

INVENTARIO MUNICIPAL DE EMISIONES DE GASES Y COMPUESTOS DE EFECTO INVERNADERO (IMEGyCEI) DE TORREÓN

AÑO BASE 2016



El desarrollo del Inventario de Gases de Efecto Invernadero de Torreón recibió el respaldo del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía, financiado por el Servicio de Instrumentos de Política Exterior de la Comisión Europea. Su contenido es responsabilidad exclusiva del Municipio de Torreón y no necesariamente refleja la opinión del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía ni de la Unión Europea.



Agradecimiento

El proceso de Capacitación y Acompañamiento en materia de Cambio Climático para la elaboración del presente instrumento fue posible gracias al financiamiento de la Unión Europea a través del Programa del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM) en Américas

Hélina Cardoso, hcardoso@globalcovenantofmayors.eu

Eugenia García Velarde, egvelarde@globalcovenantofmayors.eu

Luis Carlos Lara Damken, laradamken@gmail.com

info@pactodealcaldes-la.org

<http://pactodealcaldes-la.eu>

Facebook: @GCoMLAC

Twitter: @GCoMLAC

YouTube: Pacto Global de Alcaldes

Instagram: @gcom-la

Linkedin: Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía – América Latina y Caribe

AUTORES

IMPLAN

Ing. Jesús Héctor de la Garza Acosta
Director General

Dirección de Planeación Urbana Sustentable

Mtra. Carla Estefanía Tovar Triana
Directora de Planeación Urbana Sustentable

Dr. Ricardo Miranda Briones

Estudios Sectoriales

Arq. Ihanelly Hernández Villa

Integración de Proyectos

Mtra. Olga Daniela Sánchez Valles

Regeneración Urbana

Arq. Jair Miramontes Chávez

Sistema de Información Geográfica

Arq. Estefanía Rodríguez Schott

Sistema de Información Geográfica

TORREÓN

AGRADECIMIENTOS

La realización del Inventario Municipal de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero de Torreón fue posible gracias al apoyo recibido por parte de la Biol. Eglantina Canales Gutiérrez, Secretaria de Medio Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza, así como de la Q.F.B. Diana Susana Estens de la Garza, Directora General de la Dirección General de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Torreón.

Así mismo, se agradece a las siguientes instituciones gubernamentales por proporcionar información para la elaboración del presente inventario:

- Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA)
- Comisión Federal de Electricidad (CFE)
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)
- Comisión Reguladora de Energía (CRE)
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
- Petróleos Mexicanos (PEMEX)
- Secretaría de Energía (SENER)
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP)
- Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza (SMA)
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

CONTENIDO

Introducción	1
Metodología	3
Inventario Municipal de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (IMEGyCEI) en Torreón, Año Base 2016	4
Conclusiones	6
Potencial de Calentamiento Global	7
Compuestos	8
Siglas y Acrónimos	9
Referencias	10
Anexo A. Inventario Municipal de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero para Torreón, Año Base 2016 por Sector/Categoría/Subcategoría/Fuente	12
Anexo B. Inventario Municipal de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero para Torreón, Año Base 2016, con Actualización en algunos Sector/Categoría/Subcategoría/Fuente al Año 2019	20
Anexo C. Nivel de Metodología Utilizada para la Estimación de las Emisiones de GEI de las Categorías/Subcategorías del IMEGyCEI	28

INTRODUCCIÓN

Las actividades humanas, principalmente a través de las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero (GyCEI), son las responsables del calentamiento global, las cuales han ocasionado un incremento en la temperatura de la superficie del planeta de 1.1°C, con respecto al periodo de 1850-1900 (IPCC, 2023). Así mismo, las emisiones continuas de GyCEI derivadas del uso de energía no sostenible, el cambio de uso de la tierra, los estilos de vida y los patrones de producción y consumo existentes, conducirán a un mayor aumento de la temperatura media global, haciendo probable que se supere el umbral de 1.5°C que se estipuló en el 2015 en el Acuerdo de París, y dificultando limitar dicho calentamiento por debajo de los 2°C.

Los efectos de este cambio climático antropogénico no se limitan únicamente a un incremento en la temperatura global. También incluye cambios en los patrones de precipitación, aumento en la frecuencia de sequías, pérdida de biodiversidad, aparición de enfermedades transmitidas por vectores, aumento del nivel de los mares y océanos, entre otros más. Lo anterior ha comenzado a tener un impacto adverso generalizado, tanto en los sistemas humanos como en los naturales, lo cual se refleja en pérdidas económicas y ambientales, así como en daños.

Para el caso de México, existen condiciones de alta vulnerabilidad al cambio climático debido a sus características geográficas como su latitud y relieve, lo cual lo hace estar expuesto a fenómenos climáticos extremos, con impactos que se distribuyen de manera desigual en todo el territorio nacional. Por tales motivos, México suscribió y ratificó en 1993 la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el cual tiene como objetivo lograr la estabilización de las concentraciones de GyCEI en la atmósfera a un nivel que no ponga en peligro el sistema climático. Entre las acciones que México se comprometió a realizar ante la CMNUCC se encuentra el elaborar, actualizar periódicamente y publicar inventarios nacionales de las emisiones resultantes de la actividad humana o producto de ésta, utilizando para ello metodologías comparables.

El cambio climático es una problemática que no es ajena a los municipios que conforman la Zona Metropolitana de La Laguna (ZML). El Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático (ANVCC), publicado en el 2019 por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) sitúa a la ZML dentro de los 1,448 municipios del país vulnerables a los efectos del cambio climático. Sin embargo, el mismo documento coloca a Torreón en el nivel más elevado como uno de los 83 municipios con mayor número de vulnerabilidades en todo México. Por tales motivos, resulta de suma importancia el poder contar con información sobre la procedencia de las emisiones a la atmósfera de GyCEI para una mejor toma de decisiones en temas de mitigación y adaptación.

Un inventario de emisiones de GyCEI es una herramienta que cuantifica y reporta las emisiones que se generan por las actividades humanas en un territorio (ciudad, municipio, entidad federativa o país) en un periodo de tiempo específico, generalmente un año calendario. Así mismo, el inventario cuantifica las posibles absorciones de GyCEI que pudieran existir en el territorio en cuestión. Lo anterior permite desarrollar una línea base a partir de la cual se pueda evaluar y monitorear la reducción de emisiones de GyCEI. Este tipo de instrumento permite comprender la contribución que tienen diferentes actividades o sectores del territorio en las emisiones totales de GyCEI, siendo uno de los pilares para el desarrollo de políticas públicas y programas de mitigación y adaptación al cambio climático.

Torreón, preocupado por la crisis climática mundial, contribuye con la solución al desarrollar su primer Inventario Municipal de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (IMEGyCEI), siendo el año base 2016.

Se seleccionó el año 2016 como el año base, debido a que es el año para el cual el municipio dispone de la información más completa para los diversos sectores que deben incluirse en un inventario de emisiones.

El presente IMEGyCEI de Torreón comprende las estimaciones de las emisiones a la atmósfera y absorciones para los sectores definidos por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), adaptadas para el Marco Común de Reporte del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM, por sus siglas en inglés):

[1] Energía Estacionaria

[2] Transporte

[3] Residuos

[4] Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU, por sus siglas en inglés)

[5] Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU, por sus siglas en inglés)

[6] Generación de Energía

De igual manera, este IMEGyCEI también informa sobre los seis gases de efecto invernadero (GEI) incluidos en el Anexo A del Protocolo de Kioto:

Dióxido de carbono (CO₂)

Metano (CH₄),

Óxido nitroso (N₂O),

Hidrofluorocarbono (HFC),

Perfluorocarbonos (PFC)

Hexafluoruro de azufre (SF₆).

Además, Torreón incluye en su IMEGyCEI las emisiones de carbono negro, un forzante climático de vida corta para el cual el Gobierno Federal y el Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza han establecido compromisos de reducción de emisiones.

El presente documento está estructurado de la siguiente manera. Primero, se explica la metodología que se utilizó para calcular las emisiones y absorciones existentes en el municipio. Después se presentan los resultados generales obtenidos, así como de cada uno de los sectores. Posteriormente, se muestran las fuentes clave. Finalmente, en la sección de Anexos se presentan los resultados a detalle del inventario y el nivel de metodología utilizado en cada una de las subcategorías.

METODOLOGÍA

Para la cuantificación de las emisiones a la atmósfera y absorciones derivadas de las actividades que desarrolla el municipio de Torreón, se utilizaron factores de emisión (FE) desarrollados por instituciones nacionales más acordes a las condiciones de México. Así mismo, se siguió la metodología estipulada en las Directrices del IPCC para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero, publicadas en 2006, así como los documentos de su Refinamiento, publicadas en 2019, esto con la finalidad de cumplir con los estándares internacionales más actualizados. Cabe señalar que el IPCC ofrece en su metodología tres niveles o “*tiers*”, que se refieren al nivel de complejidad de los métodos para estimar las emisiones, conllevando implícitamente una progresión de menor a mayor nivel de certidumbre en las estimaciones. Estos niveles consisten en utilizar datos por defectos señalados por el IPCC para la estimación del GEI (Nivel 1 o T1), en emplear datos específicos del país para el cálculo de las emisiones (Nivel 2 o T2), o usar información proveniente de mediciones directas en las fuentes (Nivel o T3). El nivel de metodología empleado en cada categoría y/o subcategoría de este IMEGyCEI se muestra en el Anexo 3.

Las emisiones de los GEI se contabilizan en unidades de CO₂ equivalente (CO₂eq), el cual es una medida universal que facilita la comparación de diferentes gases. Para obtenerlo, basta con multiplicar la cantidad de emisiones de un GEI por su valor de Potencial de Calentamiento Global (PCG). El PCG compara la capacidad que tienen distintos gases para retener el calor en la atmósfera, en comparación con el CO₂, a lo largo de un periodo de tiempo específico, normalmente 100 años. Al hacer esto, permite medir y comparar la contribución que tiene cada fuente al total de emisiones del inventario. El presente IMEGyCEI de Torreón toma el dato del PCG de los GEI establecido en el Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC.

Por último, el IMEGyCEI de Torreón calcula las emisiones a la atmósfera asociadas a las actividades de producción y consumo que tienen lugar dentro de los límites del municipio, así como aquellas emisiones que se generan fuera de los límites municipales pero que están asociadas a actividades que tienen lugar dentro del mismo (Figura 1).



Figura 1. Alcances de las diferentes fuentes comunes de emisión que existen en los municipios. Fuente: Joint Research Centre - Guía: Cómo desarrollar un Plan de Acción Climática en México

INVENTARIO MUNICIPAL DE EMISIONES DE GASES Y COMPUESTOS DE EFECTO INVERNADERO (IMEGyCEI) EN TORREÓN, AÑO BASE 2016

EMISIONES POR SECTOR

Los resultados de las emisiones de GyCEI en el año 2016 para el municipio de Torreón, sin contar las absorciones de la categoría de [3B] Tierra, fueron de 2,954,357.84 Ton de CO_{2eq}. Las emisiones netas, que incluyen las emisiones y las absorciones de GyCEI fueron 2,944,526.80 Ton de CO_{2eq}, la cual representa el 3.96% de las emisiones totales del estado de Coahuila de Zaragoza. Las emisiones de carbono negro (CN) se contabilizaron en 261.74 Ton.

En la figura 2 y cuadro 1 se muestra un resumen de las emisiones por sectores, así como las absorciones existentes. Se puede observar que el sector [2] Transporte es el que más contribuye con las emisiones de GEI en el municipio con 1,039,248.15 Ton de CO_{2eq}, representando el 35.3% del total del inventario. El sector [4] Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU) contabiliza 821,808.80 Ton de CO_{2eq}, significando el 27.9% de las emisiones totales. Por su parte, el sector [1] Energía Estacionaria contribuyó con 648,843.12 Ton de CO_{2eq}, el 22.0% del total del inventario. El sector [5] Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU), considerando las absorciones, sumó 173,870.11 Ton de CO_{2eq}, representando el 5.9%. Por último, el sector [3] Residuos significó el 8.9% del total del inventario al contabilizar 260,756.62 Ton de CO_{2eq}. Cabe señalar que, dentro de los límites territoriales del municipio, no existe centrales para la generación de energía.

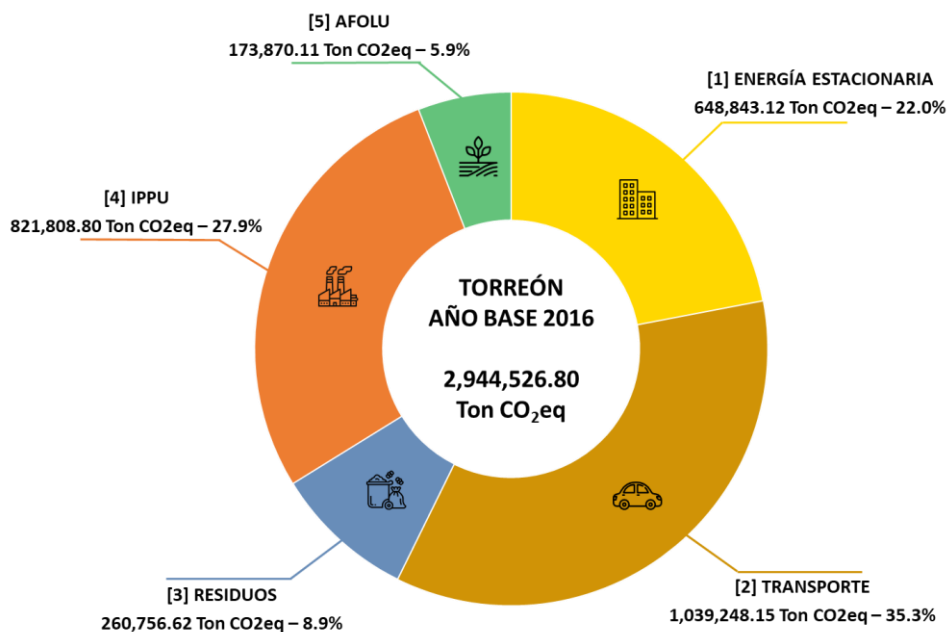


Figura 2. Contribución de GEI por sector para Torreón, año base 2016.

Cuadro 1. Emisiones de CO₂eq por sector para el municipio de Torreón, año base 2016

	Ton de CO ₂ eq
[1] Energía Estacionaria	648,843.12
[2] Transporte	1,039,248.15
[3] Residuos	260,756.62
[4] IPPU	821,808.80
[5] AFOLU	173,870.11
[6] Generación de Energía	0.00
TOTAL	2,944,526.80

FUENTES CLAVE

Las Directrices del IPCC 2006 llaman categorías principales, o fuentes clave, a aquellas que son prioritarias en el sistema de inventarios y cuya estimación influye significativamente sobre el inventario total de GEI de un territorio, en cuanto al nivel absoluto, la tendencia o la incertidumbre de emisiones y absorciones. La identificación de fuentes clave es importante para priorizar los recursos disponibles al elaborar o actualizar los inventarios y concentrar esfuerzos para mejorar las estimaciones de emisiones. La identificación de las fuentes clave son aquellas que realizan en conjunto un aporte de GEI al 95% acumulado. El Cuadro 2 muestra las categorías clave de las emisiones de GEI.

Cuadro 2. Fuentes clave de las emisiones de GEI para el municipio de Torreón, año base 2016

Categoría	GEI	CO ₂ eq (Ton)	Contribución (%)	Acumulado (%)
Transporte Terrestre	CO ₂ - CH ₄ - N ₂ O	991,113.56	33.66%	33.66%
Producción de Cemento	CO ₂	501,691.22	17.04%	50.70%
Minerales No Metálicos	CO ₂ - CH ₄ - N ₂ O	287,146.72	9.75%	60.45%
Producción de Cal	CO ₂	280,907.03	9.54%	69.99%
Metales No Ferrosos	CO ₂ - CH ₄ - N ₂ O	109,579.38	3.72%	73.71%
Residencial	CO ₂ - CH ₄ - N ₂ O	105,709.42	3.59%	77.30%
Tratamiento y Eliminación de Aguas Residuales Industriales	CH ₄ - N ₂ O	99,332.01	3.37%	80.67%
Sitios Gestionados de Eliminación de Residuos (Rellenos Sanitarios)	CH ₄	91,063.14	3.09%	83.77%
Fermentación Entérica en Bovinos	CH ₄	89,759.76	3.05%	86.82%
Gestión de Estiércol en Bovinos	CH ₄	74,690.06	2.54%	89.35%
Tratamiento y Eliminación de Aguas Residuales Municipales	CH ₄ - N ₂ O	69,662.65	2.37%	91.72%
Gas Natural	CO ₂ - CH ₄ - N ₂ O	62,631.52	2.13%	93.84%
Aviación Civil	CO ₂ - CH ₄ - N ₂ O	47,179.57	1.60%	95.45%

CONCLUSIONES

Este primer IMEGyCEI, el cual fue elaborado considerando los cuatro sectores señalados por el IPCC en sus directrices, muestra la preocupación que tiene el Municipio de Torreón por contabilizar los GyCEI que se emiten a la atmósfera por las actividades que se llevan a cabo dentro de su territorio, así como el compromiso por ser parte de la solución global para combatir el cambio climático.

En 2016, las emisiones netas de GEI del Municipio de Torreón, tomando en cuenta las absorciones, se contabilizaron en 2,944,526.80 Ton de CO_{2eq}, siendo el responsable del 56.7% del total de las emisiones existentes en la Comarca Lagunera de Coahuila. De las emisiones de Torreón, las actividades urbanas son las que más contribuyen al total del inventario con un 94.1%, siendo la quema de combustibles fósiles para el transporte terrestre la principal fuente de emisión del municipio. El anterior resultado evidencia la necesidad de implementar acciones para abatir las emisiones del transporte terrestre, destacando el fortalecimiento del programa de verificación vehicular, incentivar el uso del transporte público y otros medios de desplazamientos amigables con el medio ambiente, o la renovación de la flota de transporte público con unidades de alto desempeño ambiental, por mencionar algunas.

El tratamiento y eliminación de las aguas residuales municipales e industriales, así como los sitios gestionados de eliminación de residuos, son importantes contribuyentes de CH₄ y N₂O en Torreón. En ese sentido, mejorar la gestión, el tratamiento de aguas e incentivar la segregación de residuos sólidos es fundamental para reducir las emisiones. De igual manera, aprovechar el biogás generado por estas actividades impactaría positivamente al reducir los GEI emitidos.

Otras fuentes principales de emisión de GEI en el municipio son la producción de cemento y cal, así como el consumo de combustibles fósiles en la industria minerales no metálicos y metales no ferrosos. Sin embargo, son sectores que incluyen empresas de jurisdicción federal en materia de emisiones a la atmósfera, por lo que las posibles acciones a implementar requieren de la colaboración entre distintos niveles de gobierno.

Un aspecto a resaltar es la relevancia que tienen las tierras forestales, las tierras de cultivo y los pastizales, que se ubican dentro de los límites geográficos del municipio, en la captura de CO₂ atmosférico. Sobresale por su importancia el polígono sur de Torreón ya que en él se encuentra la Reserva Ecológica Municipal Sierra y Cañón de Jimulco, la cual ayuda absorber GEI emitidos por las actividades urbanas que tienen lugar en el polígono norte. Con relación a lo anterior, toma mayor interés el fortalecimiento de medidas de protección en dicha área natural para evitar una degradación de la misma.

La información aquí contenida permitirá a los diferentes niveles de gobierno, sector privado y la sociedad en general, una mejor toma de decisiones al momento de desarrollar e implementar acciones de mitigación y de adaptación al cambio climático. Además, la actualización de dicho instrumento en el futuro facilitará hacer

comparaciones con esta línea base, realizar proyecciones y medir el impacto que tengan las medidas implementadas por los diferentes actores.

POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL

Gas de Efecto Invernadero	Quinto Informe de Evaluación (AR5) (100 años)
CO ₂	1
CH ₄	28
N ₂ O	265
HFC-23	12,400
HFC-410A	1,924
HFC-43-10mee	1,650
HFC-125	3,170
HFC-134	1,120
HFC-134a	1,300
HFC-404A	3,943
HFC-407C	1,624
HFC-507a	3,985
HFC-152a	138
HFC-227ea	2,640
HFC-236fa	8,060
HFC-365mfc/227ea	982
HFC-365mfc	804
HFC-245fa	858
HFC-32	677
CF ₄	6,630
C ₂ F ₆	11,100
C ₃ F ₈	8,900
C ₄ F ₆	1
c-C ₄ F ₈	9,540
C ₅ F ₈	2
NF ₃	16,100
SF ₆	23,500

COMPUESTOS

CO ₂	Dióxido de carbono
CH ₄	Metano
N ₂ O	Óxido nitroso
HFC	Hidrofluorocarbonos
HFC-23	Trifluorometano
HFC-43-10mee	Decafluoropentano
HFC-125	Pentafluoroetano
HFC-134a	Tetrafluoroetano
HFC-152a	Difluoroetano
HFC-227ea	Heptafluoropropano
HFC-236fa	Hexafluoropropano
HFC-365mfc	Pentafluorobutano
HFC-245fa	Pentafluoropropano
HFC-32	Difluorometano
PFC	Perfluorocarbonos
CF ₄	Tetrafluorometano
C ₂ F ₆	Hexafluoroetano
C ₃ F ₈	Octafluoropropano
C ₄ F ₆	Hexafluorobutadieno
c-C ₄ F ₈	Perfluorociclobutano
C ₅ F ₈	Octafluorociclopenteno
NF ₃	Trifluoruro de nitrógeno
SF ₆	Hexafluoruro de azufre
CN	Carbono negro

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

Siglas / Acrónimos	Significado
AFOLU	Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra
ANVCC	Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático
AR5	Quinto Informe de Evaluación
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CO ₂ eq	Dióxido de carbono equivalente
FE	Factor de Emisión
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GyCEI	Gases y Compuestos de Efecto Invernadero
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
IMEGyCEI	Inventario Municipal de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
IPPU	Procesos Industriales y Uso de Productos
PCG	Potencial de Calentamiento Global
RPI	Residuos Peligrosos Industriales
RPBI	Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
ZML	Zona Metropolitana de La Laguna

REFERENCIAS

Comisión Reguladora de Energía (CRE) (2023). Volúmenes de Venta de Expendio al Público de Gasolina Regular, Premium, Diésel Automotriz y DUBA.

Global Covenant of Mayors for Climate & Energy (GCoM) (2019). Guía Explicativa del Marco Común de Reporte del Pacto Global de Alcaldes.

Gobierno de México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) (2018). México: Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero, 1990-2015 INEGYCEI.

Gobierno de México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) (2022). México: Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero, 1990-2019 INEGYCEI. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/737226/156_2022_INEGYCEI_1990-2019_NIR.pdf

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) (2006). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. y Tanabe K. (eds). Publicado por: IGES, Japón. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/>

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) (2019). 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Calvo Buendia, E., Tanabe, K., Kranjc, A., Baasansuren, J., Fukuda, M., Ngarize, S., Osako, A., Pyrozhenko, Y., Shermanau, P. and Federici, S. (eds). Publicado por: IPCC, Suiza. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) e Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) (2012). Determinación de Factores de Emisión para Emisiones Fugitivas de la Industria Petrolera en México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/167851/emisiones_fugitivas.pdf

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) e Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) (2014). Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/110131/CGCCDBC_2014_FE_tipos_combustibles_fosiles.pdf

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) (2020). Lineamientos para el Desarrollo de Inventarios de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero, para los Gobiernos Estatales y Municipales. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/613436/90_2020_LineamientosElaboracion_IEGyCEI.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2017). Anuario estadístico y geográfico de Coahuila de Zaragoza 2017. http://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/COAH_ANUARIO_PDF.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2017b). Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales 2017. <https://www.inegi.org.mx/programas/cngmd/2017/>

Organización de las Naciones Unidas (ONU) (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>

Petróleos Mexicanos (PEMEX) (2017). Anuario Estadístico 2016. <https://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Anuario%20Estadistico%20Archivos/anuario-estadistico-2016.pdf>

Rivas Calvete, S.; Velasco Rodríguez, G.; Reyes de la Lanza, S.; Blanco Solana, M.; Guía: Cómo desarrollar un Plan de Acción Climática en México, EUR 30701 ES, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, 2021, ISBN 978-92-76-37674-3, DOI: 10.2760/040742, JRC124287

Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza (SMA) (2019). Inventario de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero del Estado de Coahuila. Año Base 2016. <https://sma.gob.mx/wp-content/uploads/2021/12/CoahuilaGEI.pdf>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2018). Cédulas de Operación Anual (COA), con actividad 2016.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) (2022). Población Ganadera. <https://www.gob.mx/siap/documentos/poblacion-ganadera-136762?idiom=es>

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) (2022b). Producción Agrícola. <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>

ANEXO A. INVENTARIO MUNICIPAL DE GASES Y COMPUESTOS DE EFECTO INVERNADERO PARA TORREÓN, AÑO BASE 2016 POR SECTOR/CATEGORÍA/SUBCATEGORÍA/FUENTE

Sector/Categoría/ Subcategoría/Fuente de emisión	Ton CO ₂ eq/año						Ton CN/año
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	EMISIONES NETAS	CN
TOTAL DE EMISIONES / ABSORCIONES PARA TORREÓN	2,384,523.36	463,110.00	57,682.88	39,210.55	NA	2,944,526.80	261.74
[1] ENERGÍA ESTACIONARIA	589,057.22	59,247.89	538.02	NA	NA	648,843.12	52.07
Industrias Manufactura y de la Construcción	458,175.92	307.90	474.93	NA	NA	458,958.74	4.78
Hierro y acero	1.74	0.00	0.00	NA	NA	1.74	0.00
Metales no ferrosos	109,476.08	53.07	50.23	NA	NA	109,579.38	0.30
Sustancias químicas	479.31	0.23	0.22	NA	NA	479.76	0.00
Pulpa, papel e imprenta	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco	38,295.84	18.58	17.62	NA	NA	38,332.04	0.11
Minerales no metálicos	286,536.98	221.61	388.14	NA	NA	287,146.72	4.29
Equipo de transporte	10,818.26	6.12	7.22	NA	NA	10,831.60	0.03
Maquinaria	NE	NE	NE	NA	NA	NE	NE
Minería (con excepción de combustibles) y cantería	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Madera y productos de la madera	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Construcción	NE	NE	NE	NA	NA	NE	NE
Textiles y cueros	9,220.27	4.43	4.19	NA	NA	9,228.89	0.03
Industria no especificada	3,347.44	3.86	7.31	NA	NA	3,358.61	0.02
Otros Sectores	126,884.62	305.15	63.09	NA	NA	127,252.86	47.29
Comercial	17,763.59	43.01	8.14	NA	NA	17,814.74	0.14
Residencial	105,414.28	248.08	47.06	NA	NA	105,709.42	47.06
Agropecuario	3,706.75	14.06	7.89	NA	NA	3,728.70	0.09
Combustibles Sólidos	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Minería carbonífera y manejo del carbón	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO

Sector/Categoría/ Subcategoría/Fuente de emisión	Ton CO ₂ eq/año						Ton CN/año
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	EMISIONES NETAS	CN
Combustión espontánea y vertederos para quema de carbón	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Petróleo y Gas Natural	3,996.68	58,634.84	NA	NA	NA	62,631.52	NA
Petróleo	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Gas natural	3,996.68	58,634.84	NA	NA	NA	62,631.52	NA
Quemado en petróleo y gas	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
[2] TRANSPORTE	1,019,091.57	1,423.80	18,732.78	NA	NA	1,039,248.15	186.40
Aviación Civil	46,828.73	9.03	341.81	NA	NA	47,179.57	0.66
Transporte Terrestre	971,399.06	1,413.39	18,301.11	NA	NA	991,113.56	185.72
Ferrocarriles	863.78	1.38	89.86	NA	NA	955.02	0.02
Navegación Marítima y Fluvial	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Otro Transporte	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
[3] RESIDUOS	309.90	240,497.06	19,949.65	NA	NA	260,756.62	1.19
Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos	NA	91,063.14	NA	NA	NA	91,063.14	NA
Sitios gestionados de eliminación de residuos (rellenos sanitarios)	NA	91,063.14	NA	NA	NA	91,063.14	NA
Sitios no controlados de eliminación de residuos	NA	NE	NA	NA	NA	NE	NA
Tiraderos a cielo abierto para eliminación de residuos	NA	NE	NA	NA	NA	NE	NA
Tratamiento Biológico de Residuos Sólidos	NA	NE	NE	NA	NA	NE	NA
Incineración y Quema de Residuos a Cielo Abierto	309.90	333.24	55.68	NA	NA	698.82	1.19
Incineración de residuos peligrosos industriales y biológico infeccioso	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO

Sector/Categoría/ Subcategoría/Fuente de emisión	Ton CO ₂ eq/año						Ton CN/año
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	EMISIONES NETAS	CN
Quema de residuos sólidos a cielo abierto	309.90	333.24	55.68	NA	NA	698.82	1.19
Tratamiento y Descargas de Aguas Residuales	NA	149,100.68	19,893.97	NA	NA	168,994.66	NA
Tratamiento y eliminación de aguas residuales municipales	NA	61,461.99	8,200.65	NA	NA	69,662.64	NA
Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales	NA	87,638.69	11,693.32	NA	NA	99,332.01	NA
[4] PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS (IPPU)	782,598.25	NA	NA	39,210.55	NA	821,808.80	NA
Industria de los Minerales	782,598.25	NA	NA	NA	NA	782,598.25	NA
Producción de Cemento	501,691.22	NA	NA	NA	NA	501,691.22	NA
Producción de Cal	280,907.03	NA	NA	NA	NA	280,907.03	NA
Producción de Vidrio	NO	NA	NA	NA	NA	NO	NA
Otros Usos de Carbonatos	NO	NA	NA	NA	NA	NO	NA
Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Industria Química	NA	NA	NA	NO	NA	NO	NA
Producción de Amoniaco	NO	NA	NA	NA	NA	NO	NA
Producción de Ácido Nítrico	NA	NA	NO	NA	NA	NO	NA
Producción de Ácido Adípico	NA	NA	NO	NA	NA	NO	NA
Producción de Caprolactama, Glioxil y Ácido Glioxílico	NA	NA	NO	NA	NA	NO	NA
Producción de Carburo	NO	NO	NA	NA	NA	NO	NA
Producción de Dióxido de Titanio	NO	NA	NA	NA	NA	NO	NA
Producción de Ceniza de Sosa	NO	NA	NA	NA	NA	NO	NA
Producción Petroquímica y Negro de Humo	NO	NO	NA	NA	NA	NO	NA
Producción Fluoroquímica	NA	NA	NA	NO	NA	NO	NA
Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Industria de los Metales	NA	NA	NA	NO	NO	NA	NA

Sector/Categoría/ Subcategoría/Fuente de emisión	Ton CO ₂ eq/año						Ton CN/año
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	EMISIONES NETAS	CN
Producción de hierro y acero	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Producción de ferroaleaciones	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Producción de aluminio	NO	NA	NA	NA	NO	NO	NA
Producción de magnesio	NO	NA	NA	NO	NA	NO	NA
Producción de plomo	NE	NA	NA	NA	NA	NE	NA
Producción de zinc	NE	NA	NA	NA	NA	NE	NA
Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Uso de Productos No Energéticos de Combustibles y de Solvente	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Uso de lubricantes	NE	NA	NA	NA	NA	NE	NA
Uso de la cera de parafina	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Uso de solventes	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Industria Electrónica	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Circuitos integrados o semiconductores	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Pantalla plana tipo TFT	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Células fotovoltaicas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Fluido de transferencia térmica	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Uso de Productos Sustitutos de las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono	NA	NA	NA	39,210.55	NA	39,210.55	NA
Refrigeración y aire acondicionado	NA	NA	NA	39,210.55	NA	39,210.55	NA
Agentes espumantes	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Protección contra incendios	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Aerosoles	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Sector/Categoría/ Subcategoría/Fuente de emisión	Ton CO ₂ eq/año						Ton CN/año
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	EMISIONES NETAS	CN
Solventes	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Otras aplicaciones	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Manufactura y Utilización de Otros Productos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Equipos eléctricos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
SF6 y PFC de otros usos de productos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
N2O de usos de productos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Otros	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Industria de la pulpa y el papel	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Industria de la alimentación y las bebidas	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[5] AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE LA TIERRA (AFOLU)	-6,533.57	161,941.24	18,462.43	NA	NA	173,870.11	22.09
Ganadería	NA	161,882.66	3,098.30	NA	NA	164,980.97	NA
Fermentación Entérica	NA	90,061.72	NA	NA	NA	90,061.72	NA
Bovinos	NA	89,759.76	NA	NA	NA	89,759.76	NA
Búfalos	NA	NO	NA	NA	NA	NO	NA
Ovinos	NA	NO	NA	NA	NA	NO	NA
Caprinos	NA	NO	NA	NA	NA	NO	NA
Camellos	NA	NO	NA	NA	NA	NO	NA
Caballos	NA	153.72	NA	NA	NA	153.72	NA
Mulas y Asnos	NA	49.84	NA	NA	NA	49.84	NA
Porcinos	NA	NO	NA	NA	NA	NO	NA
Aves de Corral	NA	98.40	NA	NA	NA	98.40	NA
Otros (especificar)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Gestión de Estiércol	NA	71,820.94	3,098.30	NA	NA	74,919.25	NA

Sector/Categoría/ Subcategoría/Fuente de emisión	Ton CO ₂ eq/año						Ton CN/año
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	EMISIONES NETAS	CN
Bovinos	NA	71,736.85	2,953.21	NA	NA	74,690.06	NA
Búfalos	NA	NO	NO	NA	NA	NO	NA
Ovinos	NA	NO	NO	NA	NA	NO	NA
Caprinos	NA	NO	NO	NA	NA	NO	NA
Camellos	NA	NO	NO	NA	NA	NO	NA
Caballos	NA	14.01	101.51	NA	NA	115.52	NA
Mulas y Asnos	NA	4.49	32.36	NA	NA	36.85	NA
Porcinos	NA	NO	NO	NA	NA	NO	NA
Aves de Corral	NA	65.60	11.22	NA	NA	76.81	NA
Otros (especificar)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Tierra	-6,557.28	NA	NA	NA	NA	-6,557.28	NA
Tierras Forestales	-1,608.20	NA	NA	NA	NA	-1,608.20	NA
Tierras forestales que permanecen como tal	-1,608.20	NA	NA	NA	NA	-1,608.20	NA
Tierras convertidas a tierras forestales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Tierras de Cultivo	-3,837.89	NA	NA	NA	NA	-3,837.89	NA
Tierras de cultivo que permanecen como tal	-6,501.84	NA	NA	NA	NA	-6,501.84	NA
Tierras convertidas a tierras de cultivo	2,663.95	NA	NA	NA	NA	2,663.95	NA
Pastizales	-1,088.83	NA	NA	NA	NA	-1,088.83	NA
Pastizales que permanecen como tal	-1,698.64	NA	NA	NA	NA	-1,698.64	NA
Tierras convertidas en pastizales	609.81	NA	NA	NA	NA	609.81	NA
Humedales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Humedales que permanecen como tal	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Tierras convertidas en humedales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Sector/Categoría/ Subcategoría/Fuente de emisión	Ton CO ₂ eq/año						Ton CN/año
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	EMISIONES NETAS	CN
Asentamientos	-22.36	NA	NA	NA	NA	-22.36	NA
Asentamientos que permanecen como tal	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Tierras convertidas en asentamientos	-22.36	NA	NA	NA	NA	-22.36	NA
Otras Tierras	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Otras tierras que permanecen como tal	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Tierras convertidas en otras tierras	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Fuentes Agregadas y Fuentes de Emisión Distintas al CO₂ de la Tierra	23.71	58.58	15,364.13	NA	NA	15,446.42	22.09
Emisiones de GEI por Quemado de Biomasa	NA	58.58	0.58	NA	NA	59.16	22.09
Emisiones de quemado de biomasa en Tierras Forestales	NA	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Emisiones de quemado de biomasa en Tierras de cultivo	NA	58.58	0.58	NA	NA	59.16	22.09
Emisiones de quemado de biomasa en Tierras de Pradera	NA	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Emisiones de quemado de biomasa en otras Tierras	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Emisiones de dióxido de carbono por encalado	1.98	NA	NA	NA	NA	1.98	NA
Emisiones de dióxido de carbono por aplicación de urea	21.73	NA	NA	NA	NA	21.73	NA
Emisiones directas de óxido nitroso por incorporación de	NA	NA	4,894.52	NA	NA	4,894.52	NA

Sector/Categoría/ Subcategoría/Fuente de emisión	Ton CO ₂ eq/año						Ton CN/año
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	EMISIONES NETAS	CN
nitrógeno en campos agrícolas							
Emisiones indirectas de óxido nitroso por incorporación de nitrógeno en campos agrícolas	NA	NA	2,808.04	NA	NA	2,808.04	NA
Emisiones indirectas de óxido nitroso de la gestión de estiércol	NA	NA	7,660.99	NA	NA	7,660.99	NA
Cultivo de arroz	NA	NO	NA	NA	NA	NO	NA
Otro (especificar)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Otros	NE	NA	NA	NA	NA	NE	NA
Productos de madera recolectada	NE	NA	NA	NA	NA	NE	NA
Otros (especificar)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[6] GENERACIÓN DE ENERGÍA	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Industrias de la energía	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Actividad principal producción de electricidad y calor	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Refinación del petróleo	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Manufactura de combustibles sólidos y otras industrias	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO

NA: No aplica / Las emisiones y/o absorciones de esta categoría existen. Sin embargo, no se consideran porque son despreciables.

NE: No estimado por falta de información / Emisiones y/o absorciones que ocurren, pero que no fueron estimadas o declaradas.

NO: No ocurre en el municipio / Actividad o proceso que no existe dentro del área geográfica que se está evaluando.

El CO₂ producido por la descomposición de la materia orgánica de los residuos es considera de origen biogénico, por lo que no contabiliza en el inventario.

ANEXO B. INVENTARIO MUNICIPAL DE GASES Y COMPUESTOS DE EFECTO INVERNADERO PARA TORREÓN, AÑO BASE 2016, CON ACTUALIZACIÓN EN ALGUNOS SECTOR/CATEGORÍA/SUBCATEGORÍA/FUENTE AL AÑO 2019

Sector/Categoría/ Subcategoría/Fuente de emisión	Ton CO ₂ eq/año						Ton CN/año
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	EMISIONES NETAS	CN
TOTAL DE EMISIONES / ABSORCIONES PARA TORREÓN	2,317,784.83	495,493.86	56,510.02	39,210.55	NA	2,908,999.26	241.74
[1] ENERGÍA ESTACIONARIA	589,057.22	59,247.89	538.02	NA	NA	648,843.12	52.07
Industrias Manufactura y de la Construcción	458,175.92	307.90	474.93	NA	NA	458,958.74	4.78
Hierro y acero	1.74	0.00	0.00	NA	NA	1.74	0.00
Metales no ferrosos	109,476.08	53.07	50.23	NA	NA	109,579.38	0.30
Sustancias químicas	479.31	0.23	0.22	NA	NA	479.76	0.00
Pulpa, papel e imprenta	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco	38,295.84	18.58	17.62	NA	NA	38,332.04	0.11
Minerales no metálicos	286,536.98	221.61	388.14	NA	NA	287,146.72	4.29
Equipo de transporte	10,818.26	6.12	7.22	NA	NA	10,831.60	0.03
Maquinaria	NE	NE	NE	NA	NA	NE	NE
Minería (con excepción de combustibles) y cantería	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Madera y productos de la madera	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Construcción	NE	NE	NE	NA	NA	NE	NE
Textiles y cueros	9,220.27	4.43	4.19	NA	NA	9,228.89	0.03
Industria no especificada	3,347.44	3.86	7.31	NA	NA	3,358.61	0.02
Otros Sectores	126,884.62	305.15	63.09	NA	NA	127,252.86	47.29
Comercial	17,763.59	43.01	8.14	NA	NA	17,814.74	0.14
Residencial	105,414.28	248.08	47.06	NA	NA	105,709.42	47.06
Agropecuario	3,706.75	14.06	7.89	NA	NA	3,728.70	0.09
Combustibles Sólidos	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Minería carbonífera y manejo del carbón	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO

Sector/Categoría/ Subcategoría/Fuente de emisión	Ton CO ₂ eq/año						Ton CN/año
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	EMISIONES NETAS	CN
Combustión espontánea y vertederos para quema de carbón	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Petróleo y Gas Natural	3,996.68	58,634.84	NA	NA	NA	62,631.52	NA
Petróleo	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Gas natural	3,996.68	58,634.84	NA	NA	NA	62,631.52	NA
Quemado en petróleo y gas	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
[2] TRANSPORTE*	952,439.48	1,330.15	17,579.35	NA	NA	971,348.98	166.72
Aviación Civil*	43,249.80	8.34	315.68	NA	NA	43,573.82	0.61
Transporte Terrestre*	908,325.90	1,320.43	17,173.81	NA	NA	926,820.14	166.09
Ferrocarriles	863.78	1.38	89.86	NA	NA	955.02	0.02
Navegación Marítima y Fluvial	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Otro Transporte	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
[3] RESIDUOS*	223.45	275,158.28	19,934.14	NA	NA	295,315.88	0.86
Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos*	NA	125,817.32	NA	NA	NA	125,817.32	NA
Sitios gestionados de eliminación de residuos (rellenos sanitarios)*	NA	125,817.32	NA	NA	NA	125,817.32	NA
Sitios no controlados de eliminación de residuos	NA	NE	NA	NA	NA	NE	NA
Tiraderos a cielo abierto para eliminación de residuos	NA	NE	NA	NA	NA	NE	NA
Tratamiento Biológico de Residuos Sólidos	NA	NE	NE	NA	NA	NE	NA
Incineración y Quema de Residuos a Cielo Abierto*	223.45	240.28	40.17	NA	NA	503.90	0.86
Incineración de residuos peligrosos industriales y biológico infeccioso	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO

Sector/Categoría/ Subcategoría/Fuente de emisión	Ton CO ₂ eq/año						Ton CN/año
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	EMISIONES NETAS	CN
Quema de residuos sólidos a cielo abierto*	223.45	240.28	40.17	NA	NA	503.90	1.19
Tratamiento y Descargas de Aguas Residuales	NA	149,100.68	19,893.97	NA	NA	168,994.66	NA
Tratamiento y eliminación de aguas residuales municipales	NA	61,461.99	8,200.65	NA	NA	69,662.64	NA
Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales	NA	87,638.69	11,693.32	NA	NA	99,332.01	NA
[4] PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS (IPPU)	782,598.25	NA	NA	39,210.55	NA	821,808.80	NA
Industria de los Minerales	782,598.25	NA	NA	NA	NA	782,598.25	NA
Producción de Cemento	501,691.22	NA	NA	NA	NA	501,691.22	NA
Producción de Cal	280,907.03	NA	NA	NA	NA	280,907.03	NA
Producción de Vidrio	NO	NA	NA	NA	NA	NO	NA
Otros Usos de Carbonatos	NO	NA	NA	NA	NA	NO	NA
Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Industria Química	NA	NA	NA	NO	NA	NO	NA
Producción de Amoniaco	NO	NA	NA	NA	NA	NO	NA
Producción de Ácido Nítrico	NA	NA	NO	NA	NA	NO	NA
Producción de Ácido Adípico	NA	NA	NO	NA	NA	NO	NA
Producción de Caprolactama, Glioxil y Ácido Glioxílico	NA	NA	NO	NA	NA	NO	NA
Producción de Carburo	NO	NO	NA	NA	NA	NO	NA
Producción de Dióxido de Titanio	NO	NA	NA	NA	NA	NO	NA
Producción de Ceniza de Sosa	NO	NA	NA	NA	NA	NO	NA
Producción Petroquímica y Negro de Humo	NO	NO	NA	NA	NA	NO	NA
Producción Fluoroquímica	NA	NA	NA	NO	NA	NO	NA
Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Industria de los Metales	NA	NA	NA	NO	NO	NA	NA

Sector/Categoría/ Subcategoría/Fuente de emisión	Ton CO ₂ eq/año						Ton CN/año
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	EMISIONES NETAS	CN
Producción de hierro y acero	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Producción de ferroaleaciones	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Producción de aluminio	NO	NA	NA	NA	NO	NO	NA
Producción de magnesio	NO	NA	NA	NO	NA	NO	NA
Producción de plomo	NE	NA	NA	NA	NA	NE	NA
Producción de zinc	NE	NA	NA	NA	NA	NE	NA
Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Uso de Productos No Energéticos de Combustibles y de Solvente	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Uso de lubricantes	NE	NA	NA	NA	NA	NE	NA
Uso de la cera de parafina	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Uso de solventes	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Industria Electrónica	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Circuitos integrados o semiconductores	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Pantalla plana tipo TFT	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Células fotovoltaicas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Fluido de transferencia térmica	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Uso de Productos Sustitutos de las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono	NA	NA	NA	39,210.55	NA	39,210.55	NA
Refrigeración y aire acondicionado	NA	NA	NA	39,210.55	NA	39,210.55	NA
Agentes espumantes	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Protección contra incendios	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Aerosoles	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Sector/Categoría/ Subcategoría/Fuente de emisión	Ton CO ₂ eq/año						Ton CN/año
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	EMISIONES NETAS	CN
Solventes	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Otras aplicaciones	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Manufactura y Utilización de Otros Productos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Equipos eléctricos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
SF6 y PFC de otros usos de productos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
N2O de usos de productos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Otros	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Industria de la pulpa y el papel	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Industria de la alimentación y las bebidas	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[5] AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE LA TIERRA (AFOLU)*	-6,533.57	159,757.54	18,458.51	NA	NA	171,682.48	22.09
Ganadería*	NA	159,698.96	3,094.38	NA	NA	162,793.34	NA
Fermentación Entérica*	NA	89,063.43	NA	NA	NA	89,063.43	NA
Bovinos*	NA	88,754.07	NA	NA	NA	88,754.07	NA
Búfalos	NA	NO	NA	NA	NA	NO	NA
Ovinos	NA	NO	NA	NA	NA	NO	NA
Caprinos	NA	NO	NA	NA	NA	NO	NA
Camellos	NA	NO	NA	NA	NA	NO	NA
Caballos	NA	153.72	NA	NA	NA	153.72	NA
Mulas y Asnos	NA	49.84	NA	NA	NA	49.84	NA
Porcinos	NA	NO	NA	NA	NA	NO	NA
Aves de Corral*	NA	105.80	NA	NA	NA	105.80	NA
Otros (especificar)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Gestión de Estiércol*	NA	70,635.53	3,094.38	NA	NA	73,729.91	NA

Sector/Categoría/ Subcategoría/Fuente de emisión	Ton CO ₂ eq/año						Ton CN/año
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	EMISIONES NETAS	CN
Bovinos*	NA	70,546.50	2,948.45	NA	NA	73,494.95	NA
Búfalos	NA	NO	NO	NA	NA	NO	NA
Ovinos	NA	NO	NO	NA	NA	NO	NA
Caprinos	NA	NO	NO	NA	NA	NO	NA
Camellos	NA	NO	NO	NA	NA	NO	NA
Caballos	NA	14.01	101.51	NA	NA	115.52	NA
Mulas y Asnos	NA	4.49	32.36	NA	NA	36.85	NA
Porcinos	NA	NO	NO	NA	NA	NO	NA
Aves de Corral*	NA	70.53	12.06	NA	NA	82.59	NA
Otros (especificar)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Tierra	-6,557.28	NA	NA	NA	NA	-6,557.28	NA
Tierras Forestales	-1,608.20	NA	NA	NA	NA	-1,608.20	NA
Tierras forestales que permanecen como tal	-1,608.20	NA	NA	NA	NA	-1,608.20	NA
Tierras convertidas a tierras forestales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Tierras de Cultivo	-3,837.89	NA	NA	NA	NA	-3,837.89	NA
Tierras de cultivo que permanecen como tal	-6,501.84	NA	NA	NA	NA	-6,501.84	NA
Tierras convertidas a tierras de cultivo	2,663.95	NA	NA	NA	NA	2,663.95	NA
Pastizales	-1,088.83	NA	NA	NA	NA	-1,088.83	NA
Pastizales que permanecen como tal	-1,698.64	NA	NA	NA	NA	-1,698.64	NA
Tierras convertidas en pastizales	609.81	NA	NA	NA	NA	609.81	NA
Humedales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Humedales que permanecen como tal	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Tierras convertidas en humedales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Sector/Categoría/ Subcategoría/Fuente de emisión	Ton CO ₂ eq/año						Ton CN/año
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	EMISIONES NETAS	CN
Asentamientos	-22.36	NA	NA	NA	NA	-22.36	NA
Asentamientos que permanecen como tal	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Tierras convertidas en asentamientos	-22.36	NA	NA	NA	NA	-22.36	NA
Otras Tierras	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Otras tierras que permanecen como tal	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Tierras convertidas en otras tierras	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Fuentes Agregadas y Fuentes de Emisión Distintas al CO₂ de la Tierra	23.71	58.58	15,364.13	NA	NA	15,446.42	22.09
Emisiones de GEI por Quemado de Biomasa	NA	58.58	0.58	NA	NA	59.16	22.09
Emisiones de quemado de biomasa en Tierras Forestales	NA	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Emisiones de quemado de biomasa en Tierras de cultivo	NA	58.58	0.58	NA	NA	59.16	22.09
Emisiones de quemado de biomasa en Tierras de Pradera	NA	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Emisiones de quemado de biomasa en otras Tierras	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Emisiones de dióxido de carbono por encalado	1.98	NA	NA	NA	NA	1.98	NA
Emisiones de dióxido de carbono por aplicación de urea	21.73	NA	NA	NA	NA	21.73	NA
Emisiones directas de óxido nitroso por incorporación de	NA	NA	4,894.52	NA	NA	4,894.52	NA

Sector/Categoría/ Subcategoría/Fuente de emisión	Ton CO ₂ eq/año						Ton CN/año
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	EMISIONES NETAS	CN
nitrógeno en campos agrícolas							
Emisiones indirectas de óxido nitroso por incorporación de nitrógeno en campos agrícolas	NA	NA	2,808.04	NA	NA	2,808.04	NA
Emisiones indirectas de óxido nitroso de la gestión de estiércol	NA	NA	7,660.99	NA	NA	7,660.99	NA
Cultivo de arroz	NA	NO	NA	NA	NA	NO	NA
Otro (especificar)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Otros	NE	NA	NA	NA	NA	NE	NA
Productos de madera recolectada	NE	NA	NA	NA	NA	NE	NA
Otros (especificar)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[6] GENERACIÓN DE ENERGÍA	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Industrias de la energía	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Actividad principal producción de electricidad y calor	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Refinación del petróleo	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
Manufactura de combustibles sólidos y otras industrias	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO

NA: No aplica / Las emisiones y/o absorciones de esta categoría existen. Sin embargo, no se consideran porque son despreciables.

NE: No estimado por falta de información / Emisiones y/o absorciones que ocurren, pero que no fueron estimadas o declaradas.

NO: No ocurre en el municipio / Actividad o proceso que no existe dentro del área geográfica que se está evaluando.

El CO₂ producido por la descomposición de la materia orgánica de los residuos es considera de origen biogénico, por lo que no contabiliza en el inventario.

NOTA: La información de las Categorías/Subcategorías/Fuentes de emisión marcadas con * corresponde al 2019, que es el año más reciente con el que se cuenta con datos precisos.

ANEXO C. NIVEL DE METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI DE LAS CATEGORÍAS/SUBCATEGORÍAS DEL IMEGYCEI

Sector/Categoría/Subcategoría (IPCC 2006)	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		HFC		PFC		SF ₆	
	Método Aplicado	FE	Método Aplicado	FE	Método Aplicado	FE	Método Aplicado	FE	Método Aplicado	FE	Método Aplicado	FE
[1] ENERGÍA ESTACIONARIA												
Industrias Manufactura y de la Construcción	T2	CS	T1	D	T1	D	-	-	-	-	-	-
Otros sectores	T2	CS	T1	D	T1	D	-	-	-	-	-	-
Combustibles sólidos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-	-	-	-	-
Petróleo y gas natural	T1	D	T1	D	-	-	-	-	-	-	-	-
[2] TRANSPORTE												
Aviación Civil	T2	CS	T2	CS	T2	CS	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	T2	CS	T2	CS	T2	CS	-	-	-	-	-	-
Ferrocarriles	T2	CS	T2	CS	T2	CS	-	-	-	-	-	-
Navegación Marítima y Fluvial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otro Transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[3] RESIDUOS												
Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos												
Sitios gestionados de eliminación de residuos (Rellenos Sanitarios)	-	-	T1	D	-	-	-	-	-	-	-	-
Sitios no controlados de eliminación de residuos	-	-	NE	NE	-	-	-	-	-	-	-	-
Tiraderos a cielo abierto para eliminación de residuos	-	-	NE	NE	-	-	-	-	-	-	-	-
Tratamiento Biológico de Residuos Sólidos	-	-	NE	NE	NE	NE	-	-	-	-	-	-
Incineración y Quema de Residuos a Cielo Abierto												
Incineración de residuos peligrosos industriales y biológico infeccioso	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-	-	-	-	-
Quema de residuos sólidos a cielo abierto	T1	D	T1	D	T1	D	-	-	-	-	-	-
Tratamiento y Descargas de Aguas Residuales												

Sector/Categoría/Subcategoría (IPCC 2006)	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		HFC		PFC		SF ₆	
	Método Aplicado	FE	Método Aplicado	FE	Método Aplicado	FE	Método Aplicado	FE	Método Aplicado	FE	Método Aplicado	FE
Tratamiento y eliminación de aguas residuales municipales	-	-	T1	D	T1	D	-	-	-	-	-	-
Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales	-	-	T1/ T2	D/ CS	T1	D	-	-	-	-	-	-
[4] PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS (IPPU)												
Industria de los Minerales												
Producción de Cemento	T1	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción de Cal	T1	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción de Vidrio	NO	NO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Usos de Carbonatos	NO	NO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	NA	NA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industria Química												
Producción de Amoníaco	NO	NO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción de Ácido Nítrico	-	-	-	-	NO	NO	-	-	-	-	-	-
Producción de Ácido Adípico	-	-	-	-	NO	NO	-	-	-	-	-	-
Producción de Caprolactama, Glioxil y Ácido Glioxílico	-	-	-	-	NO	NO	-	-	-	-	-	-
Producción de Carburo	NO	NO	NO	NO	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción de Dióxido de Titanio	NO	NO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción de Ceniza de Sosa	NO	NO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción Petroquímica y Negro de Humo	NO	NO	NO	NO	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción Fluoroquímica	-	-	-	-	-	-	NO	NO	-	-	-	-
Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	-	-	-	-	-	-
Industria de los Metales												
Producción de hierro y acero	NO	NO	NO	NO	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción de ferroaleaciones	NO	NO	NO	NO	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción de aluminio	NO	NO	-	-	-	-	-	-	NO	NO	-	-
Producción de magnesio	NO	NO	-	-	-	-	NO	NO	-	-	-	-
Producción de plomo	NE	NE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción de zinc	NE	NE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sector/Categoría/Subcategoría (IPCC 2006)	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		HFC		PFC		SF ₆	
	Método Aplicado	FE	Método Aplicado	FE	Método Aplicado	FE	Método Aplicado	FE	Método Aplicado	FE	Método Aplicado	FE
Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	-	-	-	-	-	-
Uso de Productos No Energéticos de Combustibles y de Solvente												
Uso de lubricantes	NE	NE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uso de la cera de parafina	NO	NO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uso de solventes	NO	NO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	NA	NA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industria Electrónica												
Circuitos integrados o semiconductores	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Pantalla plana tipo TFT	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Células fotovoltaicas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Fluido de transferencia térmica	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Uso de Productos Sustitutos de las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono												
Refrigeración y aire acondicionado	-	-	-	-	-	-	T1	D	-	-	-	-
Agentes espumantes	-	-	-	-	-	-	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Protección contra incendios	-	-	-	-	-	-	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Aerosoles	-	-	-	-	-	-	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Solventes	-	-	-	-	-	-	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Otras aplicaciones	-	-	-	-	-	-	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Manufactura y Utilización de Otros Productos												
Equipos eléctricos	-	-	-	-	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
SF ₆ y PFC de otros usos de productos	-	-	-	-	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
N ₂ O de usos de productos	-	-	-	-	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Otros	-	-	-	-	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Otros												
Industria de la pulpa y el papel	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Industria de la alimentación y las bebidas	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Sector/Categoría/Subcategoría (IPCC 2006)	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		HFC		PFC		SF ₆	
	Método Aplicado	FE	Método Aplicado	FE	Método Aplicado	FE	Método Aplicado	FE	Método Aplicado	FE	Método Aplicado	FE
Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[5] AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE LA TIERRA (AFOLU)												
Ganadería												
Fermentación Entérica	-	-	T1/ T2	D/ CS	-	-	-	-	-	-	-	-
Gestión de Estiércol	-	-	T1/ T2	D/ CS	-	-	-	-	-	-	-	-
Tierra												
Tierras Forestales	T1/ T2	D/ CS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tierras de Cultivo	T1/ T2	D/ CS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pastizales	T1/ T2	D/ CS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Humedales	NA	NA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asentamientos	T1/ T2	D/ CS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras Tierras	NA	NA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fuentes Agregadas y Fuentes de Emisión Distintas al CO₂ de la Tierra												
Emisiones de GEI por Quemado de Biomasa	-	-	T1	D	T1	D	-	-	-	-	-	-
Emisiones de dióxido de carbono por encalado	T1	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Emisiones de dióxido de carbono por aplicación de urea	T1	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Emisiones directas de óxido nitroso por incorporación de nitrógeno en campos agrícolas	-	-	-	-	T1	D	-	-	-	-	-	-
Emisiones indirectas de óxido nitroso por incorporación de	-	-	-	-	T1	D	-	-	-	-	-	-

Sector/Categoría/Subcategoría (IPCC 2006)	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		HFC		PFC		SF ₆	
	Método Aplicado	FE	Método Aplicado	FE	Método Aplicado	FE	Método Aplicado	FE	Método Aplicado	FE	Método Aplicado	FE
nitrógeno en campos agrícolas												
Emisiones indirectas de óxido nitroso de la gestión de estiércol	-	-	-	-	T1	D	-	-	-	-	-	-
Cultivo de arroz	-	-	NO	NO	-	-	-	-	-	-	-	-
Otro (especificar)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	-	-	-	-	-	-
Otros												
Productos de madera recolectada	NE	NE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros (especificar)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	-	-	-	-	-	-
[6] GENERACIÓN DE ENERGÍA												
Industrias de la Energía												
Actividad principal producción de electricidad y calor	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-	-	-	-	-
Refinación del petróleo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-	-	-	-	-
Manufactura de combustibles sólidos y otras industrias	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-	-	-	-	-

Nivel 1 (T1). Metodología por defecto del IPCC para la estimación de GEI.

Nivel 2 (T2). Metodología con datos de actividad y factores de emisión específicos para el país.

Nivel 3 (T3). Metodología más robusta, que incluye modelos específicos para el país y sistemas de medición directa con seguimiento a largo plazo.

NA. No Aplica.

NE. No Estimado por falta de información.

NO: No Ocurre en el municipio.

CS: País Específico.

D: Por Defecto.

- . GEI que no se genera para esa categoría/subcategoría.