

Plan Maestro
de Cambio Climático

Montería

Ciudad Verde 2019



Alcaldía de Montería
PROACTIVA
MEDIO AMBIENTE



**CÁLCULO DE LA
HUELLA DE CARBONO
DEL MUNICIPIO DE MONTERÍA**
DOCUMENTO RESUMEN



Alcaldía de Montería

PROACTIVA
MEDIO AMBIENTE

CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DEL MUNICIPIO DE MONTERÍA

Índice

El Cambio Climático

UN PROBLEMA QUE NOS AFECTA A TODOS

La Ciudad

UN ACTOR CLAVE DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Montería

CIUDAD PIONERA EN LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

Huella de Carbono de Montería

LA METODOLOGÍA EMPLEADA

Gases Considerados

Sectores Considerados

Año Base

LOS RESULTADOS GENERALES

Resultados ZONA URBANA

Resultado REFERENCIAL

Resultados POR SECTOR

ENERGÍA

AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE LA TIERRA - AFOLU

RESIDUOS



Alcaldía de Montería

PROACTIVA
MEDIO AMBIENTE

El Cambio Climático

UN PROBLEMA QUE NOS AFECTA A TODOS

Desde el comienzo del siglo XX el desarrollo económico, tecnológico, social, político y cultural del mundo ha sido más que evidente, prueba de ello es el notable incremento en el nivel de vida de la humanidad. Sin embargo, todas estas actividades tienen un efecto considerable sobre el medio ambiente.

La mayoría de los avances conseguidos en el desarrollo mundial son causantes de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) las cuales provocan el calentamiento paulatino del planeta.

Las hipótesis sobre el aumento de la temperatura y el nivel del mar son varias, aunque está claro que se producirá un aumento en ambos parámetros afectando a la mayor parte de los sistemas naturales, así como a muchos sistemas humanos sensibles al factor clima, afectando notablemente entre otros a la biodiversidad de las regiones.

El cambio climático es una de las amenazas más serias que atentan contra el bienestar y la salud humana, contra los ecosistemas naturales y contra el desarrollo sostenible. Sus consecuencias afectarán principalmente a las zonas tropicales y costeras del planeta. El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) ha elaborado una lista de países vulnerables; de un total de 50 países, 17 se encuentran en América Latina, entre ellos Colombia.

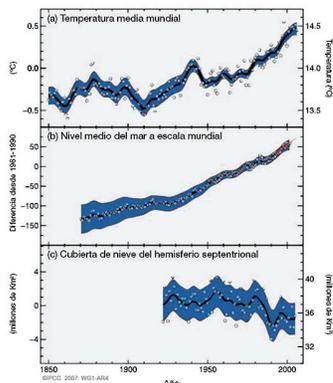
COLOMBIA, un país vulnerable a los efectos del Cambio Climático...

El nivel del mar Caribe aumentaría 3,5 mm por año.

Un 20% del territorio nacional, principalmente la zona Andina y el Caribe experimentarían reducción de precipitaciones (lluvias) entre el 10% y el 30%.

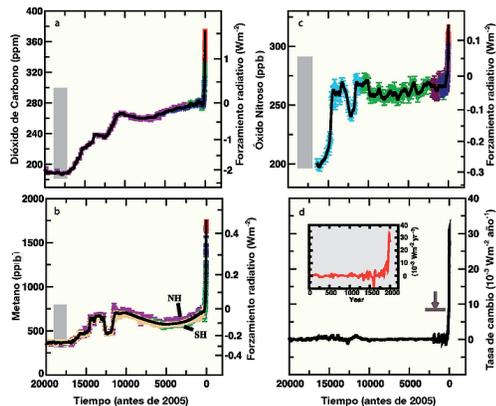
Cambio de clima en la costa norte, clima árido para finales del siglo XXI.

La temperatura promedio del país aumentaría aproximadamente 3°C durante este siglo.



Cambios observados en (a) la temperatura media de la superficie mundial, (b) el promedio del nivel del mar mundial según dato de mareógrafos (azul) y de satélites (rojo) y (c) la cubierta de nieve del hemisferio septentrional en marzo-abril.

Fuente: IPCC: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/es/sprmspm-3.html



Concentraciones y forzamiento radiactivo del (a) dióxido de carbono (CO₂), (b) metano (CH₄), (c) óxido nítrico (N₂O) y (d) la tasa de cambio de su forzamiento radiactivo combinado durante los últimos 20.000 años, reconstruidas a partir del hielo antártico y de Groenlandia, datos de nieve granular (símbolos) y mediciones atmosféricas directas (paneles a,b,c, líneas rojas).

Fuente: IPCC: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/es/tsst5-2-1-1.html

La Ciudad

UN ACTOR CLAVE DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Las ciudades son un actor clave del cambio climático. En efecto, las ciudades son las principales generadoras de residuos y las principales consumidoras de recursos naturales y energéticos. Según la Agencia Internacional de la Energía (AIE) en los centros urbanos se presentará un aumento del 73% del consumo de energía para el año 2030, y las emisiones de CO₂ se incrementarán un 76% como resultado del proceso de urbanización y de crecimiento demográfico.

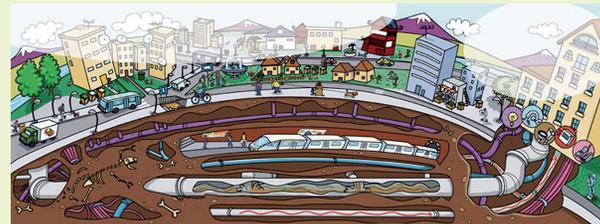
Esta circunstancia hace urgente y pertinente el compromiso y la acción de los gobiernos a todo nivel, pero muy particularmente a nivel municipal por su capacidad de actuación en los sectores con mayor impacto sobre el cambio climático establecidos por el IPCC.

Es en la ciudad donde pueden tomarse las medidas necesarias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y anticipar y adaptarse a los posibles efectos del cambio climático.

Es en la ciudad donde pueden tomarse medidas concretas en materia de transporte urbano, manejo de residuos sólidos, alumbrado público, eficiencia energética, educación ciudadana, así como medidas de adaptación para prevenir riesgos naturales y proteger a la población más vulnerable.

Calcular la huella de carbono es un primer paso indispensable para establecer un plan de acción de mitigación y adaptación al cambio climático, así como una meta de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero con objetivos medibles, reportables y verificables. Este ha sido el compromiso asumido por la ciudad de Montería. Un compromiso y al mismo tiempo una oportunidad para fortalecer la gestión ambiental, introducir tecnologías limpias, reducir consumos de recursos naturales y energéticos, y garantizar de esta manera su desarrollo sostenible.

LA GESTIÓN DEL CARBONO EN LAS CIUDADES



Es en las ciudades en donde deben gestionarse las emisiones de GEI's actuando principalmente en 4 sectores (según lo recomienda el IPCC):

- Gestión de la energía (estacionaria y móvil)
- Gestión de los residuos
- Gestión de la agricultura y usos del suelo
- Gestión industrial

LA GESTIÓN DEL CO₂ ES UNA OPORTUNIDAD PARA:

- Optimizar la gestión de los servicios urbanos
- Introducir tecnología limpia e inteligente
- Privilegiar métodos respetuosos con el ambiente
- Implicar a la empresa y a los ciudadanos
- Mitigar el impacto del cambio climático
- Mejorar la calidad de vida en la ciudad

Fuente: Veolia (<http://www.globe.veoliaenvironnement.com/globe/es/descubrir-ciudad/>)



Alcaldía de Montería

PROACTIVA
MEDIO AMBIENTE

Montería

CIUDAD PIONERA EN LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

El Alcalde del Municipio de Montería, Dr. Marcos Daniel Pineda García, firmó en el año 2010 el Pacto de la Ciudad de México a través de cual se comprometió a establecer para la ciudad las metas de reducción de sus emisiones de gases efecto invernadero, adoptar e implementar medidas locales de mitigación y de adaptación para hacer frente a las repercusiones locales del cambio climático, así como comunicar sus compromisos, medidas y acciones climáticas de manera cuantificable, reportable y verificable. Para materializar todos estos compromisos la

Alcaldía de Montería decidió establecer el Plan Maestro de Cambio Climático – Montería Ciudad Verde 2019.

Como antecedente, el Municipio de Montería en el año 2010 realizó el cálculo de la Huella de Carbono de sus servicios públicos de agua potable y saneamiento.

Debe destacarse que el cálculo de la Huella de Carbono de la ciudad y la posterior adopción de un Plan Clima a escala municipal es una iniciativa pionera en Colombia.

CUMBRE CLIMÁTICA MUNDIAL DE ALCALDES



WORLD MAYORS SUMMIT ON
CLIMATE • MEXICO CITY
21 • NOV • 2010

MONTERÍA formó parte de las 138 ciudades del mundo que firmaron el Pacto de la Ciudad de México.

COMPROMETIDAS CON:

- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero voluntariamente.
- Adoptar e implementar medidas locales de mitigación climática diseñadas para alcanzar las metas voluntarias de reducción de emisiones.
- Desarrollar estrategias locales de adaptación para hacer frente a las repercusiones locales del cambio climático.



Huella de Carbono de Montería

LA METODOLOGÍA EMPLEADA

La metodología utilizada para calcular la Huella de Carbono del Municipio de Montería combina orientaciones del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) - Directrices 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases Efecto Invernadero (GEI) - con la iniciativa del

Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol). Esta última metodología ha sido utilizada para determinar los GEI a incluir en el presente estudio, así como para analizar algunos sectores como el de la energía, por el impacto que este tiene en la generación de emisiones en el nivel municipal.

SECTOR	CATEGORÍA / SUBSECTOR		ORIENTACIÓN	
ENERGÍA	COMBUSTIÓN ESTACIONARIA	EDIFICIOS E INSTALACIONES DEL SECTOR OFICIAL	GAS NATURAL ELECTRICIDAD	GHG PROTOCOL IPCC
		SEMÁFOROS	ELECTRICIDAD	
		ALUMBRADO PÚBLICO	ELECTRICIDAD	
		RESIDENCIAL	GAS NATURAL	
			ELECTRICIDAD	
		COMERCIAL	GAS NATURAL	
			ELECTRICIDAD	
		INDUSTRIAL	GAS NATURAL	
			ELECTRICIDAD	
			COMBUSTIÓN MÓVIL (TRANSPORTE)	
PROCESOS INDUSTRIALES	PROCESOS INDUSTRIALES		IPCC	
AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE LA TIERRA (AFOLU)	TIERRAS FORESTALES		IPCC	
	TIERRAS DE CULTIVO			
	PASTIZALES			
	HUMEDALES			
	ASENTAMIENTOS			
	OTRAS TIERRAS			
	GANADERÍA			
	SUELOS GESTIONADOS			
RESIDUOS	PRODUCTOS DE MADERA RECOLECTADA		IPCC	
	RESIDUOS SÓLIDOS			
	AGUAS RESIDUALES		IPCC	

GASES CONSIDERADOS

Los Gases de Efecto Invernadero considerados en el presente estudio son:

- Dióxido de Carbono (CO₂)
- Metano (CH₄)
- Óxido Nitroso (N₂O)

SECTORES CONSIDERADOS

En el estudio han sido analizadas las emisiones de Gases de Efecto Invernadero provenientes de los sectores considerados relevantes por el IPCC:

- a) **Energía:** Para este sector han sido tomadas en consideración las emisiones de GEI provenientes de fuentes móviles (transporte terrestre) a través del consumo de combustible y de fuentes estacionarias relacionadas a los consumos de electricidad y gas natural. Aunque en el Municipio de Montería no se genera electricidad, se ha considerado sus emisiones asociadas dada la importancia de este subsector para la gestión del cambio climático en las ciudades.
- b) **Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU por sus siglas en inglés):** Para este sector han sido analizados los subsectores de Tierras Forestales, Tierras de Cultivo, Pastizales, Humedales, Asentamientos, Otras Tierras, Ganado, Suelos Gestionados y Productos de Madera Recolectada. Aunque reconoce -

mos su importancia y relevancia, en vista de la dificultad de obtener datos oficiales completos, certeros y unificados, las emisiones relacionadas con Tierras Forestales, Pastizales, Humedales, Asentamientos, Otras Tierras y Productos de Madera Recolectada no han sido calculadas en este primer inventario.

c) **Residuos:** Para este sector han sido analizadas las emisiones de GEI generadas por la descomposición de los residuos sólidos urbanos, así como las provenientes del tratamiento de las aguas residuales.

d) **Procesos industriales:** Después de analizar la información disponible se ha evidenciado que las industrias consideradas por el IPCC y presentes en el Municipio, no son emisoras directas de los Gases de Efecto Invernadero comprendidos en el presente estudio. Por lo tanto, este sector ha quedado excluido del cálculo realizado.

AÑO BASE

El informe incluye las emisiones de gases efecto invernadero asociadas al Municipio de Montería en el año 2009.



Alcaldía de Montería

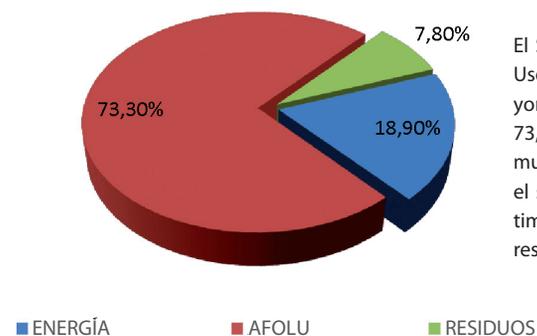
LOS RESULTADOS GENERALES

La Huella de Carbono del Municipio de Montería para el año 2009 fue de 1.239.247,94 toneladas de Dióxido de Carbono equivalente (CO₂eq)

Las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) en el municipio son un fiel reflejo de su amplia influencia agropecuaria. En efecto, después

de analizar cada uno de los sectores: Energía, Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU), y el sector Residuos, se evidencia que el sector AFOLU es el que mayor volumen de emisiones de Gases de Efecto Invernadero aporta al resultado global, tal como se evidencia en la siguiente gráfica.

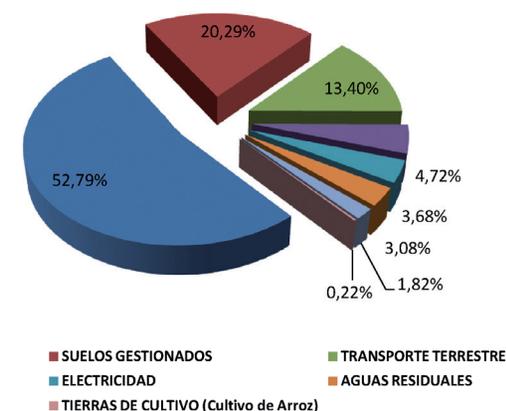
GRÁFICA 1- EMISIONES NETAS DE CO₂eq POR SECTORES



El Sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU) es el que mayores emisiones de GEI genera, con un 73,30% del total de las emisiones del municipio. Seguidamente se encuentra el sector Energía con el 18,90%. Por último, el sector Residuos aporta el 7,80% restante.

GRÁFICA 2.- EMISIONES NETAS DE CO₂eq POR SUBSECTORES

Si observamos estos resultados por subsectores o categorías, los que mayor volumen de emisiones de GEI generan son el Ganado con un 52,79%, los Suelos Gestionados con un 20,29%, seguido por el subsector Transporte Terrestre con 13,40%.



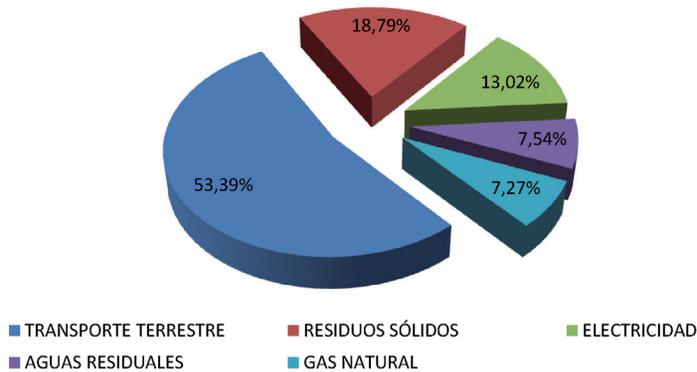
RESULTADOS ZONA URBANA

Por su particular característica agrícola y ganadera, el Municipio de Montería tiene una doble dimensión: urbana y rural. La mayor parte de la superficie del municipio corresponde a la zona rural, mientras que la parte urbana ocupa una menor extensión. No obstante el 76,41% de la población habita en la cabecera municipal o zona urbana (308.136 habitantes), frente a al 23,59% (95.144 habitantes) que viven en la zona rural.

Es en la zona urbana en donde se genera la mayor parte de residuos y en donde se consume la mayor cantidad de energía eléctrica y combustibles.

El total de emisiones asociadas a la zona urbana del Municipio de Montería en el año 2009 fue de 311.072,07 toneladas de CO₂eq . El transporte terrestre es la fuente más representativa con un 53,39% (166.065,99 toneladas). Seguidamente se ubican los residuos sólidos y las aguas residuales, los cuales aportan el 26,33% del total (81.909,29 toneladas). Por su parte, las emisiones asociadas al consumo de electricidad tiene un impacto moderado en relación al total, alcanzando el 13,02% (40.494,05 toneladas).

GRÁFICA 3.- EMISIONES NETAS DE CO₂eq POR SUBSECTORES - ZONA URBANA



RESULTADO REFERENCIAL

Para dimensionar la Huella de Carbono del Municipio de Montería conviene mencionar que las emisiones per cápita de Gases Efecto Invernadero del Municipio de Montería para el año

2009 fueron de 3,07 toneladas de Dióxido de Carbono equivalente (CO₂eq) por habitante, incluyendo la electricidad que es consumida en la ciudad pero no es generada en ella.

RESULTADOS POR SECTOR

ENERGÍA

Las emisiones asociadas al Sector Energía en el Municipio de Montería en el año 2009 fueron de 234.276,87 toneladas de CO₂eq.

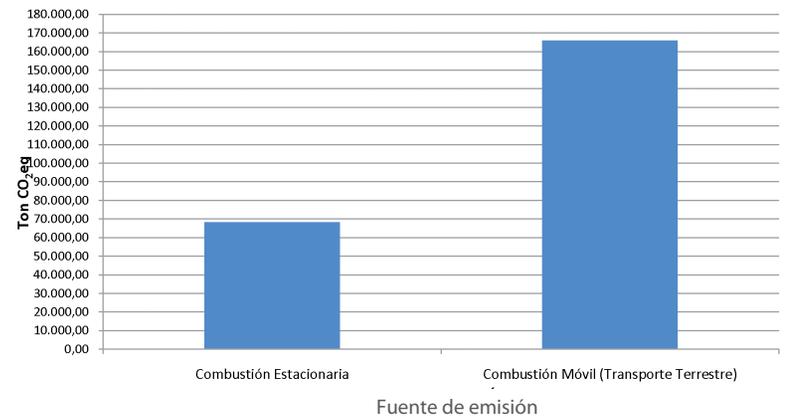
Estas emisiones de Gases Efecto Invernadero provienen del consumo de electricidad y gas natural (Fuentes Estacionarias) y del consumo de diversos tipos de combustibles (Fuentes Móviles), lo cual genera Dióxido de Carbono (CO₂).

Después de analizar el sector se ha constatado que el mayor volumen de emisiones de GEI se genera por el Transporte Terrestre, con 166.065,99 toneladas de CO₂eq , lo cual representa el 70,88% del total de emisiones.

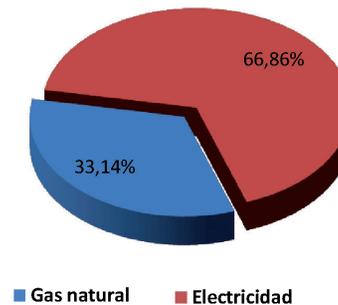
Esto se debe al consumo de diferentes tipos de combustibles, entre los cuales se destacan la Gasolina, el ACPM, el Gas Natural Vehicular y el Kerosene.

Por su parte, las emisiones asociadas a los consumos de Electricidad y Gas Natural son de 68.210,87 toneladas de CO₂eq , lo cual representa el 29,12% de las emisiones totales del Sector Energía. Es importante destacar que las emisiones provenientes del consumo de Electricidad (45.608,13 toneladas de CO₂eq) se consideran emisiones indirectas toda vez que su generación ocurre fuera del perímetro del Municipio de Montería.

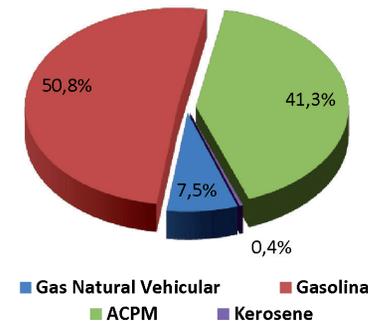
GRÁFICA 4.-EMISIONES NETAS DE DIÓXIDO DE CARBONO - SECTOR ENERGÍA



GRÁFICA 5.-EMISIONES NETAS DE DIÓXIDO DE CARBONO SUBSECTOR "COMBUSTIÓN ESTACIONARIA"



GRÁFICA 6.-EMISIONES NETAS DE DIÓXIDO DE CARBONO SUBSECTOR "COMBUSTIÓN MÓVIL-TRANSPORTE TERRESTRE"



AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE LA TIERRA - AFOLU

Las emisiones procedentes del sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU) en el Municipio de Montería para el año 2009 fueron de 908.352,91 toneladas de CO₂eq. Estas emisiones provienen del cultivo de tierras, de la fermentación entérica y del estiércol del ganado, los cuales generan Metano (CH₄), así como de los suelos gestionados, incluyendo la gestión del estiércol en pasturas, prados y pradera, y la aplicación de fertilizantes al suelo en cultivos agrícolas, los cuales generan Óxido Nitroso (N₂O).

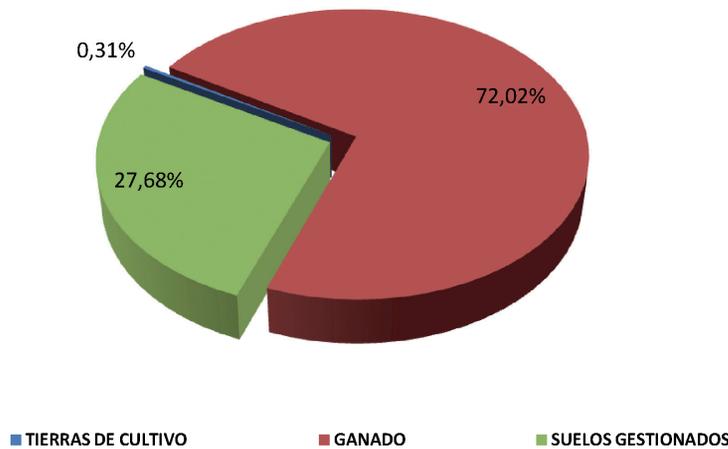
Es importante destacar que el Metano (CH₄) y el Óxido Nitroso (N₂O) son Gases de Efecto Invernadero con potenciales de calentamiento

global 25 y 298 veces más potentes que el Dióxido de Carbono (CO₂) respectivamente, lo cual explica la importancia y peso de este sector en los resultados globales.

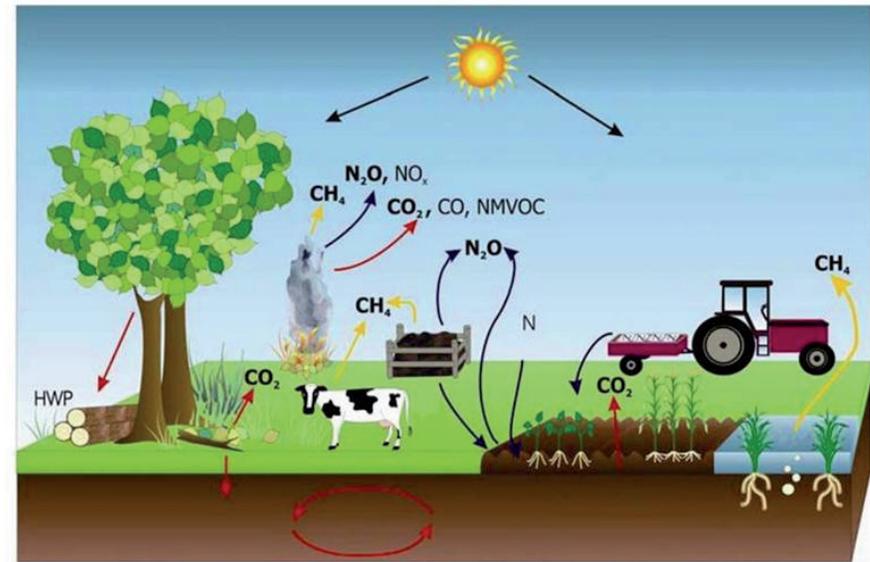
El Metano (CH₄) se emite mediante metanogénesis en condiciones anaeróbicas en suelos y depósitos de estiércol, a través de la fermentación entérica y durante la combustión incompleta durante el quemado de materia orgánica. Mientras que el Óxido Nitroso (N₂O) es fundamentalmente emitido por los ecosistemas como subproducto de la nitrificación y la desnitrificación*.

El total de emisiones de Gases Efecto Invernadero por categoría en el Sector AFOLU son:

GRÁFICA 7- EMISIONES NETAS DE CO₂ eq - SECTOR AFOLU

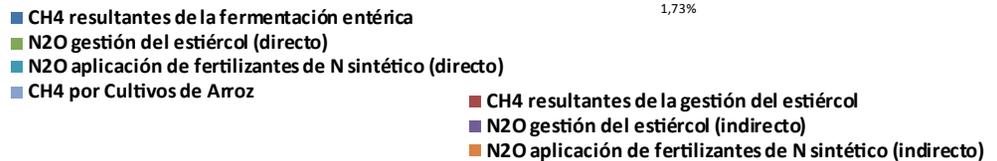


En la siguiente figura se ilustran cuáles son las principales fuentes de emisión y de absorción de gases de efecto invernadero en el sector AFOLU y los procesos que se generan en los ecosistemas gestionados*.



El subsector Ganado es el más importante en términos de emisiones de GEI, en efecto el 99,38% de las emisiones del sector AFOLU están asociadas a la actividad ganadera. Dado el sistema de gestión del estiércol que se aplica en el Municipio de Montería (sólidos en pasturas, prados y praderas), estas emisiones se deben distribuir entre las categorías de Ganado y Suelos Gestionados. De estas emisiones el 70,73% resultan de la Fermentación Entérica y el 29,27% restante están relacionadas con la Gestión del Estiércol.

GRÁFICA 8.-EMISIONES NETAS DE CO₂eq SECTOR AFOLU - TIPO DE EMISIONES



* IPCC –Directrices 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases Efecto Invernadero – Volumen 4, Capítulo 1, pág 1.6.

*IPCC –Directrices 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases Efecto Invernadero – Volumen 4, Capítulo 1, pág 1.6.

RESIDUOS

Durante el año 2009 el Municipio de Montería emitió 96.618,16 toneladas de CO₂eq provenientes del sector Residuos. Estas emisiones provienen de los Residuos Sólidos dispuestos en tierra, los cuales emiten Metano (CH₄) durante su proceso de descomposición anaerobia, y del tratamiento de las Aguas Residuales, las cuales emiten Metano (CH₄) y Óxido Nitroso (N₂O).

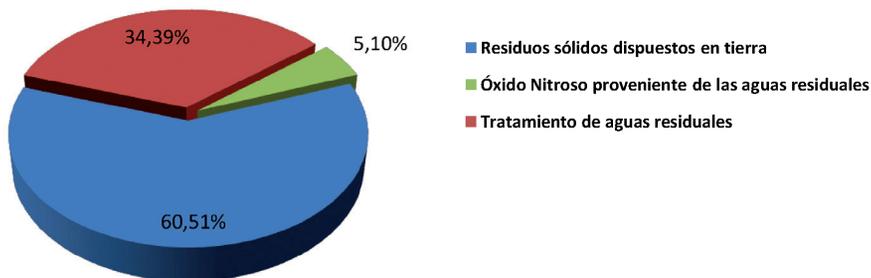
Las emisiones de GEI provenientes de los residuos sólidos dispuestos en tierra (58.464,16 toneladas) corresponden al 60,51% de emisiones de GEI de este sector, seguido por el tratamiento de las aguas residuales (33.225,48 toneladas) que representa el 34,39%, y por las emisiones de Óxido Nitroso generadas indirectamente en las aguas servidas (4.928,52 toneladas de CO₂eq), lo cual representa el 5,10% restante.

Del total de emisiones procedentes del tratamiento de las aguas residuales el 78,16% corresponde a los sistemas de pozos sépticos, el 15,94% representa al tratamiento por lagunas anaeróbicas poco profundas, y el restante 5,9% se distribuye entre el sistema de letrinas y la eliminación directa en cuerpos de agua.

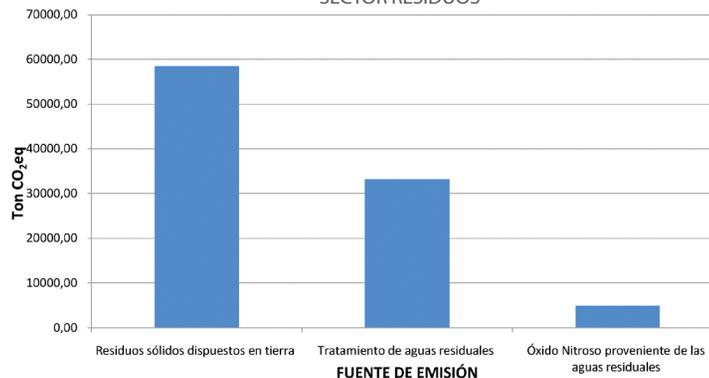
Las emisiones de metano en el Relleno Sanitario no se deben únicamente a los residuos dispuestos en un año específico, sino que son el producto de la descomposición anaeróbica permanente de los residuos dispuestos en años anteriores.

El total de emisiones de Gases Efecto Invernadero por categoría desarrollada en el Sector Residuos son:

GRÁFICA 9.- EMISIONES NETAS DE CO₂eq - RESIDUOS



GRÁFICA 10.- EMISIONES NETAS DE DIÓXIDO DE CARBONO SECTOR RESIDUOS



CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DEL MUNICIPIO DE MONTERÍA

ALCALDÍA DE MONTERÍA

ALCALDE
Marcos Daniel Pineda García

RESPONSABLES MUNICIPALES:

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN
Ana Lucía Madrid Hodeg

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA
Pablo Javier Berdugo Arroyo

SECRETARÍA DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE
Alejandro Salleg Velandía

SECRETARÍA DE HACIENDA
Alejandro Espinosa Otero

PROACTIVA MEDIO AMBIENTE

DIRECTORA DEL PROYECTO
Janis Rey Lozada

EQUIPO TÉCNICO

Luis Alberto Aranda Rheyneil

Kenneth Krstonosic Kranwinkel

Alexandre Morcillo Lenoble

Mª del Sagrario Vicente Vicente

ENTIDADES Y ORGANIZACIONES CONSULTADAS

- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y SAN JORGE - CVS
- EMPRESAS OPERADORAS DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS EN MONTERÍA (ENERGÍA, ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO, ASEO Y GAS NATURAL)
- FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCEROS - FEDEARROZ (CÓRDOBA)
- CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA - CORPOICA (CÓRDOBA)
- FEDERACIÓN GANADERA DE CÓRDOBA - GANACOR
- UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA - UPME
- INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES DE COLOMBIA - IDEAM
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL
- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL - MAVDT
- SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS - SUI

Mayo de 2011

