

Línea base de emisiones de gases
de efecto invernadero
en la jurisdicción de **CORANTIOQUIA**

Plan Regional para el **Cambio Climático**
en la jurisdicción de **CORANTIOQUIA**



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA



PIENSA EN GRANDE



CORANTIOQUIA

ACTÚA





Línea base de emisiones de gases **de efecto invernadero**

CALCULADO AL AÑO 2010

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL
DEL CENTRO DE ANTIOQUIA

(CORANTIOQUIA)

2018

CORANTIOQUIA

DIRECTOR GENERAL: Alejandro González Valencia.

SUBDIRECTORA DE ECOSISTEMAS: Luz Adriana Molina López.

SUPERVISOR CONVENIO: Juan Camilo de los Ríos Cardona.

GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA

GOBERNADOR: Luis Pérez Gutiérrez.

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE: Lucy Rivera Osorio.

PROFESIONAL UNIVERSITARIO: Juan David Ramírez Bedoya.

Tecnológico de Antioquia (TdeA)

RECTOR: Lorenzo Portocarrero Sierra.

DIRECTORA DE EXTENSIÓN: Daryeny Parada Giraldo.

DECANO FACULTAD DE INGENIERÍA: Juan Camilo Giraldo.

COORDINADOR DEL CONVENIO: Jorge Ignacio Montoya Restrepo, Líder Grupo de Investigación INTEGRA.

EQUIPO TÉCNICO

Jorge Ignacio Montoya Restrepo. MSc.

Rosember Hernández Restrepo. Ing. Químico.

Sergio Arango Osorno. Ing. Químico. MSc.

Sergio Valencia Hurtado. Ing. Químico. PhD.

Daniel Olguín Flores. Ing. Civil. MSc (c).

Luz Bibiana Moscoso Marín. Ing. Forestal. MSc.

Jhonatan Muñoz Gutiérrez. Ing. Agropecuario. MSc.

Natalia Arcila Marín. Ing. Ambiental. MSc (c).

Juan David Rodríguez Trujillo. Ing. Ambiental. MSc (c).

Juan Pablo García Montoya. Ing. Sanitario. MSc.

Diana Yiset Flor Vargas. Ing. Ambiental. MSc (c).

Carlos Andrés Vasco Correa. Economista. MSc.

Juliana Rosero Cuesta. Ing. Forestal. Esp.

Jhon Fredy Espejo. Sociólogo.

COMUNICACIONES

Bibiana Moreno Álvarez. Comunicadora Social.

Corrección de estilo, diagramación e impresión

Divegraficas Ltda.

ISBN: 978-958-56380-8-2

Cítese como:

Corantioquia, Gobernación de Antioquia, TdeA. 2018. Línea Base de Emisiones de Gases Efecto Invernadero en la Jurisdicción de Corantioquia, Medellín, Colombia.

CONVENIO DE ASOCIACIÓN CV-1611-214

OBJETO:

“Aunar esfuerzos para la formulación del Plan Regional de Cambio Climático de Corantioquia”

CORPORACIÓN AUTONÓMA REGIONAL
DEL CENTRO DE ANTIOQUIA - CORANTIOQUIA

Dirección: Carrera 65 N° 44A-32

PBX 4938888

www.corantioquia.gov.co

Medellín – Colombia

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE – GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA

Dirección: Calle 42b # 52 – 106, Piso 6, oficina 607

Teléfono: 383 86 80

www.antioquia.gov.co

Medellín, Antioquia

Elaborado por:

TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA – INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA

OFICINA UNESCOSOST COLOMBIA

GRUPO DE INVESTIGACIÓN INTEGRAL

TÍTULO(S): LÍNEA BASE DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO PARA LA JURISDICCIÓN DE CORANTIOQUIA

Autores: Corantioquia, Gobernación de Antioquia; Tecnológico de Antioquia

Resumen:

Este documento contiene la línea base de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de la jurisdicción de Corantioquia, calculado para el año 2010 de acuerdo con la metodología IPCC 2006. Se construye a partir del análisis de cuatro módulos relacionados con procesos y actividades productivas (energía, industria y transporte, agropecuario y forestal, residuos) y su impacto en el territorio con respecto a las emisiones de GEI. Para su elaboración, se consultaron diversas fuentes de información secundaria producidas por entidades ambientales de orden nacional e internacional (IPCC, IDEAM, Corantioquia, Minambiente, Gobernación de Antioquia, UPME, DANE, USAID y Superservicios). En general, las principales emisiones de GEI en la jurisdicción de Corantioquia se deben a las actividades agropecuarias, seguidas por las actividades asociadas a los módulos de energía, residuos e industrial, respectivamente. Como herramienta de diagnóstico, la línea de base de GEI permite identificar y priorizar medidas de mitigación y compensación de emisiones en el territorio, las cuales se establecen en el marco de la construcción y elaboración del Plan Regional de Cambio Climático de Corantioquia, y como insumo para la implementación de acciones orientadas a cumplir los compromisos adquiridos a nivel internacional por parte de las autoridades nacionales para el año 2030, en el COP 21 de París.

Palabras clave: Línea base, gases de efecto invernadero, energía, procesos industriales, agropecuario, forestal y cambio en el uso del suelo, residuos.

CLASIFICACIÓN DE SEGURIDAD: CONFIDENCIAL

CONTRATO: CONVENIO DE ASOCIACIÓN CV-1611-214

IDIOMA: ESPAÑOL

NÚMERO DE PÁGINAS: 195

NÚMERO DE COPIAS: 1

NOTAS/OBSERVACIONES:

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	8
LISTA DE FIGURAS	12
SIGLAS	15
INTRODUCCIÓN	17
1. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LA LÍNEA BASE DE EMISIONES DE GEI	21
2.MÓDULO ENERGÍA	23
2.1. Descripción de la distribución de emisiones del módulo energía	23
2.1.1.Actividades de quema de combustible (1A)	25
2.1.1.1 Industrias de la Energía (1A1)	26
2.1.1.2. Industrias manufactureras y de la construcción (1A2)	29
2.1.1.3. Transporte (1A3)	32
2.1.1.4. Sectores (1A4)	37
2.1.1.5. No especificada (1A5)	40
2.1.2.Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustible (1B)	41
2.1.2.1. Combustibles Sólidos (1B1)	43
2.1.2.2. Petróleo y gas natural (1B2)	45
2.1.2.3. Otras emisiones provenientes de la producción de energía (1B3)	47
2.1.3. Transporte y almacenamiento de CO2 (1C)	47
2.2. Metodología para la distribución y cuantificación de las emisiones de GEI en el módulo de energía para Corantioquia - año 2010	48
2.2.1. Actividades de quema de combustibles (1A)	48
2.2.1.1. Industrias de la Energía (1A1)	48
2.2.1.2. Industrias manufactureras (1A2)	50
2.2.1.3 Transporte (1A3)	61
2.2.1.4. Otros Sectores (1A4)	63
2.2.2.Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustible (1B)	67
2.3. Análisis de los resultados del módulo energía	68
2.3.1 Actividades de quema de combustibles (1A)	73
2.3.1.2. Industrias de la Energía (1A1)	73
2.3.1.2. Industrias manufactureras y de la construcción (1A2)	74
2.3.1.3. Transporte (1A3)	75
2.3.1.4. Otros Sectores (1A4)	77

2.3.2.Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustible (1B)	78
2.4.Conclusiones del módulo de Energía	79
3. MÓDULO DE PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS	81
3.1. Descripción de la distribución de emisiones del módulo procesos industriales	81
3.1.1. Industria de minerales (2A)	82
3.1.2. Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente (2D)	85
3.1.3. Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono (2F)	87
3.1.4. Manufactura y utilización de otros productos (2G)	91
3.2. Metodología para la distribución y cálculo de las emisiones de GEI para Corantioquia año 2010 para el módulo Procesos Industriales y Uso de Productos	93
3.2.1. Industria de minerales (2A)	93
3.2.2. Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente (2D)	97
3.2.3. Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono (2F)	99
3.2.4. Manufactura y utilización de otros productos (2G)	100
3.3. Análisis de resultados Módulo Procesos Industriales.	101
3.3.1.Emisiones de la industria de los minerales (2A)	103
3.3.2.Emisiones de Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente (2D)	104
3.3.3. Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono (2F)	104
3.3.4. Manufactura y utilización de otros productos (2G)	105
3.4. Síntesis módulo procesos industriales	106
4. MÓDULO AGROPECUARIO, FORESTAL Y OTROS Y USOS DEL SUELO	107
4.1. Descripción de la distribución de emisiones del módulo agropecuario, forestal y otros y usos del suelo	108
4.1.1 Ganado (3A)	109
4.1.2 Tierras (3B)	113
4.1.3 Fuentes agregados y fuentes de emisión no CO2 en la tierra (3C)	117
4.2. Metodología para el cálculo de emisiones GEI del módulo Agropecuario, Forestal y Otros y Usos del Suelo.	120
4.2.1. Ganado (3A)	122
4.2.1.1. Emisiones de CH4 por fermentación entérica del ganado (3A1)	123

4.2.1.2. Emisiones de N ₂ O por manejo del estiércol (3A2).	124
4.2.2. Tierras (3B)	125
4.2.2.1. Tierras Forestales (3B1)	125
4.2.2.2. Tierra de Cultivos (3B2)	127
4.2.2.3. Humedales (3B4)	129
4.2.3 Fuentes agregados y fuentes de emisión no CO ₂ en la tierra	131
4.2.4. Cálculo de las emisiones de GEI Otras Categorías del Capítulo Tierras (3B).	131
4.2.5. Cálculo de las emisiones de GEI Otras Categorías del Capítulo Fuentes Agregadas y Fuentes de Emisión no CO ₂ de la Tierra (3C).	135
4.3. Análisis de resultados módulo Agropecuario, Forestal y Otros y Usos del Suelo	137
4.3.1. Ganadería (3A)	140
4.3.1.2. Emisiones totales del sector ganadero	145
4.3.2. Tierras (3B)	147
4.3.2.1. Tierras Forestales (3B1)	147
4.3.2.2. Tierra de Cultivos (3B2) - Cambio anual en las reservas de C en Cultivos permanentes	152
4.3.2.3. Pastizales (3B3)	156
4.3.2.4. Humedales (3B4)	156
4.3.2.5. Asentamientos (3B5)	159
4.3.2.6. Otras Tierras (3B6)	160
4.4. Fuentes agregadas y emisiones de no CO₂ provenientes de la tierra (3C)	161
4.4.1. Cultivos de arroz (3C7)	163
4.4.1.1. Emisiones anuales de CH ₄ por cultivos de arroz	163
4.5. Síntesis módulo Agropecuario, Forestal y Otros y Usos del Suelo	165
5. MÓDULO RESIDUOS	167
5.1. DESCRIPCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE EMISIONES DEL MÓDULO RESIDUOS	167
5.1.1. Eliminación de residuos sólidos (4A) y Tratamiento biológico de residuos (4B).	171
5.1.2. Incineración e incineración abierta de desechos (4C)	171
5.1.3. Tratamiento y eliminación de aguas residuales (4D)	172
5.2. Metodología para la estimación del módulo de Residuos.	172
5.2.1. Estimación de emisiones de metano por eliminación de residuos (4A) y tratamiento biológico de residuos sólidos (4B).	172
5.2.2. Estimación de Emisión de Metano para Aguas Residuales Domesticas (4D).	174
5.2.2.1. Estimación de la Carga Contaminante Degradable	174

5.2.2.2. Estimación de factores de Emisión de Metano	174
5.2.2.3. Estimación de Emisión de Metano para Aguas Residuales Domesticas	175
5.3. Análisis de resultados módulo residuos	175
5.3.1. Eliminación de residuos sólidos (4A)	177
5.3.2. Tratamiento biológico de los residuos sólidos (4B).	178
5.4. Tratamiento y eliminación de aguas residuales (4D).	179
5.5. Síntesis módulo Residuos.	180
6. SÍNTESIS DE RESULTADOS DE EMISIONES/ABSORCIONES DE GEI EN LA JURISDICCIÓN DE CORANTIOQUIA	181
CONCLUSIONES	185
RECOMENDACIONES	186
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	187
ANEXOS	191
Anexo 1. Emisiones Módulo Energía.	192
Anexo 2. Emisiones Módulo Procesos Industriales y Uso de Productos.	195
Anexo 3. Emisiones Módulo Agropecuario, Forestal y Otros Usos del Suelo.	197
Anexo 4. Capturas Módulo Agropecuario, Forestal y Otros Usos del Suelo.	199
Anexo 5. Emisiones Módulo Residuos	199
Anexo 6. Datos climáticos y zonas de vida para los municipios de la jurisdicción de Corantioquia.	200
Anexo 7. Relación municipio/sitio de disposición de residuos sólidos, para año 2013.	202
Anexo 8. Relación municipio/tratamiento de aguas residuales	206
Anexo 9. Cálculo de Emisión Anual Neta de CH ₄ , por sistemas de disposición final de residuos sólidos.	213
Anexo 10. Cálculo de Emisiones Netas Anuales de Metano por la gestión de Aguas Residuales Municipales.	216
Anexo 11. Emisiones por municipio (Medio Magnético CD en excel)	227
Anexo 12. Mapas de calor de emisiones por Módulo (Medio Magnético CD).	227

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Categorías de las actividades de quema de combustibles según la metodología IPCC.	25
Tabla 2. Subcategorías de industrias de la energía.	27
Tabla 3. Subcategorías de industrias manufactureras de construcción.	29
Tabla 4. Subcategorías y numerales de transporte.	33
Tabla 5. Subcategorías otros sectores	37
Tabla 6. Subcategorías no especificadas.	40
Tabla 7. Categorías del capítulo emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles sólidos.	42
Tabla 8. Subcategorías de la categoría combustibles sólidos.	43
Tabla 9. Subcategorías combustibles sólidos.	45
Tabla 10. Descripción de las actividades de transporte y CO ₂ .	47
Tabla 11. Referencias para el cálculo de factores para la categoría 1A (Industrias de la energía) en Corantioquia para el año 2010.	49
Tabla 12. Referencias para el cálculo de factores industria manufacturera, para Corantioquia año base 2010.	50
Tabla 13. Referencias para el cálculo de factores en el sector transporte, en Corantioquia año línea base 2010.	61
Tabla 14. Referencias para el cálculo de factores de otros sectores, para Corantioquia, 2010.	64
Tabla 15. Referencias para el cálculo de factores para emisiones provenientes de fabricación de combustibles en la jurisdicción de Corantioquia, 2010.	67
Tabla 16. Emisiones de CO ₂ (Gg de CO ₂ eq/año) para el módulo energía en la Jurisdicción de Corantioquia, 2010.	69
Tabla 17. Categorías y subcategorías de la industria de los minerales	83
Tabla 18. Categorías y Subcategorías de los usos de productos no energéticos de combustible y de solventes.	86
Tabla 19. Categorías y Subcategorías de uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono.	87
Tabla 20. Categorías y Subcategorías de la manufactura y utilización de otros productos.	91
Tabla 21. Producción anual de cemento gris en Colombia	94
Tabla 22. Producción anual de Clinker en Colombia.	94
Tabla 23. Fuente de información y cálculo de las emisiones para el capítulo 2A del módulo PIUP.	95

Tabla 24. Identificación de actividades en los municipios de Corantioquia, para la categoría de uso de productos no energéticos de combustibles y de solventes, en el módulo procesos industriales.	98
Tabla 25. Identificación de actividades en los municipios de Corantioquia para la categoría de sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono, en el módulo procesos industriales.	99
Tabla 26. Identificación de actividades en los municipios de Corantioquia para la categoría manufactura y utilización de otros productos, en el módulo procesos industriales.	101
Tabla 27. Emisiones de CO ₂ (Gg de CO ₂ eq/año) para el módulo de procesos industriales y uso de productos en la Jurisdicción de Corantioquia, 2010.	102
Tabla 28. Categorías de las emisiones por Ganado.	110
Tabla 29. Categorías de las emisiones y absorciones del capítulo de Tierras.	114
Tabla 30. Categorías y subcategorías de las emisiones y absorciones del capítulo de Fuentes Agregadas y Fuentes de Emisión no CO ₂ en la Tierra.	118
Tabla 31. Resumen de la metodología para el cálculo de las emisiones de GEI en el módulo Agropecuario, Forestal y Otros y Usos del Suelo, 2010.	121
Tabla 32. Factores de emisión por fermentación entérica por grupo animal y por gestión del estiércol.	123
Tabla 33. Factores de emisión por manejo del estiércol por grupo animal.	124
Tabla 34. Factores de emisión para bosques naturales y plantaciones forestales en Antioquia.	126
Tabla 35. Tasa de acumulación de biomasa y pérdida de Carbono de la biomasa para cultivos permanentes.	128
Tabla 36. Factores de emisión para cultivos de arroz.	130
Tabla 37. Factores de emisión de N ₂ O para humedales.	130
Tabla 38. Fracción de Carbono de la biomasa aérea forestal y Biomasa aérea de los bosques para humedales.	130
Tabla 39. Fuentes de información y cálculo de las emisiones para el capítulo Tierras (3B).	132
Tabla 40. Fuentes de información y cálculo de las emisiones para el capítulo Fuentes Agregadas y Fuentes de Emisión No CO ₂ de la Tierra (3C).	135
Tabla 41. Emisiones, capturas y balance de Gg de CO ₂ equivalente para el Módulo Agropecuario, Forestal y Otros y Usos del Suelo en la Jurisdicción de Corantioquia para el año 2010	138

Tabla 42. Emisiones totales de CH ₄ (Gg de CO ₂ eq/año) por fermentación entérica para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia, para el año 2010.	140
Tabla 43. Emisiones totales de CH ₄ (Gg de CO ₂ eq/año) por manejo de estiércol en las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia, para el año 2010.	142
Tabla 44. Emisiones totales de N ₂ O (convertidas a Gg de CO ₂ eq/año) por manejo del estiércol para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010.	144
Tabla 45. Emisiones totales de GEI (Gg de CO ₂ eq/año) generados por el sector ganadero por territorial, en jurisdicción de Corantioquia para el año 2010.	146
Tabla 46. Captura anual en carbono debido al crecimiento (Gg de CO ₂ eq/año) en bosques naturales y plantaciones forestales, para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia, para el año 2010.	148
Tabla 47. Cambio anual en las existencias de biomasa en plantaciones forestales (Gg de CO ₂ eq/año), para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia, para el año 2010.	150
Tabla 48. Absorción de dióxido de carbono por cultivos agrícolas permanentes (Gg de CO ₂ eq/año), en la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010.	153
Tabla 49. Emisiones anuales directas de N ₂ O en humedales (Gg de CO ₂ eq/año), para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010.	157
Tabla 50. Cambio anual en las reservas de Carbono en humedales (Gg de CO ₂ eq/año), para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010.	158
Tabla 51. Emisiones totales en cultivos de arroz (Gg de CO ₂ eq/año), para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010.	167
Tabla 52. Descripción categorías del módulo de residuos.	168
Tabla 53. Factores de emisión de rellenos sanitarios para Colombia.	173
Tabla 54. Emisiones de CO ₂ (Gg de CO ₂ eq/año) para el módulo de residuos y uso de productos en la Jurisdicción de Corantioquia, 2010.	176
Tabla 55. Emisiones netas, absorciones y emisiones brutas totales de CO ₂ eq (Gg de CO ₂ eq/año) para la Jurisdicción de Corantioquia en el año 2010.	181

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Emisiones del módulo de energía por categorías del sector energía y por territoriales de Corantioquia, 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214. 71
- Figura 2.** Emisiones del módulo de energía por categoría del IPCC. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214. 72
- Figura 3.** Emisiones totales de Gg de CO₂ eq/año para las territoriales de Corantioquia. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214 72
- Figura 4.** Emisiones de CO₂ (Gg de CO₂ eq/año) de las industrias de energía, en la Jurisdicción de Corantioquia, 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214. 74
- Figura 5.** Emisiones de CO₂ (Gg de Co₂ eq/año) en la industria manufacturera y de la construcción por actividad principal y por oficina territorial de Corantioquia. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214. 75
- Figura 6.** Emisiones de CO₂ (Gg de Co₂ eq/año) del sector transporte en la jurisdicción de Corantioquia, 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214. 76
- Figura 7.** Emisiones de CO₂ (Gg de Co₂ eq/año) del sector transporte terrestre de la jurisdicción de Corantioquia, 2010. Fuente: equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214. 77
- Figura 8.** Emisiones de CO₂ (Gg de Co₂ eq/año) para "otros sectores (1A4)" de la actividad quema de combustibles en la jurisdicción de Corantioquia, 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214. 78
- Figura 9.** Emisiones de CO₂ (Gg de Co₂ eq/año) para el sector emisiones fugitivas de la fabricación de combustibles (1B) de la jurisdicción de Corantioquia, 2010. Fuente: Equipo Técnico TdeA convenio CV-1611-214. 79
- Figura 10.** Porcentaje de las Emisiones totales de GEI del Módulo Energía para cada territorial de Corantioquia. Fuente: Equipo Técnico TdeA convenio CV-1611-214. 80
- Figura 11.** Emisiones de Gg de CO₂ eq/año de la categoría de la industria de los minerales. 103
- Figura 12.** Emisiones de Gg de CO₂ eq/año de la categoría de uso de productos. 104
- Figura 13.** Emisiones de Gg de CO₂ eq/año del uso de productos de las sustancias que agotan la capa de ozono. 105
- Figura 14.** Emisiones de Gg de CO₂ eq/año de la manufactura y utilización de otros productos en las territoriales de la jurisdicción. 106

Figura 15. Emisiones totales para el módulo de Procesos Industriales y Uso de Productos en las territoriales de la Jurisdicción de Corantioquia en Gg de CO ₂ eq/año.	107
Figura 16. Emisiones totales de CH ₄ en (Gg de CO ₂ eq/año) por fermentación entérica, en las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.	141
Figura 17. Emisiones totales de CH ₄ (Gg de CO ₂ eq/año) por manejo del estiércol, en las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.	143
Figura 18. Emisiones totales de N ₂ O (Gg de CO ₂ eq/año) por manejo del estiércol, para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.	145
Figura 19. Participación de las territoriales en las emisiones totales de GEI (Gg de CO ₂ eq/año) generados por el sector ganadero, en jurisdicción de Corantioquia para el año 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.	146
Figura 20. Captura anual en CO ₂ debido al crecimiento (Gg de CO ₂ eq/año) en bosques naturales, para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010.	149
Figura 21. Cambio anual en las reservas de biomasa en plantaciones forestales (Gg de CO ₂ eq/año), para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.	151
Figura 22. Captura total de dióxido de carbono por cultivos agrícolas permanentes (Gg de CO ₂ eq/año), para la jurisdicción de Corantioquia, para el año 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.	155
Figura 23. Captura total de dióxido de carbono por cultivos agrícolas permanentes (Gg de CO ₂ eq/año), por territorial para la jurisdicción de Corantioquia, para el año 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.	155
Figura 24. Emisiones en valor absoluto (Gg de CO ₂ eq/año) y en porcentaje (%) para la categoría "Pastizales" en las territoriales de Corantioquia.	156
Figura 25. Emisiones anuales directas de N ₂ O en humedales (Gg de CO ₂ eq/año), para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.	157
Figura 26. Cambio anual en las reservas de Carbono en humedales (Gg de CO ₂ /año), para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010.	159

- Figura 27.** Emisiones correspondientes al cambio de uso de suelo en Asentamientos (Gg de CO₂eq y %). Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214. 160
- Figura 28.** Emisiones de la categoría “Otras tierras” de la jurisdicción de Corantioquia (Gg de CO₂eq y %). Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214. 161
- Figura 29.** Emisiones por fuentes agregadas y emisiones de no CO₂ provenientes de la tierra. Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214. 162
- Figura 30.** Emisiones directas e indirectas por fuentes agregadas. Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214. 163
- Figura 31.** Porcentaje de emisiones totales de CH₄ en cultivos de arroz (Gg de CO₂ eq), para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214. 164
- Figura 32.** Emisiones totales del módulo Agropecuario, Forestal y otros usos del suelo para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010 (Gg de CO₂eq y %). Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214. 165
- Figura 33.** Emisiones totales del sector de eliminación de residuos sólidos para la jurisdicción de Corantioquia (Valores en Gg de CO₂eq y %). Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214. 178
- Figura 34.** Emisiones anuales por territoriales de CH₄ procedentes del compostaje para la categoría de Tratamiento biológico de residuos sólidos (4B). (Valores en Gg de CO₂eq y %). Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214. 178
- Figura 35.** Porcentaje de emisiones netas de metano por territorial procedentes de la eliminación y tratamiento de aguas residuales (4D). Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214. 179
- Figura 36.** Distribución de las emisiones brutas totales y de las absorciones totales de CO₂eq/año en las ocho oficinas territoriales de Corantioquia. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214. 183
- Figura 37.** Distribución porcentual de los cuatro módulos para que los que se realizó el análisis de emisiones de GEI en cada oficina territorial de la jurisdicción de Corantioquia. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214. 184

SIGLAS

- ACP** – Asociación Colombiana del Petróleo.
- AFOLU** - agriculture, forestry, and other land use.
- AFOS** - Agropecuario, Forestal y otros usos del suelo.
- AMVA** – Área Metropolitana del Valle de Aburrá.
- ANI** -Asociación Nacional de Infraestructura.
- a.s.n.m** – altura sobre el nivel del mar.
- ASOCEM** – Asociación de Productores de Cemento.
- CCS** – (Carbón Capture and Storage) Captura y almacenamiento de Carbono.
- CHP** – (Combined Heat and Power) Generación combinada de Calor y Energía.
- CH₄** – Metano.
- CIU** – Clasificación Internacional Industrial Uniforme.
- Corantioquia** – Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia.
- CORNARE** – Corporación Autónoma Regional del Oriente Antioqueño.
- CO₂ eq** – dióxido de carbono equivalente.
- CO₂** – dióxido de carbono.
- DANE** – Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
- ECDBC** – Estrategia Colombiana de Desarrollo Baja en Carbono.
- ECOCARBON** – Empresa Colombiana del Carbón.
- EPM** – Empresas Públicas de Medellín.
- FAO** – Food and Agriculture Organization (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura).
- GEI** – Gases de Efecto Invernadero.
- Gg** – Giga gramos (1x10⁹ g).
- GLP** – Gas Licuado del Petróleo.
- HFC** – Hidrofluoruro de carbono.
- IDEAM** - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia.
- IGEI** – Inventario de Gases de Efecto Invernadero.
- IPCC** – (Intergovernmental Panel on Climate Change) Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.
- ISIC** – (International Standard Industrial Classification of All Economic Activities) Clasificación Internacional Industrial Uniforme – CIU.
- NAMAs** – Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación.
- Ncp** – No Clasificado Precedentemente.
- N₂O** – Óxido nitroso, monóxido de dinitrógeno u óxido de nitrógeno (I).

PFC – Perfluorocarbonos.

PRECA – Programa de Reforestación Carbonífera.

PROCECAL – Procesadora de Cales.

SF₆ – hexafluoruro de azufre.

SIGIRS – Sistema de Información de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

SIMCO – Sistema de Información Minera Colombiano.

SUI – Sistema Único de Información.

USAID – United States Agency for International Development (Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional).

UPME – Unidad de Planeación Minero-Energética.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), los cambios naturales del clima se denominan variabilidad climática, pero el mundo se encuentra experimentando una serie de cambios en el clima que no provienen de los sistemas naturales, sino que son inducidos por la acción del ser humano; tales cambios son los que se definen como cambio climático.

Este cambio en el clima es originado por una cadena de fenómenos que se pueden entender como un efecto dominó que van ocurriendo uno tras otro; el primero de ellos es la emisión de los gases de efecto invernadero (GEI) hacia la atmósfera, que vienen aumentando su concentración en los últimos años como consecuencia de los procesos industriales y las dinámicas en las grandes ciudades alrededor del mundo, incrementando el efecto invernadero en el planeta y su temperatura media global. Éste fenómeno también es conocido como calentamiento global.

Al incrementarse la temperatura se genera una alteración de la variabilidad climática natural del planeta, generalmente acelerando los procesos meteorológicos que provocan las lluvias, los vientos y demás elementos del clima (humedad, vientos, etc.), pues al aumentar la temperatura del aire en la tropósfera también aumenta la cantidad de agua que se evapora tanto del mar como de la tierra, por lo que los ciclos de lluvia pueden cambiar tanto en el espacio como en el tiempo, generando excesos o déficit de lluvias según como se comporte la dinámica del clima en cada región del planeta. Luego de este aumento de temperatura, y el cambio en las lluvias (por aumento o disminución), todos los demás elementos del clima también se verán afectados, por lo que se genera un cambio climático general

Estos cambios en las condiciones climáticas globales han generado alerta y preocupación a nivel mundial, razón por la cual en el año 1992 se celebró en Río de Janeiro, Brasil, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, más conocida como “Cumbre de la Tierra de Río”. Allí se estableció el tratado internacional denominado “La Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)”.

Colombia aprobó la “CMNUCC” en 1994 mediante la ley 164, y ha participado en las diferentes Conferencias de las Partes (COP) en las cuales se reúnen los países signatarios de la CMNUCC, entre ellas, la COP3 (1997) en la cual se propuso el documento conocido mundialmente como

Protocolo de Kioto, y la COP21 (2015) realizada en París, donde Colombia presentó su Contribución Nacional para mitigar en un 20% las emisiones de GEI proyectadas al 2030, mediante la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC) y la Estrategia de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques (REDD+).

Adicionalmente, Colombia presentó la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (IDEAM et al., 2016), en la cual hizo entrega del Primer Informe Bienal de Actualización (IBA) ante la CMNUCC con gran aceptación en el ámbito internacional. Estos avances nacionales contribuyen paralelamente al cumplimiento de los nuevos retos globales que se plantean en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Como parte de la elaboración de la Tercera Comunicación Nacional, se han desarrollado diferentes actividades e iniciativas para gestionar el cambio climático desde el territorio, entre las cuales se destaca el cálculo del inventario nacional de GEI a nivel departamental y la conformación de los Nodos Regionales de Cambio Climático, para que las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR's) y los Departamentos tengan un espacio en común para gestionar el cambio climático de acuerdo con las particularidades geográficas y sociales de las diferentes regiones del país.

En el marco de este trabajo, la Corporación Autónoma Regional para el Centro de Antioquia –Corantioquia–, con su misión pública de “contribuir al logro del desarrollo sostenible, mediante el conocimiento y mejoramiento de la oferta ambiental y la administración del uso de los recursos para responder a su demanda, a través de la construcción de una cultura ambiental del territorio” (Corantioquia, s.f.), está comprometida con apoyar tanto la Adaptación al cambio climático como la Mitigación de la emisión de los GEI que lo provocan.

Corantioquia ejerce su autoridad ambiental en 80 municipios que se ubican en el departamento de Antioquia, principalmente en las subregiones Norte, Nordeste, Bajo Cauca, Magdalena Medio, Suroeste, Occidente y Valle de Aburrá. Cuenta con una sede central en el municipio de Medellín y 8 oficinas territoriales denominadas: Aburrá norte, Aburrá sur, Cartama, Citará, Hevéxicos, Tahamíes, Panzenú y Zenufaná.

Este documento presenta la línea base de las emisiones de GEI para el año 2010 para la jurisdicción de Corantioquia, que son generadas por los diferentes sectores económicos con presencia en la jurisdicción. Todos los resultados son presentados en masa de dióxido de carbono equivalente (CO₂eq).

Las emisiones están clasificadas según los cuatro módulos propuestos por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático” (IPCC): 1) Energía; 2) Industria; 3) Agropecuario, Forestal y Otros Usos del Suelo; y 4) Residuos (líquidos y sólidos).

Para la construcción de esta Línea Base de GEI se consultaron diversas fuentes de información: Corantioquia, inventario nacional y departamental de gases efecto invernadero (INGEI) realizado por el IDEAM (2016), Departamento Nacional de Estadística - DANE, bases de datos de la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME), Anuario Estadístico de Antioquia, Sistema Único de Información (SUI), la cartografía del Instituto Geográfico Agustín Codazzi –IGAC-, entre otros.

La presente Línea de Base se constituye en una herramienta de diagnóstico que permite priorizar medidas de mitigación y compensación de emisiones, en el marco de la construcción y elaboración del Plan Regional de Cambio Climático para los 80 municipios que se encuentran bajo la jurisdicción de Corantioquia. Cabe resaltar que es la primera que se desarrolla a escala territorial en la Jurisdicción.

La construcción de esta línea base de emisiones de GEI permitió identificar que en la jurisdicción de Corantioquia se emitieron en 2010 aproximadamente 15.584,4 Gg de CO₂eq, que equivalen al 68,05% de las emisiones totales del Departamento de Antioquia. Entre los cuatro módulos en los que se divide la línea base para la jurisdicción de Corantioquia, el de mayor nivel de emisiones corresponde al módulo AFOLU (Agropecuario, Forestal y Otros y Usos del Suelo), con 11.795,40 Gg de CO₂ eq/año el cual representa un porcentaje del 78,3% con respecto al total de emisiones de la jurisdicción. A nivel nacional, el módulo AFOLU representa el 66,5%.

Es importante tener en cuenta que el módulo AFOLU representa el 30,3% de las capturas de GEI de Corantioquia 3.471,85 Gg de CO₂eq/año. Es por esta razón que este módulo es el de mayor importancia para encaminar las acciones para la reducción de Gases de Efecto Invernadero en la jurisdicción de Corantioquia.

El siguiente módulo corresponde al módulo de Energía, con 2.060,5 Gg de CO₂ eq/año el cual representa el 13,2% con respecto al total de la jurisdicción. En comparación con el total del país, el módulo de Energía representa el 26,1% de las emisiones totales de Colombia.

Los módulos de Residuos y Procesos Industriales y Uso de Productos representan la menor cantidad de emisión reportada para la jurisdicción de Corantioquia. El módulo de Residuos, con 598,40 Gg de CO₂ eq/año representa el 3,97%, con respecto al total de la jurisdicción. En comparación con el total del país, el módulo de Residuos representa el 4,7% de las emisiones totales de Colombia. Mientras que el módulo de Procesos Industriales y Uso de Productos, con 502,24 Gg de CO₂ eq/año representando el 3,3% del total de emisiones para la jurisdicción. En comparación con el total del país, el módulo de Procesos Industriales y Uso de Productos representa el 2,7% de las emisiones totales de Colombia.

Para cada uno de los módulos analizados se encontraron los siguientes resultados:

- En el módulo de Agropecuario, Forestal y Otros Uso del Suelo las principales emisiones son producto de la deforestación para usos como la ganadería y tierras de cultivos y las emisiones de N₂O producto de los procesos del ciclo del nitrógeno en zonas de humedales.

- Para el módulo de Energía, las principales emisiones corresponden al sector transporte producto de la quema de combustibles en los automóviles, camiones y buses en la jurisdicción, y las emisiones provenientes de la generación de electricidad en la planta termoeléctrica de Puerto Nare.

- Para el módulo de Residuos, la principal emisión corresponde a los gases asociados a la eliminación de residuos sólidos principalmente en los rellenos sanitarios de la Pradera en Don Matías y El Guacal en Heliconia.

- Para el módulo de Procesos Industriales y Uso de Productos las principales emisiones corresponden a la Industria de los minerales, que corresponden a la producción de cemento en Puerto Nare, producción de cal principalmente en Amalfi y producción de vidrio en Envigado.

Esta línea base de emisiones de GEI sirvió como punto de referencia para la identificación, priorización y formulación de medidas de mitigación del cambio climático, las cuales pueden ser consultadas en el documento Plan Regional de Cambio Climático para la jurisdicción de Corantioquia (Corantioquia, Gobernación de Antioquia, Tecnológico de Antioquia, 2018).

ALEJANDRO GONZÁLEZ VALENCIA
Director General Corantioquia

1. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LA LÍNEA BASE DE EMISIONES DE GEI

La evaluación y cuantificación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generadas en la jurisdicción de Corantioquia, se realiza con el propósito de establecer una línea base de emisiones que permita conocer la realidad actual del territorio y tomar decisiones en el corto, mediano y largo plazo. Para tal efecto, se utilizó la metodología del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) del año 2006. Se tomó como año de referencia el 2010 para la línea base, puesto que la Contribución Nacional Determinada por Colombia y presentada en la Conferencia de las Partes de Naciones Unidas sobre Cambio Climático Número 21 (COP 21) celebrada en París en el año 2015, también estableció el año 2010 como año base para hacer las proyecciones de emisiones hasta el año 2030 y elaborar la estrategia de mitigación nacional.

La cuantificación de las emisiones de GEI se realizó para cuatro (4) módulos: energía; procesos industriales; agropecuario, forestal y cambio en los usos del suelo; y residuos, que corresponden a los cuatro módulos propuestos por el IPCC (2006). Los cuales se subdividen de la siguiente manera:

Módulo 1 Energía:

- Capítulo 1A. Actividades de quema de combustible
- Capítulo 1B. Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles
- Capítulo 1C. Transporte y almacenamiento de CO₂.

Módulo 2 Procesos industriales y uso de productos:

- Capítulo 2A: industria de minerales.
- Capítulo 2B: industria química
- Capítulo 2C: industria de los metales.
- Capítulo 2D: uso de productos no energéticos de combustibles y de solventes.
- Capítulo 2E: industria electrónica.
- Capítulo 2F: uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono.
- Capítulo 2G: manufactura y utilización de otros productos.
- Capítulo 2H: otros.



Módulo 3 Agropecuario, forestal y otros usos del suelo:

- Capítulo 3A: Ganado.
- Capítulo 3B: Tierras.
- Capítulo 3C: Fuentes agregadas y fuentes de emisión no CO₂ de la tierra (3C).

Módulo 4 Residuos:

- Capítulo 4A: Eliminación de residuos sólidos.
- Capítulo 4B: Tratamiento biológico de los residuos sólidos.
- Capítulo 4C: Incineración e Incineración abierta de desechos.
- Capítulo 4D: Tratamiento y eliminación de aguas residuales.
- Capítulo 4E: Otros.

La metodología del IPCC (2006) recomienda que el cálculo de la emisión de GEI se realice a partir del uso de factores de emisión y de datos de actividad, que permiten relacionar la cantidad de gas o contaminante emitido a la atmósfera con una actividad asociada a esa emisión. La fórmula general propuesta para la estimación de las emisiones GEI en la jurisdicción de Corantioquia es la siguiente:

$$E = A * Fe$$

Dónde:

E: es la emisión total de gases y contaminantes emitidos en masa, expresado en gramos (g) de GEI por unidad de tiempo (t) para (g/t).

A: es la tasa de actividad (ejemplo, kg anuales de combustible consumido).

Fe: es el factor de emisión expresado en masa de gases y contaminantes emitidos por unidad de dato de actividad.

Para Corantioquia se determinó presentar los resultados en Gigagramos (Gg) de CO₂ equivalente¹, dado que el IDEAM presentó los resultados de la Tercera Comunicación Nacional de manera similar, donde el CO₂ se toma como referencia y los valores de las otras mediciones de GEI se convierten a CO₂; por ejemplo, un gramo de CH₄ equivale a 21 gramos de CO₂, y una tonelada de N₂O a 310 toneladas de CO₂ (IPCC, 2006)².

1. Para una mejor referencia, un (1) Gigagramo Gg equivale a 1.000 toneladas (t) o a una Kilotonelada (Kt).
2. Las equivalencias de cada gas efecto invernadero convertidas a CO₂ irán siendo presentadas en la medida en que se presente cada módulo de la línea base de emisiones.

La fórmula general de cálculo para el año de línea base 2010, adoptada para la consolidación del inventario GEI de Corantioquia, es:

$$ECO_2 \text{ eq GEI}_{2010} = \sum [\text{Energía} + \text{Procesos Industriales} + \text{Agropecuaria y forestal} + \text{Residuos}]$$

Donde los componentes energía, procesos industriales, Agropecuario, forestal y cambio en el uso del suelo, y residuos son los módulos planteados por el IPCC (2006). Con esta ecuación, se calcularon los gases de GEI directos: CO_2 , CH_4 y N_2O , para cada uno de los municipios de la jurisdicción de Corantioquia.

2. MÓDULO ENERGÍA

En el módulo Energía se encuentra la metodología y los resultados de la estimación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero para sectores económicos importantes en la jurisdicción de Corantioquia, como es el caso de las actividades petroleras en el yacimiento petrolero Casabe I, en el municipio de Yondó; las actividades de extracción de carbón en los municipios de Amagá, Fredonia, Titiribí, Angelópolis y Venecia; la producción de energía eléctrica mediante la planta termoeléctrica de Puerto Nare; la producción en industrias manufactureras de diferentes productos.

Además, otra fuente de emisión en el módulo de Energía corresponde al transporte terrestre. En estos se contabiliza las emisiones producto del uso de combustibles como la gasolina y el Diesel en automóviles, camiones y buses. El transporte aéreo, aunque en menor proporción que el terrestre, aporta emisiones a esta categoría.

Cabe destacar que a pesar de que es una fuente de emisión menor a comparación de las fuentes antes mencionadas, las emisiones producto de la quema de combustibles como el gas natural o el propano en el sector residencial y comercial aporta un porcentaje considerable en emisiones de gases de efecto invernadero de este módulo.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE EMISIONES DEL MÓDULO ENERGÍA

Para el cálculo de las emisiones de GEI generadas por el módulo de energía en Corantioquia se tomó como referencia la metodología del IPCC (2006), que establece que las emisiones se generan principalmente por combustión

de combustibles para obtención de energía térmica o mecánica (motores, hornos, etc.); pero también existen emisiones fugitivas o por escape sin combustión, las cuales provienen principalmente de:

- La exploración y explotación de fuentes primarias de energía,
- La conversión de las fuentes primarias de energía en formas más utilizables en refinerías y centrales eléctricas,
- La transmisión y distribución de los combustibles,
- El uso de combustibles en aplicaciones estacionarias y móviles.

La metodología del IPCC (2006) divide el módulo de Energía en tres capítulos:

- Capítulo 1A. Actividades de quema de combustible.
- Capítulo 1B. Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles.
- Capítulo 1C. Transporte y almacenamiento de CO₂.

Según el IPCC (2006), a nivel global el CO₂ representa el 95% de las emisiones del sector energético, mientras que el metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O) son responsables del porcentaje restante. Además, se considera que cerca de la mitad de estas emisiones se relaciona con la combustión de las industrias de la energía, principalmente de las centrales eléctricas y las refinerías. Por otro lado, la combustión móvil (el tránsito terrestre y otros) producen alrededor de un tercio de las emisiones restantes del sector energético en el mundo.

A continuación, se describen los capítulos, las categorías y subcategorías del módulo de Energía, con base a la metodología que establece el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2006).

En este apartado se describen los tres capítulos del módulo Energía, en base a la metodología propuesta por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático: i) Actividades de quema de combustible; ii) Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustible; iii) Transporte y almacenamiento de CO₂.

2.1.1. Actividades de quema de combustible (1A)

En este primer capítulo del módulo de energía, se estiman las emisiones de CO₂, N₂O y CH₄ relacionadas con la generación de energía térmica o mecánica por quema de combustibles fósiles (hornos, calderas, motores). La metodología IPCC (2006) establece cinco categorías, las cuales son descritas en la Tabla 1.

Tabla 1. Categorías de las actividades de quema de combustibles según la metodología IPCC.

Categoría	Nombre	Descripción
1A1	Industrias de la energía	Incluye las emisiones de los combustibles quemados por la extracción de combustibles o por las industrias de producción energética.
1A2	Industrias manufactureras y de la construcción	Emisiones por la quema de combustibles en la industria. Incluye asimismo la quema para la generación de electricidad y calor para el uso propio en estas industrias. Las emisiones de la quema de combustibles en hornos para coque que se producen dentro de la industria del hierro y del acero deben declararse en 1 A 1 c y no en las industrias manufactureras. Las emisiones del sector de la industria deben especificarse por subcategorías que se corresponden con las de la Clasificación Industrial Internacional Estándar (ISIC, del inglés, International Standard Industrial Classification). La energía usada por la industria para el transporte no debe declararse aquí, sino en Transporte (1 A 3). Las emisiones que emanan de vehículos todo terreno y otra maquinaria móvil en la industria deben desglosarse, de ser posible, como subcategoría aparte. Deben declararse las emisiones de las categorías industriales de la ISIC que consumen más combustible de cada país, como así también las que son emisoras significativas de contaminantes.

Categoría	Nombre	Descripción
1A3	Transporte	Emisiones de la quema y evaporación de combustible para todas las actividades de transporte (a exclusión del transporte militar), independientemente del sector, especificado por las subcategorías que se presentan a continuación. Deben excluirse, lo máximo posible, las emisiones de combustible vendido a cualquier aeronave o nave marítima dedicada al transporte internacional (1 A 3 a j y 1 A 3 d i) de los totales y subtotales de esta categoría; se las debe declarar por separado.
1A4	Otros Sectores	Emisiones de las actividades de quema como se describe a continuación, incluida la quema para la generación de electricidad y calor para el uso propio en estas industrias.
1A5	No especificado	Todas las demás emisiones de quema de combustibles que no se hayan especificado en otro lugar. Incluye las emisiones de los combustibles enviados a militares en el país y a militares de otros países que no participen en operaciones multilaterales

Fuente: Volumen 2. IPCC Energía (IPCC, 2006). Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.

2.1.1.1 Industrias de la Energía (1A1)

Esta categoría se divide a su vez en tres subcategorías: i) Producción de electricidad y calor como actividad principal, ii) Refinación de petróleo y iii) Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas. En la Tabla 2 se desglosan las subcategorías de acuerdo con la metodología IPCC.

Tabla 2. Subcategorías de industrias de la energía.

Subcategoría	Numeral	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
1A1a. PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD Y CALOR COMO ACTIVIDAD PRINCIPAL	1A1ai. GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD	Incluye las emisiones de todos los usos de combustible para la generación de electricidad de productores como actividad principal, excepto las centrales combinadas de calor y energía.	Aplica
	1A1aii. GENERACIÓN COMBINADA DE CALOR Y ENERGÍA (CHP)	Las emisiones de la producción de calor y energía eléctrica de los productores como actividad principal para vender al público en una única instalación CHP.	No Ocurre*
	1A1aiii. CENTRALES DE CALOR	Producción de calor por parte de los productores como actividad principal, para vender mediante una red de tuberías.	No Ocurre*
1A1b. REFINACIÓN DEL PETRÓLEO		Todas las actividades de combustión que respaldan la refinación de los productos del petróleo incluyen la quema en el sitio para la generación de electricidad y calor para uso propio. No incluye las emisiones por evaporación que ocurren en la refinería. Estas emisiones deben declararse por separado en 1 B 2 a.	No Ocurre*

Subcategoría	Numeral	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
1A1c. FABRICACIÓN DE COMBUSTIBLES SÓLIDOS Y OTRAS INDUSTRIAS ENERGÉTICAS	1A1ci. MANUFACTURA DE COMBUSTIBLES SÓLIDOS	Emisiones que emanan de la quema de combustibles para la producción de coques de carbón, briquetas de carbón de lignito y el combustible de composición.	No Ocurre*
	1A1cii OTRAS INDUSTRIAS DE LA ENERGÍA	Emisiones de la quema que emanan del uso de energía de las industrias energéticas en sus propios sitios, no mencionadas anteriormente o para las que no hay datos disponibles por separado. Incluye las emisiones procedentes del uso de la energía propia para la producción de carbón vegetal, bagazo, aserrín, tallos de planta de algodón y carbonización de biocombustibles, así como también combustible usado para minería de carbón, extracción de petróleo y gas y el procesamiento y la refinación del gas natural. Esta categoría incluye también las emisiones de procesamiento previo a la quema para la captura y el almacenamiento de CO ₂ . Las emisiones de la quema procedentes del transporte en ductos deben declararse en 1 A 3 e.	Aplica
<p>*Nota: El IDEAM (2016) en la Tercera Comunicación Nacional reporta que en la subcategoría "Industrias de la Energía 1A1" algunas actividades o procesos no existen dentro del departamento de Antioquia.</p>			

Fuente: Volumen 2. Energía IPCC (2006). Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.

2.1.1.2. Industrias manufactureras y de la construcción (1A2)

En esta categoría, se incluyen las actividades e industrias que utilizan diferentes combustibles para la fabricación de sus productos. La metodología IPCC agrupa las industrias en trece subcategorías de acuerdo con su actividad principal. En la Tabla 3, se muestran las subcategorías junto a las divisiones, grupos y clases que corresponden a la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (ISIC, por sus siglas en inglés).

Tabla 3. Subcategorías de industrias manufactureras de construcción.

Categoría	Subcategoría	Clasificación de Industrias de acuerdo con el IPCC	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
1A2 INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y DE LA CONSTRUCCIÓN	1A2a	Hierro y acero	Grupo 271: Industrias básicas de hierro y acero Clase 2731: Fundición de hierro y de acero	Aplica
	1A2b	Metales no ferrosos	Grupo 272: Industrias básicas de metales preciosos y de metales no ferrosos Clase 2732: Fundición de metales no ferrosos	Aplica
	1A2c	Productos químicos	División 24: Fabricación de sustancias y productos químicos	Aplica
	1A2d	Pulpa, papel, e imprenta	División 21: Fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón División 22: Actividades de edición e impresión y de producción de grabaciones	Aplica
	1A2e	Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco	División 15: Elaboración de productos alimenticios y bebidas. División 16: Fabricación de productos de tabaco	Aplica

Categoría	Subcategoría	Clasificación de Industrias de acuerdo de acuerdo con el IPCC	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
1A2 INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y DE LA CONSTRUCCIÓN	1A2f	Minerales no metálicos	Incluye productos tales como porcelana, cemento, etc.; División 26: Fabricación de otros productos minerales no metálicos.	Aplica
	1A2g	Equipos de transporte	División 34: Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques. División 35: Fabricación de otros tipos de equipos de transporte	Aplica
	1A2h	Maquinaria	División 28: Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo División 29: Fabricación de maquinaria y equipo ncp División 30: Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática. División 31: Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos ncp División 32: Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones.	Aplica
	1A2i	Minería	División 13: Extracción de minerales metalíferos División 14: Explotación de minerales no metálicos	No Ocurre

Categoría	Subcategoría	Clasificación de Industrias de acuerdo con el IPCC	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
1A2 INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y DE LA CONSTRUCCIÓN	1A2j	Madera y productos de madera	División 20: Transformación de la madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de cestería y espartería.	Aplica
	1A2k	Construcción	División 45: Construcción	No Ocurre
	1A2l	Textiles y cuero	División 17: Fabricación de productos textiles División 18: Confección de prendas de vestir, adobo y teñido de pieles División 19: Curtido y adobo de cueros; fabricación de calzado; fabricación de artículos de viaje, maletas, bolsos de mano y similares; artículos de talabartería y guarnicionería.	Aplica
	1A2m	Industria no especificada	Toda industria manufacturera/de la construcción no incluida más arriba o para la que no hay datos disponibles por separado. División 25: Fabricación de productos de caucho y de plástico División 33: Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes. División 36: Fabricación de muebles, industrias manufactureras ncp División 37: Reciclaje	Aplica

Categoría	Subcategoría	Clasificación de Industrias de acuerdo con el IPCC	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
<p>*Nota: En el cuadro 8.1 del volumen 1 de la metodología IPCC, determina las siguientes claves de anotación para el reporte de las emisiones en caso de no poderse declarar o que no fuesen estimadas.</p> <p>NE – No Estimada – Emisiones y/o absorciones que ocurren, pero no fueron estimadas o declaradas.</p> <p>IE – Incluida en otro lugar – Las emisiones y/o absorciones de esta actividad o categoría se han estimado e incluido en el inventario, pero no se presentan aparte en esta categoría, Debe indicarse la categoría en que se han incluido estas emisiones y absorciones.</p> <p>C – Información confidencial – Las emisiones y/o absorciones se agregan e incluyen en otro lugar del inventario, pues declarar un nivel desagregado puede conducir a la revelación de información confidencial.</p> <p>NA – No aplicable – La actividad o la categoría existen, pero se considera que las emisiones y absorciones pertinentes no ocurren jamás.</p> <p>NO – No ocurre – Una Actividad o proceso que no existen dentro del país.</p>				

Fuente: Volumen 2. Energía IPCC (2006). Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.

2.1.1.3. Transporte (1A3)

En esta categoría se estiman las emisiones de GEI para el sector transporte, que son producto de la quema de combustible. La categoría se divide en las siguientes subcategorías: i) Aviación civil, ii) Transporte terrestre, iii) Ferrocarriles, iv) Navegación marítima y fluvial, v) Otro tipo de transporte. La Tabla 4 describe esta subcategoría.

Tabla 4. Subcategorías y numerales de transporte.

Subcategoría	Numeral	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
1A3a AVIACIÓN CIVIL	1A3ai. Aviación internacional (Tanques de combustible internacional)	Emisiones de vuelos que salen desde un país y llegan a otro. Incluye despegues y aterrizajes para estas etapas de vuelo. Se puede incluir las emisiones de la aviación militar internacional como subcategoría separada de la aviación internacional, siempre y cuando se aplique la misma distinción en las definiciones y haya datos disponibles para respaldar la definición.	NO REPORTADA
	1A3aii. Aviación de cabotaje	Emisiones del tráfico civil de cabotaje de pasajeros y de carga que aterriza y llega al mismo país (vuelos comerciales, privados, agrícolas, etc.), incluyendo despegues y aterrizajes para estas etapas de vuelo. Nótese que puede incluir viajes de considerable extensión entre dos aeropuertos de un país (p. ej., de San Francisco a Honolulu). Excluye los militares, que deben declararse en 1 A 5 b.	APLICA
1A3b TRANSPORTE TERRESTRE	1A3bi. Automóviles	Emisiones de automóviles designados como tales en el país que los registra principalmente para el transporte de personas y habitualmente con una capacidad de 12 personas o menos.	APLICA

Subcategoría	Numeral	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
1A3b. TRANSPORTE TERRESTRE	1A3bii. Camiones para servicio ligero	Emisiones de vehículos designados como tales en el país que los registra principalmente para el transporte de cargas ligeras o que están equipados con características especiales tales como tracción en las cuatro ruedas para operación fuera de carreteras. El peso bruto del vehículo suele oscilar entre los 3500 y los 3900 kg o menos.	APLICA
	1A3biii. Camiones para servicio pesado y autobuses	Emisiones de todos los vehículos designados como tales en el país en que están registrados. Habitualmente, el peso bruto del vehículo oscila entre los 3500 y los 3900 kg o más para camiones pesados y los autobuses están calificados para transportar a más de 12 personas.	APLICA
	1A3biv. Motocicletas	Emisiones de todo vehículo motorizado diseñado para viajar con no más de 3 ruedas en contacto con el pavimento y que pese menos de 680 kg.	APLICA
	1A3bv. Emisiones por evaporación procedentes de vehículos	Aquí se incluyen las emisiones de vehículos por evaporación (p. ej., remojos calientes, pérdidas). Se excluyen las emisiones producidas al cargar combustible a los vehículos.	NO ESTIMADO
	1A3bvi. Catalizadores	Emisiones de CO ₂ por el uso de aditivos en base a urea en conversores catalíticos (emisiones no combustivas).	NO ESTIMADO

Subcategoría	Numeral	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
1A3c FERRO-CARRILES		Emissiones del transporte por ferrocarriles, tanto en rutas de tráfico de carga como de pasajeros.	APLICA
1A3d NAVEGACIÓN MARÍTIMA Y FLUVIAL	1A3di. Navegación marítima y fluvial internacional	Emissiones de combustibles usados por naves de todas las banderas que se dedican a la navegación internacional marítima y fluvial. La navegación internacional puede ser en mares, lagos internos o vías fluviales o por aguas costeras. Incluye las emisiones de viajes que salen desde un país y llegan a otro. Excluye el consumo de barcos pesqueros (véase Otros sectores – Pesca). Se pueden incluir las emisiones de la navegación marítima y fluvial militar internacional como subcategoría aparte de la navegación internacional, siempre y cuando se aplique la misma distinción en las definiciones y haya datos disponibles para respaldar la definición.	NO REPORTADO
	1A3dii. Navegación marítima y fluvial nacional	Emissiones de combustibles usados por barcos de todas las banderas que salen y llegan dentro de un mismo país (excluye la pesca, que debe declararse bajo 1 A 4 c iii y los viajes militares, que deben declararse en 1 a 5 b). Nótese que puede incluir viajes de considerable extensión entre dos puertos de un país (p. ej., de San Francisco a Honolulu).	APLICA

Subcategoría	Numeral	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
1A3e OTRO TIPO DE TRANSPORTE	1A3ei. Transporte por tuberías	Emisiones vinculadas a la quema de la operación de estaciones de bombeo y mantenimiento de tuberías. El transporte mediante tuberías incluye el transporte de gases, líquidos, desechos cloacales y otros productos básicos. Se excluye la distribución de gas natural o elaborado, agua, o vapor, desde el distribuidor a los usuarios finales, que deben declararse en 1A1c ii o en 1A4a.	NO ESTIMADO
	1A3eii. Todo Terreno	Emisiones de quema de Otros transportes, a exclusión del transporte por tuberías.	APLICA

***Nota:** En el cuadro 8.1 del volumen 1 de la metodología IPCC, determina las siguientes claves de anotación para el reporte de las emisiones en caso de no poderse declarar o que no fuesen estimadas. NE – No Estimada – Emisiones y/o absorciones que ocurren, pero no fueron estimadas o declaradas.

IE – Incluida en otro lugar – Las emisiones y/o absorciones de esta actividad o categoría se han estimado e incluido en el inventario, pero no se presentan aparte en esta categoría.

C – Información confidencial – Las emisiones y/o absorciones se agregan e incluyen en otro lugar del inventario, pues declarar un nivel desagregado puede conducir a la revelación de información confidencial.

NA – No aplicable – La actividad o la categoría existen, pero se considera que las emisiones y absorciones pertinentes no ocurren jamás.

NO – No ocurre – Una Actividad o proceso que no existen dentro del país.

Fuente: Volumen 2. Energía IPCC (2006). Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.2. Otros

2.1.1.4. Sectores (1A4)

En esta categoría se incluyen las emisiones de las actividades de quema para la generación de electricidad y calor para el uso propio, en comercios, instituciones y maquinaria del sector agropecuario. La Tabla 5, describe las subcategorías asociadas a otros sectores en el módulo industria.

Tabla 5. Subcategorías otros sectores

Subcategoría	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
1A4a COMERCIAL / INSTITUCIONAL	<p>Emisiones de la quema de combustibles en edificios comerciales e institucionales; todas las actividades incluidas en las:</p> <p>División 41: Captación, depuración y distribución de agua.</p> <p>División 50: Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas, sus partes, piezas y accesorios; comercio al por menor de combustibles y lubricantes para vehículos automotores.</p> <p>División 51: Comercio al por mayor y en comisión o por contrata, excepto el comercio de vehículos automotores y motocicletas; mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo.</p> <p>División 55: Hoteles, restaurantes, bares y similares.</p> <p>División 63: Actividades complementarias y auxiliares al transporte; actividades de agencias de viajes.</p> <p>División 64: correo y telecomunicaciones</p> <p>División 65: Intermediación Financiera, excepto el establecimiento y gestión de planes de seguros, de pensiones y cesantías intermediación monetaria.</p> <p>División 66: Establecimiento y gestión de planes de seguros, de pensiones y cesantías, excepto los planes de seguridad social de afiliación obligatoria.</p> <p>División 67: Actividades de servicios auxiliares de la intermediación financiera.</p> <p>División 70: Actividades inmobiliarias.</p>	APLICA

Subcategoría	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
1A4a COMERCIAL / INSTITUCIONAL	División 71: Alquiler de maquinaria y equipo sin operarios y de efectos personales y enseres domésticos. División 72: Informática y actividades conexas. División 73: Investigación y Desarrollo. División 74: Otras actividades empresariales. División 75: Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria. División 80: Educación. División 85: Servicios sociales y de salud. División 90: Eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento y actividades similares. División 91: Actividades ncp. División 92: Actividades de esparcimiento y actividades culturales y deportivas. División 93: Otras actividades de servicios. División 99: Organizaciones y órganos extraterritoriales.	APLICA
1A4b RESIDENCIAL	Todas las emisiones por la quema de combustibles fósiles en hogares.	APLICA
1A4c AGRICULTURA / SILVICULTURA / PESCA / PISCIFACTORIAS	Emisiones de la quema de combustibles utilizados en agricultura, silvicultura, pesca e industrias pesqueras, tales como piscifactorías. Actividades incluidas en las divisiones 01, 02 y 05 de la ISIC. Se excluye el transporte agrícola por autopistas.	APLICA
	1A4ci. ESTACIONARIAS Emisiones de combustibles quemados en bombas, secado de granos, invernaderos hortícolas y otras quemas de agricultura, silvicultura o quemas estacionarias en la industria pesquera.	APLICA

Subcategoría	Descripción		Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
1A4c AGRICULTURA / SILVICULTURA / PESCA / PISCIFACTORIAS	1A4cii. VEHICULOS TODO ATERRENO Y OTRA MAQUINARIA	Emisiones de combustibles quemados en vehículos de tracción en granjas y en bosques.	APLICA
	1A4cii. PESCA (COMBUSTIÓN MOVIL)	Emisiones de combustible usado en pesca de cabotaje, costera y en alta mar. La pesca debe cubrir las naves de todas las banderas que hayan repostado en el país (incluida la pesca internacional).	INCLUIDA EN OTRO LUGAR

***Nota:** En el cuadro 8.1 del volumen 1 de la metodología IPCC, determina las siguientes claves de anotación para el reporte de las emisiones en caso de no poderse declarar o que no fuesen estimadas.

NE – No Estimada – Emisiones y/o absorciones que ocurren, pero no fueron estimadas o declaradas.

IE – Incluida en otro lugar – Las emisiones y/o absorciones de esta actividad o categoría se han estimado e incluido en el inventario, pero no se presentan aparte en esta categoría.

C – Información confidencial – Las emisiones y/o absorciones se agregan e incluyen en otro lugar del inventario, pues declarar un nivel desagregado puede conducir a la revelación de información confidencial.

NA – No aplicable – La actividad o la categoría existen, pero se considera que las emisiones y absorciones pertinentes no ocurren jamás.

NO – No ocurre – Una Actividad o proceso que no existen dentro del país.

Fuente: Volumen 2. Energía IPCC (2006). Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.



2.1.1.5. No especificada (1A5)

En esta categoría se incluyen las emisiones que no se especificaron en las anteriores categorías. En la Tabla 6, se detalla esta categoría de acuerdo con la metodología IPCC (2006).

Tabla 6. Subcategorías no especificadas.

Subcategoría	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
1A5a Estacionarias	Emisiones de quema de combustibles en fuentes estacionarias que no se hayan especificado en otro lugar.	No Observado
1A5b Móviles	1A5bi Móvil (componente de aviación)	No Observado
	1A5bii Móvil (componente del sector marítimo y fluvial)	No Observado

Subcategoría	Descripción		Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
1A5b Móviles	1A5biii Móvil (otros)	Todas las demás emisiones de fuentes móviles no incluidas en ningún otro lugar	No Observado
1A5c Operaciones multilaterales (componente de aviación)	Emisiones procedentes de los combustibles utilizados para la aviación en las operaciones multilaterales, conforme a la Carta de las Naciones Unidas. Incluye las emisiones de combustible entregado a los militares del país y a los militares de otros países.		No Reportado
<p>*Nota: En el cuadro 8.1 del volumen 1 de la metodología IPCC, determina las siguientes claves de anotación para el reporte de las emisiones en caso de no poderse declarar o que no fuesen estimadas.</p> <p>NE – No Estimada – Emisiones y/o absorciones que ocurren, pero no fueron estimadas o declaradas.</p> <p>IE – Incluida en otro lugar – Las emisiones y/o absorciones de esta actividad o categoría se han estimado e incluido en el inventario, pero no se presentan aparte en esta categoría.</p> <p>C – Información confidencial – Las emisiones y/o absorciones se agregan e incluyen en otro lugar del inventario, pues declarar un nivel desagregado puede conducir a la revelación de información confidencial.</p> <p>NA – No aplicable – La actividad o la categoría existen, pero se considera que las emisiones y absorciones pertinentes no ocurren jamás.</p> <p>NO – No ocurre – Una Actividad o proceso que no existen dentro del país.</p>			

Fuente: Volumen 2. Energía IPCC. Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.

2.1.2. Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustible (1B)

En este segundo capítulo del módulo energía, se incluyen todas las emisiones intencionales y no intencionales emanadas de la extracción, el procesamiento, almacenamiento y transporte de combustibles al punto de uso final. En la Tabla 7, se detallan las categorías que se incluyen en este capítulo de acuerdo con la metodología IPCC (2006).

Tabla 7. Categorías del capítulo emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles sólidos.

Capítulo 1B. Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles.		
Categoría	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
1B1 Combustibles sólidos	Incluye todas las emisiones intencionales y no intencionales emanadas de la extracción, el procesamiento, almacenamiento y transporte de combustibles al punto de uso final.	APLICA
1B2 Petróleo y Gas Natural	Comprende las emisiones fugitivas provenientes de todas las actividades de petróleo y gas natural. Las fuentes primarias de estas emisiones pueden incluir las fugas de equipos, pérdidas por evaporación, el venteo, la quema y las emisiones accidentales.	APLICA
1B3 Otras emisiones provenientes de la producción de energía	Emisiones procedentes de la producción de energía geotérmica y de otra producción de energía no incluidas en 1.B.1 ni en 1.B.2	NO ESTIMADO

***Nota:** En el cuadro 8.1 del volumen 1 de la metodología IPCC, determina las siguientes claves de anotación para el reporte de las emisiones en caso de no poderse declarar o que no fuesen estimadas.

NE – No Estimada – Emisiones y/o absorciones que ocurren, pero no fueron estimadas o declaradas.

IE – Incluida en otro lugar – Las emisiones y/o absorciones de esta actividad o categoría se han estimado e incluido en el inventario, pero no se presentan aparte en esta categoría, Debe indicarse la categoría en que se han incluido estas emisiones y absorciones.

C – Información confidencial – Las emisiones y/o absorciones se agregan e incluyen en otro lugar del inventario, pues declarar un nivel desagregado puede conducir a la revelación de información confidencial.

NA – No aplicable – La actividad o la categoría existen, pero se considera que las emisiones y absorciones pertinentes no ocurren jamás.

NO – No ocurre – Una Actividad o proceso que no existen dentro del país.

Fuente: Volumen 2. Energía IPCC (2006). Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.

2.1.2.1. Combustibles Sólidos (1B1)

Incluye todas las emisiones intencionales y no intencionales emanadas de la extracción, el procesamiento, almacenamiento y transporte de combustibles sólidos al punto de uso final. En la Tabla 8, se desglosa esta categoría de acuerdo con la metodología del IPCC (2006).

Tabla 8. Subcategorías de la categoría combustibles sólidos.

Categoría "1B1. Combustibles Sólidos"				
Subcategoría	Descripción		Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)	
1B1a MINERÍA CARBONÍFERA Y MANEJO DE CARBÓN	1B1ai Minas Subterráneas	1B1ai1 Minería	Incluye todas las emisiones de gas por grietas venteadas a la atmósfera por sistemas de ventilación del aire y de desgasificación de minas de carbón.	APLICA
		1B1ai2 Emisiones de gas por grietas después de la extracción	Incluye CH ₄ y CO ₂ emitidos después de extraído el carbón, traído a la superficie y subsiguientemente procesado, almacenado y transportado	NO REPORTADO
		1B1ai3 Minas subterráneas abandonadas	Incluye las emisiones de CH ₄ de minas subterráneas abandonadas.	NO REPORTADO
		1B1ai4 Quema en antorcha de CH ₄ drenado o conversión de CH ₄ en CO ₂	Aquí debe incluirse el CH ₄ fugado y quemado en antorcha, o el gas de ventilación convertido en CO ₂ mediante un proceso de oxidación.	NO REPORTADO

1B1a MINERÍA CARBONÍFERA Y MANEJO DE CARBÓN	1B1aii Minas terrestres	1B1aii1 Minería	Incluye el CH ₄ y el CO ₂ emitidos durante el arranque del carbón y los estratos vinculados y por la fuga desde el pozo y el muro.	NO OBSERVADO
		1B1aii2 Emisiones de gas por grietas después de la extracción	Incluye el CH ₄ y el CO ₂ emitidos después de extraído el carbón y subsiguientemente procesado, almacenado y transportado.	NO OBSERVADO
1B1b Combustión no controlada y vertederos de carbón quemados	Incluye las emisiones de CO ₂ procedentes de la combustión no controlada debida a las actividades de explotación del carbón.			NO ESTIMADO
1B1c Transformación de combustibles sólidos	Categoría reportada en el IDEAM, sin embargo, no se encontró información dentro de la metodología del IPCC			NO ESTIMADO

***Nota:** En el cuadro 8.1 del volumen 1 de la metodología IPCC, determina las siguientes claves de anotación para el reporte de las emisiones en caso de no poderse declarar o que no fuesen estimadas.

NE – No Estimada – Emisiones y/o absorciones que ocurren, pero no fueron estimadas o declaradas.

IE – Incluida en otro lugar – Las emisiones y/o absorciones de esta actividad o categoría se han estimado e incluido en el inventario, pero no se presentan aparte en esta categoría.

C – Información confidencial – Las emisiones y/o absorciones se agregan e incluyen en otro lugar del inventario, pues declarar un nivel desagregado puede conducir a la revelación de información confidencial.

NA – No aplicable – La actividad o la categoría existen, pero se considera que las emisiones y absorciones pertinentes no ocurren jamás.

NO – No ocurre – Una Actividad o proceso que no existen dentro del país.

Fuente: Volumen 2. Energía IPCC (2006). Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.

2.1.2.2. Petróleo y gas natural (1B2)

Comprende las emisiones fugitivas provenientes de todas las actividades de petróleo y gas natural. Las fuentes primarias de estas emisiones pueden incluir las fugas de equipos, pérdidas por evaporación, el venteo, la quema y las emisiones accidentales. La Tabla 9, describe las emisiones vinculadas a esta subcategoría.

Tabla 9. Subcategorías combustibles sólidos.

Subcategoría	Descripción		Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)	
1B2 Petróleo y gas natural	1B2a Petróleo	1B2ai Venteo	Emisiones producidas por el venteo de corrientes de gas y desecho de gas / vapor vinculadas en instalaciones petroleras.	APLICA
		1B2aii Quema en antorcha	Emisiones producidas por la quema en antorcha de gas natural y corrientes de desecho de gas / vapor en instalaciones petroleras.	APLICA
		1B2aiiii Todos los demás	Emisiones fugitivas en instalaciones petroleras de fugas de equipos, pérdidas en almacenamiento, roturas de oleoductos, explosiones de pozos, granjas, migración de gases a la superficie alrededor de la parte externa del cabezal de pozo, arcos de ventilación en superficies, formación de gases biogénicos en estanques colectores y todas las demás emisiones de vapores o gases no justificados específicamente como el venteo o la quema en antorcha.	APLICA



Subcategoría	Descripción		Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)	
1B2 Petróleo y gas natural	1B2b Gas Natural	1B2bi Viento	Emisiones por el venteo de gas natural y corrientes de desecho de gas / vapor en instalaciones de gas.	APLICA
		1B2bii Quema en antorcha	Emisiones por la quema en antorcha de gas natural y corrientes de desecho de gas / vapor en instalaciones de gas.	APLICA
		1B2biii Todos los demás	Emisiones fugitivas en instalaciones de gas natural producto de fugas de equipos, pérdidas en almacenamiento, roturas de gasoductos, explosiones de pozos, migración de gases a la superficie que rodea la parte externa del cabezal de pozo, arcos de ventilación en superficies o emisiones de vapores no contabilizados específicamente como venteo o quema en antorcha.	APLICA

***Nota:** En el cuadro 8.1 del volumen 1 de la metodología IPCC, determina las siguientes claves de anotación para el reporte de las emisiones en caso de no poderse declarar o que no fuesen estimadas.

NE – No Estimada – Emisiones y/o absorciones que ocurren, pero no fueron estimadas o declaradas.

IE – Incluida en otro lugar – Las emisiones y/o absorciones de esta actividad o categoría se han estimado e incluido en el inventario, pero no se presentan aparte en esta categoría.

C – Información confidencial – Las emisiones y/o absorciones se agregan e incluyen en otro lugar del inventario, pues declarar un nivel desagregado puede conducir a la revelación de información confidencial.

NA – No aplicable – La actividad o la categoría existen, pero se considera que las emisiones y absorciones pertinentes no ocurren jamás.

NO – No ocurre – Una Actividad o proceso que no existen dentro del país.

Fuente: Volumen 2. Energía IPCC. Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.



2.1.2.3. Otras emisiones provenientes de la producción de energía (1B3)

Incluye las emisiones procedentes de la producción de energía geotérmica y de otras producciones de energía no incluidas en las subcategorías 1.B.1 y en 1. B.2. En este sector el IDEAM no reportó actividades de emisión.

2.1.3. Transporte y almacenamiento de CO₂ (1C)

La captura y el almacenamiento del CO₂ es una opción de la cartera de medidas, que pueden tomarse para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, que sean producto del uso continuo de los combustibles fósiles (IPCC 2006). Sin embargo, para el 2010 no hay información acerca de la existencia de este tipo de actividades en Colombia y, por lo tanto, no se presenta resultados para el caso de la jurisdicción de Corantioquia. No obstante, se considera pertinente presentar las actividades asociadas a la captura y almacenamiento de CO₂ (Tabla 10).

Tabla 10. Descripción de las actividades de transporte y CO₂.

Descripción de las actividades del Capítulo C. Transporte y almacenamiento de CO ₂	
Transporte y almacenamiento de CO ₂	La captura y el almacenamiento (CCS – Carbón Capture and Storage, en inglés) de CO ₂ implican la captura de CO ₂ , su transporte a un sitio de almacenamiento y su aislamiento de la atmósfera a largo plazo. Las emisiones vinculadas al transporte, la inyección y el almacenamiento de CO ₂ están cubiertas en la categoría 1C. Las emisiones (y reducciones) vinculadas a la captura de CO ₂ deben declararse en el sector de IPCC en el que tiene lugar la captura (p. ej., la combustión estacionaria o las actividades industriales).
Transporte de CO ₂	Emisiones fugitivas de los sistemas usados para transportar el CO ₂ capturado desde la fuente hasta el sitio de inyección. Estas emisiones pueden abarcar las pérdidas fugitivas por fugas en los equipos, venteo y emisiones debidas a rupturas en las tuberías u otras emisiones accidentales (p. ej., almacenamiento temporario).
Tuberías	Emisiones fugitivas del sistema de tubería usado para transportar CO ₂ al sitio de inyección.



Descripción de las actividades del Capítulo C. Transporte y almacenamiento de CO ₂	
Barcos	Emisiones fugitivas de los barcos usados para transportar CO ₂ al sitio de inyección.
Otros (sírvase especificar)	Emisiones fugitivas de otros sistemas usados para transportar CO ₂ al sitio de inyección y almacenamiento temporario.
Inyección y almacenamiento	Emisiones fugitivas de actividades y equipos ubicados en el sitio de inyección y las procedentes de la contención final después de almacenado el CO ₂ .
Inyección	Emisiones fugitivas de actividades y equipos ubicados en el sitio de inyección.
Almacenamiento	Emisiones fugitivas de los contenedores finales, una vez almacenado el CO ₂ .
Otros	Todas las demás emisiones del CCS no declaradas en otros rubros.

Fuente: Volumen 2. Energía IPCC (2006). Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.

2.2. Metodología para la distribución y cuantificación de las emisiones de GEI en el módulo de energía para Corantioquia - año 2010

Se realizó la búsqueda de información primaria y secundaria para el cálculo de las emisiones del sector de Energía. La principal fuente de información es el reporte de emisiones de la Tercera Comunicación Nacional para el año de línea base 2010, generado por el IDEAM (2016). Con esta información, se realizaron las estimaciones de las emisiones a nivel municipal calculadas mediante factores de distribución, de acuerdo con las actividades económicas y productivas de cada uno de los 80 municipios de la jurisdicción de Corantioquia.

2.2.1. Actividades de quema de combustibles (1A)

A continuación, se presenta la metodología utilizada para el cálculo de los factores de distribución y cuantificación de las emisiones de GEI, para cada una de las categorías relacionadas con las actividades de quema de combustibles (1A).

2.2.1.1. Industrias de la Energía (1A1)

La Tabla 11, muestra las referencias y la descripción de la metodología utilizada para el cálculo de los factores de distribución para la categoría industrias de la energía.

Tabla 11. Referencias para el cálculo de factores para la categoría 1A (Industrias de la energía) en Corantioquia para el año 2010.

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>1A1ai. Generación de electricidad</p> <p>En la jurisdicción de Corantioquia la mayor fuente de energía es proveniente de fuentes hídricas, sin embargo, EPM tiene en operación la planta Termoeléctrica "La Sierra" en el municipio de Puerto Nare la cual funciona con gas natural. Dicha termoeléctrica está en jurisdicción de Corantioquia en la Territorial Zenufaná.</p>	<p>No se obtuvo la información de cantidad de combustible requerido en la planta Termoeléctrica "La Sierra" en el año 2010, pero al ser la única en el departamento las emisiones de esta categoría se destinaron al municipio de Puerto Nare, en la territorial de Zenufaná.</p>	<p>IDEAM. Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2016).</p> <p>EPM – Empresas Públicas de Medellín (EPM, 2016).</p>
<p>1A1cii Otras industrias de la energía</p> <p>En esta categoría se incluyen las emisiones provenientes de los procesos de la fabricación de combustibles como Carbón y Petróleo.</p>	<p>Para esta categoría se priorizó la producción de carbón mineral y la extracción de petróleo. Se estableció un factor de distribución de acuerdo con la producción volumétrica de carbón y a la producción de barriles de petróleo del año 2010. Las emisiones se distribuyeron en la cuenca carbonífera de Sinifaná: (Amagá, Titiribí, Angelópolis, Venecia y Fredonia). Y en el municipio de Yondó por ser el único productor de petróleo en la jurisdicción de Corantioquia.</p>	<p>IDEAM. Informe de Emisiones por departamento de la tercera comunicación (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2016).</p> <p>UPME – Unidad de Planeación Minero-Energética (SIPG - UPME, 2017).</p> <p>Asociación Colombiana del Petróleo -ACP- Informe Estadístico Petrolero (ACP, 2017).</p> <p>Sistema de Información Minero Colombiano -SIMCO- Producción por municipio de Carbón en Antioquia (UPME, 2017).</p>

Fuente: IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la tercera comunicación (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2016); EPM – Empresas Públicas de Medellín (EPM, 2016); UPME – Unidad de Planeación Minero Energética (SIPG - UPME, 2017); ACP – Informe Estadístico Petrolero (ACP, 2017); SIMCO – Producción por municipio de Carbón en Antioquia (UPME, 2017). Adaptada por el Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.



2.2.1.2. Industrias manufactureras (1A2)

La Tabla 12, muestra las referencias para el cálculo de los factores para la industria manufacturera.

Tabla 12. Referencias para el cálculo de factores industria manufacturera, para Corantioquia año base 2010.

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>1A2. Industrias Manufactureras y de la Construcción De acuerdo con el DANE (2005), en la jurisdicción de Corantioquia hay 4.103 industrias las cuales corresponden al 14,3% de las industrias manufactureras del departamento de Antioquia divididas de la siguiente manera siguiendo la metodología del IPCC.</p>		
<p>1A2a Hierro y acero</p> <p>En la jurisdicción de Corantioquia se reportan 34 industrias de procesamiento de Hierro y Acero siendo el 7,2% del total del departamento de Antioquia (DANE, 2005).</p> <p>Dentro de Corantioquia las territoriales que más aportan a esta categoría son:</p> <p>Tahamíes con el 38,2%, con 13 industrias registradas. Se destaca el municipio de Yarumal con 6 industrias (DANE, 2005).</p> <p>Aburrá Sur con el 20,6%, con 7 industrias registradas. Se destaca la zona rural del municipio de la Estrella con 5 industrias (DANE, 2005).</p>	<p>De acuerdo con la metodología IPCC en esta categoría se agrupan las industrias del grupo 271 y clase 2731 de la ISIC. *</p> <p>En el último censo realizado por el DANE registró las industrias manufactureras por municipio.</p> <p>Se seleccionaron las industrias de la jurisdicción de Corantioquia y se asignó un factor de proporcionalidad a cada municipio de acuerdo con el número de industrias presentes en el mismo, bajo el supuesto de que todas las industrias tienen la misma capacidad de producción y consumen la misma cantidad de combustible.</p>	<p>IDEAM. Informe de Emisiones por departamento de la tercera comunicación (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELIERÍA, 2016).</p> <p>DANE – Sistema de Consulta Información Censal (DANE, 2005)</p> <p>Industrias por municipio por código CIU Rev3AC** (DANE, 2005).</p> <p>Clasificación Industrial Internacional Uniforme – ISIC (DANE, 2006)</p>

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>1A2a Hierro y acero</p> <p>Hevéxicos con el 17,7%, con 6 industrias registradas. Se destacan los municipios de Liborina y Santafé de Antioquia con 2 industrias en cada municipio. (DANE, 2005).</p>		
<p>1A2b Metales no ferrosos</p> <p>En la jurisdicción de Corantioquia se reportan 7 industrias de procesamiento de metales no ferrosos siendo el 8,5% del total del departamento de Antioquia (DANE, 2005).</p> <p>Las territoriales que más aportan a esta categoría son:</p> <p>Citará con el 28,6%, con 2 industrias en registradas en el municipio de Andes (DANE, 2005).</p> <p>Tahamíes con el 28,6%, con 2 industrias repartidas en los municipios de Yarumal y Santa Rosa de Osos (DANE, 2005).</p>	<p>De acuerdo con la metodología IPCC en esta categoría se agrupan las industrias del grupo 272 y clase 2732 de la ISIC.*</p> <p>En el último censo realizado por el DANE (2005) registró las industrias manufactureras por municipio.</p> <p>Se seleccionaron las industrias de la jurisdicción de Corantioquia y se asignó un factor de proporcionalidad a cada municipio de acuerdo con el número de industrias presentes en el mismo, bajo el supuesto de que todas las industrias tienen la misma capacidad de producción y consumen la misma cantidad de combustible.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la tercera comunicación (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELERÍA, 2016).</p> <p>DANE – Sistema de Consulta Información Censal (DANE, 2005).</p> <p>Industrias por municipio por código CIU Rev3AC** (DANE, 2005).</p> <p>Clasificación Industrial Internacional Uniforme – ISIC (DANE, 2006)</p>
<p>1A2c Productos químicos</p> <p>En la jurisdicción de Corantioquia se reportan 38 industrias de productos químicos siendo el 8,7% del total del departamento de Antioquia (DANE, 2005).</p>		

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>1A2c Productos químicos</p> <p>Las territoriales que más aportan a esta categoría son:</p> <p>Aburrá Sur con el 31,6%, con 12 industrias registradas. Se destaca la zona rural de Caldas con 6 industrias (DANE, 2005).</p> <p>Zenufaná con el 15,8%, con seis industrias registradas. Se destaca el municipio de Puerto Berrío con tres industrias (DANE, 2005).</p> <p>Panzenú (15,8%), con 6 industrias registradas. Se destaca el municipio de Caucaasia con 4 industrias (DANE, 2005).</p>	<p>De acuerdo con la metodología IPCC en esta categoría se agrupan las industrias de la división 24 de la ISIC. *</p> <p>En el último censo realizado por el DANE registró las industrias manufactureras por municipio.</p> <p>Se seleccionaron las industrias de la jurisdicción de Corantioquia y se asignó un factor de proporcionalidad a cada municipio de acuerdo con el número de industrias presentes en el mismo, bajo el supuesto de que todas las industrias tienen la misma capacidad de producción y consumen la misma cantidad de combustible.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la tercera comunicación (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELIERÍA, 2016).</p> <p>DANE – Sistema de Consulta Información Censal (DANE, 2005).</p> <p>Industrias por municipio por código CIU Rev3AC** (DANE, 2005).</p> <p>Clasificación Industrial Internacional Uniforme – ISIC (DANE, 2006)</p>
<p>1A2d Pulpa, papel e imprenta</p> <p>En la jurisdicción de Corantioquia se reportan 83 industrias encargadas de la producción de pulpa, papel e imprenta del siendo el 6,7% departamento de Antioquia (DANE, 2005).</p>		

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>1A2d Pulpa, papel e imprenta</p> <p>Las territoriales que más aportan a esta categoría son:</p> <p>Zenufaná con el 26,5%, con 22 industrias registradas. Se destaca el municipio de Puerto Berrío con 8 industrias (DANE, 2005).</p> <p>Tahamíes con el 15,7%, con 13 industrias registradas. Se destaca el municipio de Yarumal con 7 industrias (DANE, 2005).</p> <p>Citará con el 15,7%, con 13 industrias registradas. Destacando el municipio de Ciudad Bolívar con 5 industrias (DANE, 2005).</p>	<p>De acuerdo con la metodología IPCC en esta categoría se agrupan las industrias de las divisiones 21 y 22 de la ISIC. *</p> <p>En el último censo realizado por el DANE registró las industrias manufactureras por municipio.</p> <p>Se seleccionaron las industrias de la jurisdicción de Corantioquia y se asignó un factor de proporcionalidad a cada municipio de acuerdo con el número de industrias presentes en el mismo, bajo el supuesto de que todas las industrias tienen la misma capacidad de producción y consumen la misma cantidad de combustible.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la tercera comunicación (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELIERÍA, 2016).</p> <p>DANE – Sistema de Consulta Información Censal (DANE, 2005).</p> <p>Industrias por municipio por código CIU Rv3AC** (DANE, 2005).</p> <p>Clasificación Industrial Internacional Uniforme – ISIC (DANE, 2006)</p>
<p>1A2e Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco</p> <p>En la jurisdicción de Corantioquia se reportan 2.237 industrias encargadas de procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco siendo el 31.8% del total del departamento de Antioquia (DANE, 2005).</p>		

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>1A2e Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco</p> <p>Las territoriales que más aportan a esta categoría son:</p> <p>Zenufaná con el 22,4%, con 502 industrias registradas. Se destaca el municipio de Yolombó con 170 industrias (DANE, 2005).</p> <p>Tahamíes con el 21,5%, con 481 industrias registradas. Se destaca el municipio de Angostura con 174 industrias (DANE, 2005).</p> <p>Citará con el 16,5%; con 368 industrias registradas. Se destaca el municipio de Andes con 101 industrias (DANE, 2005).</p>	<p>De acuerdo con la metodología IPCC en esta categoría se agrupan las industrias de las divisiones 15 y 16 de la ISIC. *</p> <p>En el último censo realizado por el DANE registró las industrias manufactureras por municipio.</p> <p>Se seleccionaron las industrias de la jurisdicción de Corantioquia y se asignó un factor de proporcionalidad a cada municipio de acuerdo con el número de industrias presentes en el mismo, bajo el supuesto de que todas las industrias tienen la misma capacidad de producción y consumen la misma cantidad de combustible.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la tercera comunicación (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELIERÍA, 2016).</p> <p>DANE – Sistema de Consulta Información Censal (DANE, 2005).</p> <p>Industrias por municipio por código CIU Rev3AC** (DANE, 2005).</p> <p>Clasificación Industrial Internacional Uniforme – ISIC (DANE, 2006)</p>
<p>1A2f Minerales no metálicos</p> <p>En la jurisdicción de Corantioquia se reportan 21 industrias encargadas del procesamiento de minerales no metálicos siendo el 16,2% del total del departamento de Antioquia (DANE, 2005).</p>		

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>1A2f Minerales no metálicos</p> <p>Las territoriales que más aportan a esta categoría son:</p> <p>Aburra Sur con el 42,9%, con 9 industrias registradas. Se destaca el municipio de Caldas con 5 industrias (DANE, 2005).</p> <p>Zenufaná con el 14,3%, con 3 industrias registradas. Se destaca el municipio de Cisneros con 2 industrias (DANE, 2005).</p> <p>Aburrá Norte con el 14,3%, con 3 industrias registradas. Una en cada área rural de los municipios de Medellín, Barbosa y Copacabana (DANE, 2005).</p>	<p>De acuerdo con la metodología IPCC en esta categoría se agrupan las industrias de la división 26 de la ISIC. *</p> <p>En el último censo realizado por el DANE registró las industrias manufactureras por municipio.</p> <p>Se seleccionaron las industrias de la jurisdicción de Corantioquia y se asignó un factor de proporcionalidad a cada municipio de acuerdo con el número de industrias presentes en el mismo, bajo el supuesto de que todas las industrias tienen la misma capacidad de producción y consumen la misma cantidad de combustible.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la tercera comunicación (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELIERÍA, 2016).</p> <p>DANE – Sistema de Consulta Información Censal (DANE, 2005).</p> <p>Industrias por municipio por código CIU Rev3AC** (DANE, 2005).</p> <p>Clasificación Industrial Internacional Uniforme – ISIC (DANE, 2006)</p>
<p>1A2g Equipo de transporte</p> <p>En la jurisdicción de Corantioquia se reportan 7 industrias de fabricación de equipos de transporte siendo el 8,3% del total del departamento de Antioquia (DANE, 2005).</p>		

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>1A2g Equipo de transporte</p> <p>Las territoriales que más aportan a esta categoría son:</p> <p>Citará con el 42,9%, con 3 industrias repartidas en los municipios de Andes, Hispania y Salgar (DANE, 2005).</p> <p>Aburrá Sur con el 28,6%, con 2 industrias registradas una en cada área rural de los municipios de Sabaneta y La Estrella (DANE, 2005).</p>	<p>De acuerdo con la metodología IPCC en esta categoría se agrupan las industrias de las divisiones 34 y 35 de la ISIC.*</p> <p>En el último censo realizado por el DANE registró las industrias manufactureras por municipio.</p> <p>Se seleccionaron las industrias de la jurisdicción de Corantioquia y se asignó un factor de proporcionalidad a cada municipio de acuerdo con el número de industrias presentes en el mismo, bajo el supuesto de que todas las industrias tienen la misma capacidad de producción y consumen la misma cantidad de combustible.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la tercera comunicación (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELIERÍA, 2016).</p> <p>DANE – Sistema de Consulta Información Censal (DANE, 2005).</p> <p>Industrias por municipio por código CIU Rev3AC** (DANE, 2005).</p> <p>Clasificación Industrial Internacional Uniforme – ISIC (DANE, 2006)</p>
<p>1A2h Maquinaria</p> <p>En la jurisdicción de Corantioquia se reportan 155 industrias de fabricación de maquinaria siendo el 11,2% del total del departamento de Antioquia (DANE, 2005).</p>		

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>1A2h Maquinaria</p> <p>Las territoriales que más aportan a esta categoría son:</p> <p>Zenufaná con el 40,0%, con 62 industrias registradas. Se destaca el municipio de Segovia con 34 industrias (DANE, 2005).</p> <p>Tahamíes con el 13,6%, con 21 industrias registradas. Se destaca el municipio de Yarumal con 6 industrias (DANE, 2005).</p>	<p>De acuerdo con la metodología IPCC en esta categoría se agrupan las industrias de las divisiones 28, 29, 30, 31 y 32 de la ISIC. *</p> <p>En el último censo realizado por el DANE registró las industrias manufactureras por municipio. Se seleccionaron las industrias de la jurisdicción de Corantioquia y se asignó un factor de proporcionalidad a cada municipio de acuerdo con el número de industrias presentes en el mismo, bajo el supuesto de que todas las industrias tienen la misma capacidad de producción y consumen la misma cantidad de combustible.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la tercera comunicación (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELIERÍA, 2016).</p> <p>DANE – Sistema de Consulta Información Censal (DANE, 2005).</p> <p>Industrias por municipio por código CIU Rev3AC** (DANE, 2005).</p> <p>Clasificación Industrial Internacional Uniforme – ISIC (DANE, 2006)</p>
<p>1A2i Minería (con excepción de combustibles) y cantería</p>	<p>NO APLICA</p>	<p>NO APLICA</p>
<p>1A2j Madera y productos de la madera</p> <p>En la jurisdicción de Corantioquia se reportan 373 industrias de fabricación y procesamiento de madera y productos de la madera siendo el 16,7% del total del departamento de Antioquia (DANE, 2005).</p>		

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>1A2j Madera y productos de la madera</p> <p>Las territoriales que más aportan a esta categoría son:</p> <p>Zenufaná con el 17,2%, con 64 industrias registradas. Se destaca el municipio de Puerto Berrio con 19 industrias (DANE, 2005).</p> <p>Cartama con el 16,1%, con 60 industrias registradas. Se destaca el municipio de Venecia con 12 industrias (DANE, 2005).</p> <p>Tahamíes con el 15,3%, con 57 industrias registradas. Se destaca el municipio de Yarumal con 16 industrias (DANE, 2005).</p>	<p>De acuerdo con la metodología IPCC en esta categoría se agrupan las industrias de la división 20 de la ISIC. *</p> <p>En el último censo realizado por el DANE registró las industrias manufactureras por municipio.</p> <p>Se seleccionaron las industrias de la jurisdicción de Corantioquia y se asignó un factor de proporcionalidad a cada municipio de acuerdo con el número de industrias presentes en el mismo, bajo el supuesto de que todas las industrias tienen la misma capacidad de producción y consumen la misma cantidad de combustible.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la tercera comunicación (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELIERÍA, 2016).</p> <p>DANE – Sistema de Consulta Información Censal (DANE, 2005).</p> <p>Industrias por municipio por código CIU Rv3AC** (DANE, 2005).</p> <p>Clasificación Industrial Internacional Uniforme – ISIC (DANE, 2006)</p>
1A2k Construcción	NO APLICA	NO APLICA
<p>1A2l Textiles y cueros</p> <p>En la jurisdicción de Corantioquia se reportan 629 industrias de procesamiento de textiles y cueros siendo el 5,6% del total del departamento (DANE, 2005).</p>		

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>1A2l Textiles y cueros</p> <p>Las territoriales que más aportan a esta categoría son:</p> <p>Tahamíes con el 35,8%, con 225 industrias registradas. Se destaca el municipio de Don Matías con 112 industrias (DANE, 2005).</p> <p>Citará con el 13,7%, con 86 industrias registradas. Se destaca el municipio de Jardín con 19 industrias (DANE, 2005).</p> <p>Panzenú con el 12,9%, con 81 industrias registradas. Se destaca el municipio de Caucasia con 48 industrias (DANE, 2005).</p>	<p>De acuerdo con la metodología IPCC en esta categoría se agrupan las industrias de las divisiones 17, 18 y 19 de la ISIC. *</p> <p>En el último censo realizado por el DANE registró las industrias manufactureras por municipio.</p> <p>Se seleccionaron las industrias de la jurisdicción de Corantioquia y se asignó un factor de proporcionalidad a cada municipio de acuerdo con el número de industrias presentes en el mismo, bajo el supuesto de que todas las industrias tienen la misma capacidad de producción y consumen la misma cantidad de combustible.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la tercera comunicación (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELIERÍA, 2016).</p> <p>DANE – Sistema de Consulta Información Censal (DANE, 2005).</p> <p>Industrias por municipio por código CIU Rev3AC** (DANE, 2005).</p> <p>Clasificación Industrial Internacional Uniforme – ISIC (DANE, 2006)</p>
<p>1A2m Industria no especificada</p> <p>En la jurisdicción de Corantioquia se reportan 352 industrias no especificadas siendo el 12,6% del total en el departamento de Antioquia (DANE, 2005).</p>		

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>1A2m Industria no especificada</p> <p>Las territoriales que más aportan a esta categoría son:</p> <p>Citará con el 17,9%, con industrias 63 registradas. Se destaca el municipio de Andes con 15 industrias (DANE, 2005).</p> <p>Aburrá Sur con el 15,9%, con 56 industrias registradas. Se destaca la zona rural de La Estrella con 23 industrias (DANE, 2005).</p> <p>Zenufaná con el 14,8%, con 52 industrias registradas. Se destaca el municipio de Puerto Berrío con 14 industrias (DANE, 2005).</p>	<p>De acuerdo con la metodología IPCC en esta categoría se agrupan las industrias de las divisiones 25, 33, 36 y 37 de la ISIC. *</p> <p>En el último censo realizado por el DANE registró las industrias manufactureras por municipio.</p> <p>Se seleccionaron las industrias de la jurisdicción de Corantioquia y se asignó un factor de proporcionalidad a cada municipio de acuerdo con el número de industrias presentes en el mismo, bajo el supuesto de que todas las industrias tienen la misma capacidad de producción y consumen la misma cantidad de combustible.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la tercera comunicación (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLEERÍA, 2016).</p> <p>DANE – Sistema de Consulta Información Censal (DANE, 2005).</p> <p>Industrias por municipio por código CIU Rev3AC** (DANE, 2005).</p> <p>Clasificación Industrial Internacional Uniforme – ISIC (DANE, 2006)</p>
<p>*Nota: En la Tabla 3. Subcategorías de industrias manufactureras de construcción. Se desglosan las divisiones de la ISIC (International Standard Industrial Classification).</p> <p>**Nota: El Código CIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme) fue elaborado por la Organización de Naciones Unidas y la revisión 3 (CIU Rev3AC) es una adaptación para Colombia hecha y revisada por el DANE.</p>		

Fuente: IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la tercera comunicación (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLEERÍA, 2016); DANE – Sistema de Consulta Información Censal (DANE, 2005); Industrias por municipio por código CIU Rev3AC (DANE, 2005). Adaptada por el Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

2.2.1.3 Transporte (1A3)

La Tabla 13, muestra las referencias para el cálculo de los factores para el transporte.

Tabla 13. Referencias para el cálculo de factores en el sector transporte, en Corantioquia año línea base 2010.

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>1A3aii. Aviación de cabotaje</p> <p>En este sector se incluyen los vuelos nacionales desde y hacia aeropuertos en la jurisdicción de Corantioquia, localizados en los municipios de Andes, Cauca, El Bagre, Puerto Nare, Puerto Berrio, Amalfi y Remedios.</p>	<p>Tomando como fuente de información las estadísticas e Origen – Destino de la Aeronautita Civil.</p> <p>Se seleccionaron los vuelos cuyo origen fuese uno de los municipios de la jurisdicción de Corantioquia, se calculó la proporción de vuelos con respecto al total de los vuelos en el departamento para la distribución de las emisiones.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la tercera comunicación (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELERÍA, 2016).</p> <p>Estadísticas Origen - Destino – Aeronáutica Civil (Aeronautica Civil, 2017).</p>
<p>1A3b. Transporte Terrestre</p> <p>En esta sección se incluyen las emisiones de automóviles; camiones para servicio ligero; camiones para servicio pesado y autobuses; y motocicletas (DANE, 2005).</p>		

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>1A3b. Transporte Terrestre</p> <p>Las territoriales que más aportan a este sector son:</p> <p>Panzenú con el 20,9%, debido que se reportan con 289.248 habitantes. Destacando al municipio Caucaasia con casi 99.297 habitantes (DANE, 2005).</p> <p>Tahamíes con el 17,6%, debido a que se reportan 244.471 habitantes. Destacando el municipio de Yarumal con 44.053 habitantes (DANE, 2005).</p> <p>Zenufaná con el 16,1%, debido a que se reportan 223.756 habitantes. Destacando el municipio de Puerto Berrío con 42.829 habitantes.</p>	<p>Se calculó un factor de distribución para las emisiones de acuerdo con la población de los municipios bajo el supuesto que, entre mayor población urbana, mayor número de vehículos registrados.</p> <p>En el caso de la zona metropolitana se consideró la población en los centros poblados y la población dispersa rural.</p> <p>No se logró obtener información del parque vehicular ni de venta y consumo de combustible en las estaciones de servicio.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la tercera comunicación (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELERÍA, 2016).</p> <p>DANE – Proyecciones de población al 2010 para el departamento de Antioquia (DANE, 2005).</p> <p>Poblaciones Urbano, Rural y Centros Poblados (DANE, 2005).</p>
<p>1A3c Ferrocarriles</p> <p>El IDEAM reportó emisiones para este sector, en el caso del departamento de Antioquia y de la jurisdicción de Corantioquia el único municipio con vías férreas en operación es Puerto Berrío.</p>	<p>A partir de las líneas férreas existentes en Corantioquia, se determinó que la totalidad de emisiones por esta subcategoría se generan en la territorial Zenufaná, específicamente en el municipio de Puerto Berrío en la jurisdicción de Corantioquia.</p>	<p>ANI – Asociación Nacional de Infraestructura (Agencia Nacional de Infraestructura, 2016).</p>

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>1A3eii Todo terreno</p> <p>Emissiones producto de otros transportes no especificados arriba.</p>	<p>Se calculó un factor de distribución para las emisiones de acuerdo con la población de los municipios bajo el supuesto que, entre mayor población urbana, mayor número de vehículos de este tipo. No se tuvo acceso a la información del parque vehicular, ni la venta y/o consumo de combustible en las estaciones de servicio.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la tercera comunicación (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2016).</p> <p>DANE – Proyecciones de población al 2010 para el departamento de Antioquia (DANE, 2005).</p> <p>Poblaciones Urbano, Rural y Centros Poblados (DANE, 2005).</p>

Fuente: IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la tercera comunicación (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2016); Estadísticas Origen - Destino – Aeronáutica Civil (Aeronautica Civil, 2017); DANE – Proyecciones de población al 2010 para el departamento de Antioquia (DANE, 2005); Poblaciones Urbano, Rural y Centros Poblados (DANE, 2005); ANI – Asociación Nacional de Infraestructura (Agencia Nacional de Infraestructura, 2016). Adaptada por el Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

2.2.1.4. Otros Sectores (1A4)

Aquí se incluyen las emisiones de los combustibles utilizados en el sector comercial, institucional, residencial y equipos para la agricultura. Las territoriales que más aportan en emisiones a este sector con respecto al total de Corantioquia son: Panzenú (19,0%), y Citará (16,7%), dado que concentran la mayor área de cultivos de acuerdo con el anuario estadístico de Antioquia (Gov. Antioquia 2009)

La Tabla 14, muestra las referencias para el cálculo de factores para otros sectores.

Tabla 14. Referencias para el cálculo de factores de otros sectores, para Corantioquia, 2010.

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>1A4a. Comercial / Institucional</p> <p>Se tienen en cuenta todas las emisiones producto de la utilización de combustibles en el sector Comercial e Institucional.</p> <p>En la jurisdicción de Corantioquia se reportan 13.985 establecimientos de tipo comercial e institucional siendo el 12,6% del total del departamento de Antioquia (DANE, 2005).</p> <p>Las territoriales que más aportan a este sector son:</p> <p>Panzenú con el 21,8%, con 3.050 comercios e instituciones. Se destaca el municipio de Caucaasia con 1.174 comercios e instituciones registradas (DANE, 2005).</p> <p>Zenufaná con el 17,5%, con 2.442 comercios e instituciones. Se destaca el municipio de Puerto Berrio con 553 comercios e instituciones registradas (DANE, 2005).</p> <p>Tahamíes con el 16,9%, con 2.364 comercios e instituciones. Se destaca el municipio de Yarumal con 490 comercios e instituciones registradas (DANE, 2005).</p>	<p>De acuerdo con la metodología IPCC en esta categoría se agrupan las industrias de las divisiones 41, 50, 51, 55, 63, 64, 65, 66, 67, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 80, 85, 90, 91, 92, 93 y 99 de la ISIC. *</p> <p>En el último censo realizado por el DANE registró los comercios e instituciones por municipio.</p> <p>Se seleccionaron los comercios e instituciones de la jurisdicción de Corantioquia y se asignó un factor de proporcionalidad a cada municipio de acuerdo con el número de comercios e instituciones presentes en el mismo, bajo el supuesto de que todas las industrias tienen la misma capacidad de producción y consumen la misma cantidad de combustible.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la tercera comunicación (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLE RÍA, 2016).</p> <p>DANE – Sistema de Consulta Información Censal (DANE, 2005).</p> <p>Comercios y Servicios por municipio por código CIU Rev3AC** (DANE, 2005).</p> <p>Clasificación Industrial Internacional Uniforme – ISIC (DANE, 2006)</p>

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>1A4b. Residencial</p> <p>Se tienen en cuenta todas las emisiones producto de la utilización de combustibles (Gas natural, GLP y Propano) en las viviendas.</p> <p>En la jurisdicción de Corantioquia se reportan 344.061 viviendas siendo el 22,86% del total de viviendas del departamento de Antioquia (DANE, 2005).</p> <p>Las territoriales que más aportan a este sector son:</p> <p>Zenufaná con el 16.6%, con 57.122 viviendas. Se destaca el municipio de Puerto Berrío con 10.956 viviendas (DANE, 2005).</p> <p>Panzenú con el 16.0%, con 55.161 viviendas. Se destaca el municipio de Caucasia con 18.504 viviendas (DANE, 2005).</p> <p>Tahamíes 16.0%, con 54.979 viviendas reportadas. Se destaca el municipio de Yarumal con 8.139 viviendas registradas.</p>	<p>En el último censo realizado por el DANE registró las viviendas por municipio.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la tercera comunicación (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLE RÍA, 2016).</p> <p>Información Censal Conteo de Elementos – Vivienda DANE (DANE, 2005).</p>

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>1A4 Agricultura / Silvicultura / Pesca / Piscifactorías</p> <p>En este sector se estiman las emisiones provenientes de vehículos, equipos y maquinaria utilizados en el sector agropecuario. En el caso de la Pesca el IDEAM no reportó Emisiones para este sector.</p> <p>Las territoriales que más aportan a este sector son:</p> <p>Citará con el 21,6%, con 49.603 Ha de cultivos (Gobernación de Antioquia, 2009).</p> <p>Panzenú con el 21,4%, con 43.509 Ha de cultivos (Gobernación de Antioquia, 2009).</p> <p>Cartama con el 16,2%, con 37.164 Ha de cultivos (Gobernación de Antioquia, 2009).</p> <p>Zenufaná con el 16,1%, con 36.949 Ha de cultivos (Gobernación de Antioquia, 2009).</p>	<p>Para el cálculo del factor de distribución se tomaron en cuenta las áreas de cultivo en la jurisdicción, bajo el supuesto que los municipios con mayores áreas de cultivos tienen mayor utilización de maquinaria y equipos.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la tercera comunicación (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLE RÍA, 2016).</p> <p>Anuario Estadístico del sector Agropecuario del 2009 (Gobernación de Antioquia, 2009).</p>
<p>*Nota: En la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. Se desglosan las divisiones de la ISIC (International Standard Industrial Classification).</p> <p>**Nota: El Código CIIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme) fue elaborado por la Organización de Naciones Unidas y la revisión 3 (CIIU Rev3AC) es una adaptación para Colombia hecha y revisada por el DANE.</p>		

Fuente: IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la tercera comunicación (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLE RÍA, 2016); DANE – Sistema de Consulta Información Censal (DANE, 2005); Comercios y Servicios por municipio por código CIIU Rev3AC (DANE, 2005); Información Censal Cuento de Elementos – Vivienda (DANE, 2005). Anuario Estadístico del sector Agropecuario del 2009 (Gobernación de Antioquia, 2009). Adaptada por el Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

2.2.2. Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustible (1B)

La Tabla 15, muestra la descripción y las referencias para el cálculo de factores para emisiones de la fabricación de combustibles.

Tabla 15. Referencias para el cálculo de factores para emisiones provenientes de fabricación de combustibles en la jurisdicción de Corantioquia, 2010.

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>1B1 Combustibles sólidos</p> <p>Se incluyen las emisiones fugitivas de CH₄ provenientes de la extracción de Carbón en las minas subterráneas y superficiales.</p> <p>Las territoriales que más aportan son:</p> <p>Aburrá Sur (97,5%) siendo Amagá el principal productor de carbón de la territorial.</p> <p>Cartama (2,5%) siendo Fredonia el principal productor de carbón de la territorial.</p>	<p>Se obtuvo la producción de carbón por municipio del SIMCO y se tomó como base el valor reportado por el IDEAM estableciendo factores de distribución, de acuerdo con el volumen de Carbón producido en los municipios.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones Por departamento de la tercera comunicación (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELIERÍA, 2016).</p> <p>SIMCO – Estadísticas de producción de carbón por municipio por año (UPME, 2017).</p>

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>1B2 Petróleo y Gas Natural</p> <p>Se incluyen las emisiones fugitivas de CH₄ provenientes de la actividad de extracción del Petróleo y Gas Natural</p> <p>Dentro de la jurisdicción de Corantioquia se encuentra el municipio de Yondó, el cuál alberga el pozo petrolero "Casabe 1", aportando el 100% de las emisiones de la territorial de Zenufaná en este sector.</p>	<p>Tomando como base las emisiones reportadas por el IDEAM se estableció que el municipio de Yondó emite la totalidad de las emisiones fugitivas de la extracción de Petróleo.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2016).</p> <p>ACP – Informe Estadístico Petrolero (ACP, 2017).</p>

Fuente: IDEAM Informe de Emisiones Por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2016); SIMCO – Estadísticas de producción de carbón por municipio por año (UPME, 2017), ACP – Informe Estadístico Petrolero (ACP, 2017). Adaptada por el Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

2.3. Análisis de los resultados del módulo energía

La Tabla 16, muestra las emisiones del sector energía por capítulos y categorías, donde se discriminaron las emisiones para cada territorial de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010. Además, se comparan con las emisiones totales para el departamento de Antioquia, según el Inventario de Gases de Efecto Invernadero Regionalizado de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, 2016).

Tabla 16. Emisiones de CO₂ (Gg de CO₂ eq/año) para el módulo energía en la Jurisdicción de Corantioquia, 2010.

Emisiones totales para el Módulo ENERGÍA en la Jurisdicción de Corantioquia para el año 2010 (resultados en Gg de CO ₂ eq/año).											
TERRITORIAL	1A Actividades de quema de combustible ¹	1A1 Industrias de la energía	1A2 Industrias manufactureras y de la construcción	1A3 Transporte	1A4 Otros sectores	1.B Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustible ²	1.B.1 Combustibles solidos	1.B.2 Petróleo y gas natural	1. Energía ³	Porcentaje con Respecto al Total de emisiones de Corantioquia por Territorial (%)	Porcentaje con Respecto al Total de emisiones de Antioquia por Territorial (%)
	ABURRA NORTE	111,17	0,00	41,88	55,59	13,71	0,00	0,00	0,00	111,17	5,15	1,38
ABURRA SUR	336,07	122,26	109,47	82,52	21,82	7,83	7,83	0,00	343,90	15,92	4,26
CARTAMA	139,49	3,10	26,27	72,63	37,49	0,20	0,20	0,00	139,69	6,46	1,73
CITARA	166,25	0,00	31,26	89,51	45,49	0,00	0,00	0,00	166,25	7,69	2,06
HEVEXICOS	105,28	0,00	26,97	60,43	17,89	0,00	0,00	0,00	105,28	4,87	1,30
PANZENU	252,51	0,00	30,67	170,11	51,74	0,00	0,00	0,00	252,51	11,69	3,13
TAHAMIES	224,28	0,00	44,42	140,07	39,78	0,00	0,00	0,00	224,28	10,38	2,78
ZENUFANA	725,46	472,74	60,23	147,79	44,70	92,20	0,00	92,20	817,66	37,84	10,13

TERRITORIAL	Total, Emisión (Gg CO ₂ eq/año)																																				
	1A Actividades de quema de combustible ¹	2060,52	7968,86	25,86	1A1 Industrias de la energía	598,10	598,10	100,00	1A2 Industrias manufactureras y de la construcción	371,16	2982,66	12,44	1A3 Transporte	818,64	3571,48	22,92	1A4 Otros sectores	272,62	816,62	33,38	1.B Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustible ²	100,23	100,23	100,00	1.B.1 Combustibles solidos	8,03	8,03	100,00	1.B.2 Petróleo y gas natural	92,20	92,20	100,00	1. Energía ³	2160,75	8069,10	26,78	Porcentaje con Respecto al Total de emisiones de Corantioquia por Territorial (%)

1. Corresponde a la sumatoria de las actividades de quema de combustible (1A1 a 1A4)
 2. Corresponde a la sumatoria de las emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustible (1B1 y 1B2)
 3. Corresponde a la sumatoria de los capítulos 1.A y 1. B.

Fuente: IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2016), Adaptada por el Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

En las Figura 1 y Figura 2, se presentan las emisiones completas del módulo de energía para los capítulos 1A (Actividades de quema de combustible) y 1B (Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles) para la jurisdicción de Corantioquia, en Gg de CO₂ equivalentes por año.

Se evidencia que las emisiones provenientes de la quema de combustibles son mayores a las emisiones fugitivas. Por lo tanto, se concluye que las emisiones provenientes de la industria de la energía, el transporte y las industrias manufacturera, son las actividades productivas que generan mayores GEI en la jurisdicción de Corantioquia, en relación con el módulo Energía.

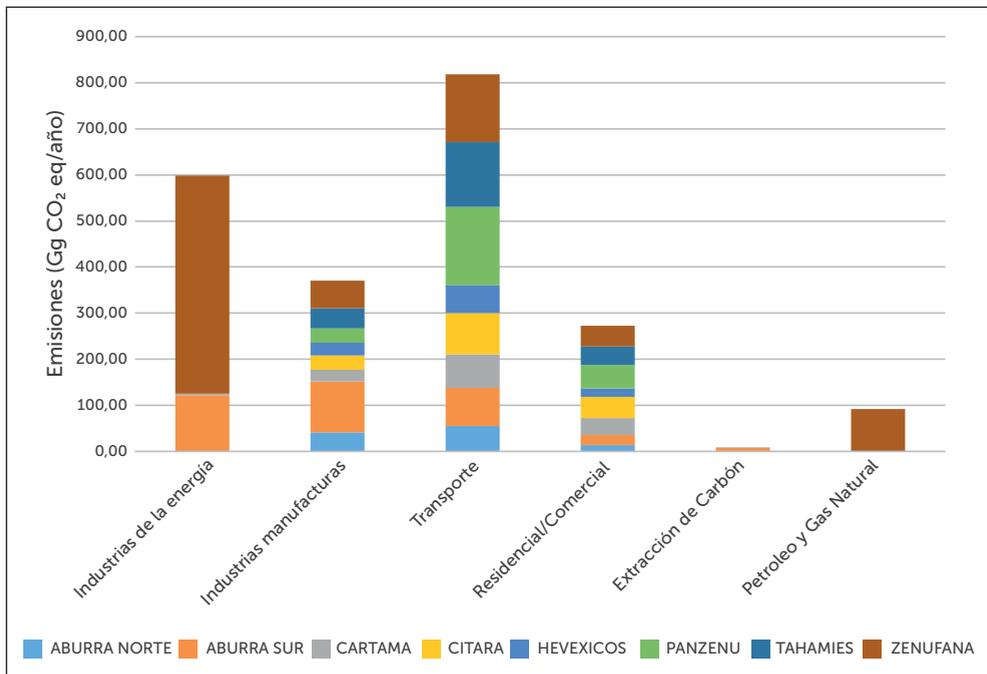


Figura 1. Emisiones del módulo de energía por categorías del sector energía y por territoriales de Corantioquia, 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

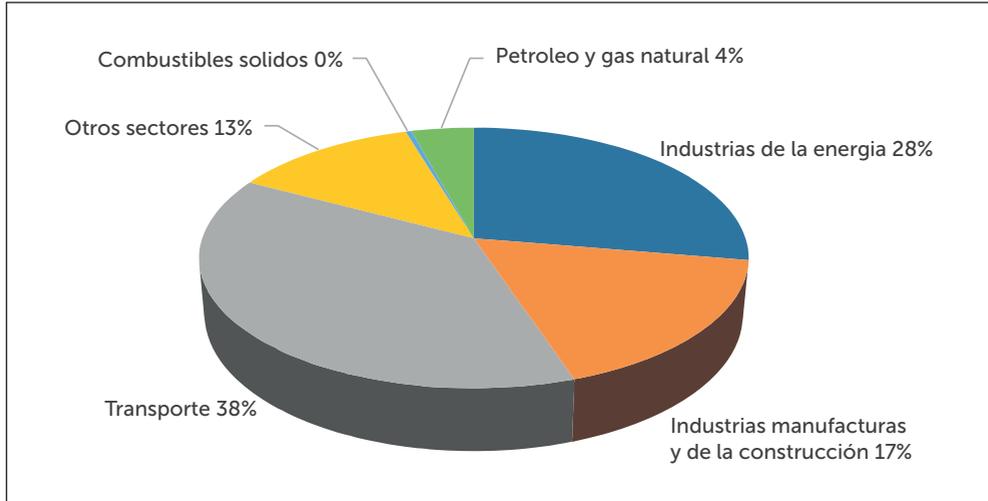


Figura 2. Emisiones del módulo de energía por categoría del IPCC. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

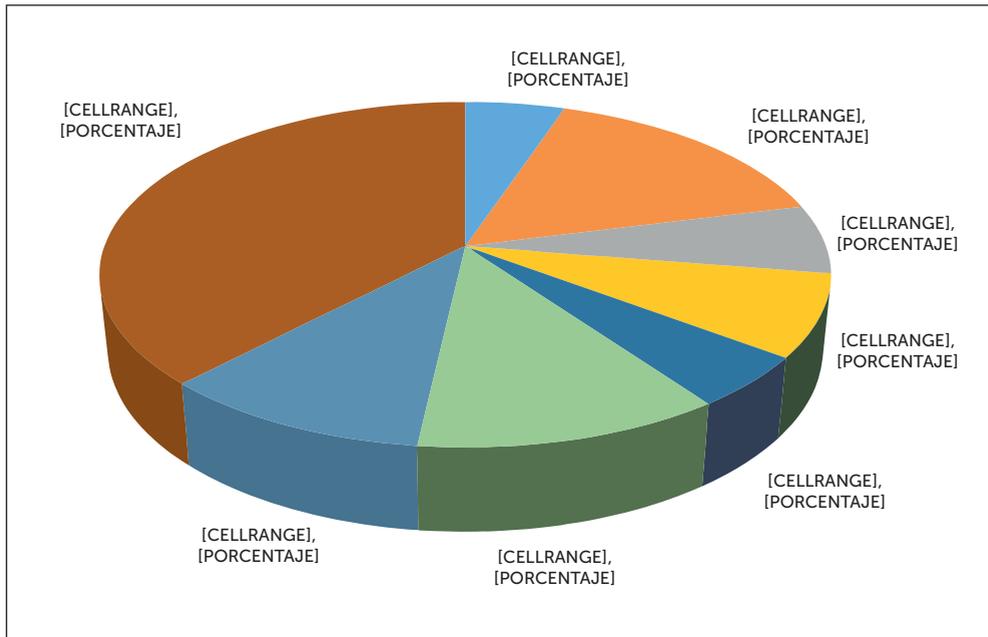


Figura 3. Emisiones totales de Gg de CO₂ eq/año para las territoriales de Corantioquia. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214

La Figura 3, muestra que la territorial Zenufaná tiene la mayor emisión de GEI en el módulo energía para el año base de 2010, con 766 Gg de CO₂ eq/año, que representa el 41% de las emisiones totales de la jurisdicción de Corantioquia. En esta territorial se ubican el municipio de Yondó, que se destaca por su actividad petrolera, y el municipio de Puerto Nare, importante por la generación de electricidad en la Termoeléctrica “La Sierra”.

La Territorial Aburrá Sur también tiene un aporte importante con el 16% de las emisiones de GEI para la jurisdicción de Corantioquia, por el aporte que realizan las actividades vinculadas a la minería carbonífera, de manera más representativa en el municipio de Amagá.

2.3.1 Actividades de quema de combustibles (1A)

Las principales emisiones de este sector corresponden a las categorías 1A1. Industrias de la Energía con un total de 598,10 Gg de CO₂ eq/año; y 1A3. Transporte con un total de 503,77 Gg de CO₂ eq/año. Estas dos categorías, representan el 52,5% de las emisiones del módulo de Energía, para la jurisdicción de Corantioquia. A continuación, se desglosan los resultados y el análisis correspondiente a los mismos.

2.3.1.2. Industrias de la Energía (1A1)

De acuerdo con la Figura 4, se observa que las territoriales que más emiten en este componente son: Zenufaná, principalmente por la extracción de petróleo en el municipio de Yondó y la termoeléctrica en el municipio de Puerto Nare; y Aburrá Sur, particularmente por la extracción de carbón en los municipios ubicados en la cuenca carbonífera del Sinifaná.

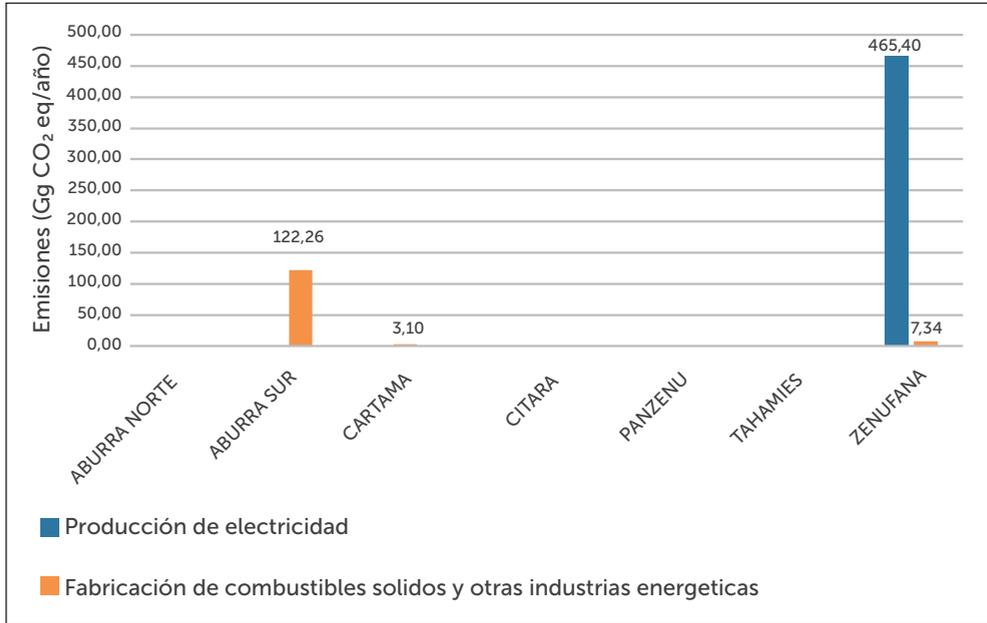


Figura 4. Emisiones de CO₂ (Gg de CO₂ eq/año) de las industrias de energía, en la Jurisdicción de Corantioquia, 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

2.3.1.2. Industrias manufactureras y de la construcción (1A2)

En la categoría de Industrias manufactureras (Figura 5), se observa que las actividades principales que emiten GEI son las industrias relacionadas con el procesamiento de minerales no metálicos (51,9%); industrias de procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco (17,0%); industrias para la fabricación de productos químicos (15,4%); e industrias de procesamiento de textiles y cueros (10,1%). Siendo Aburrá Sur la territorial que presenta mayor cantidad de emisiones en esta categoría (109,47 Gg de CO₂ eq/año).

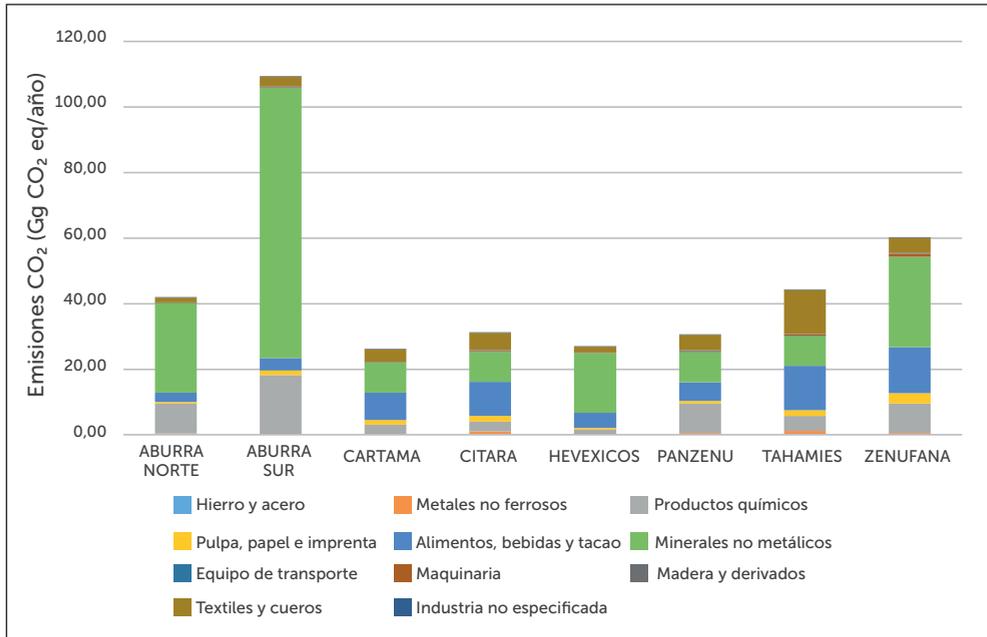


Figura 5. Emisiones de CO₂ (Gg de CO₂ eq/año) en la industria manufacturera y de la construcción por actividad principal y por oficina territorial de Corantioquia. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

2.3.1.3. Transporte (1A3)

La Figura 6, muestra las emisiones de GEI en Gg de CO₂ eq/año para el sector transporte, en la Jurisdicción de Corantioquia. Se evidencia que el transporte terrestre es la actividad que más aporta a las emisiones en esta categoría.

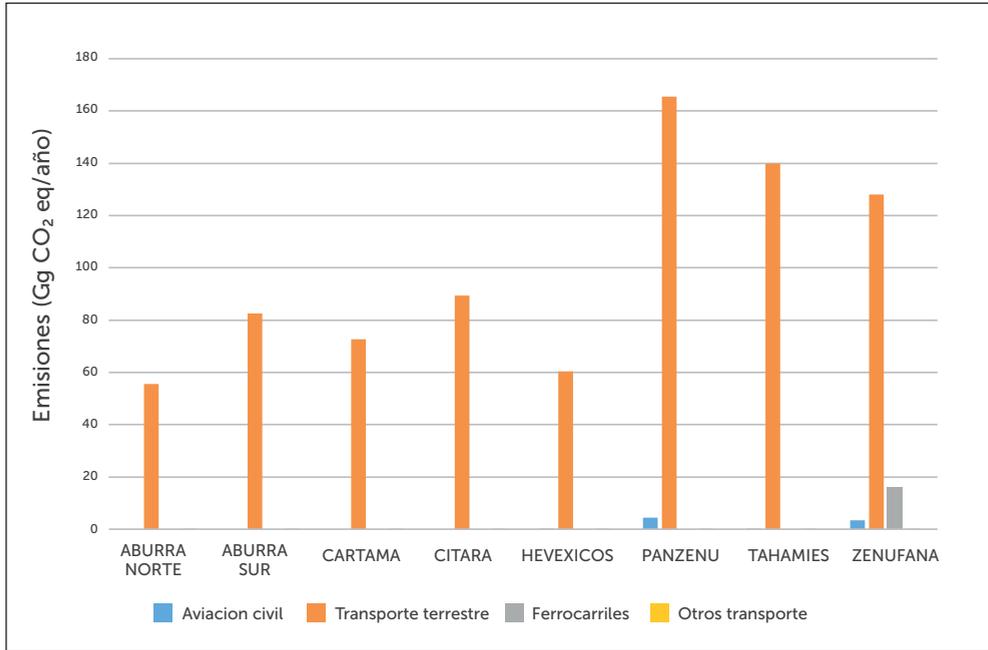


Figura 6. Emisiones de CO₂ (Gg de Co₂ eq/año) del sector transporte en la jurisdicción de Corantioquia, 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

En la Figura 7, se evidencia que el transporte terrestre, especialmente, de automóviles particulares, autobuses y vehículos para servicio pesado son los que aportan en mayor medida GEI, aspecto que se evidencia en todas las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia. Esta situación tiene relación directa con la concentración de población que se presenta en los territorios de la jurisdicción, en especial aquellos que cuentan con centros poblados importantes.

De esta manera, se evidencia que las territoriales que más aportan a la emisión de GEI en la actividad del transporte son: Panzenú (19,9%), teniendo en cuenta que el municipio de Caucasia cuenta con aproximadamente 100.000 habitantes. En Aburrá Sur (18,6%), puesto que el área rural se concentran 82.557 habitantes; y Zenúfaná (16,0%), donde los municipios de Puerto Berrio y Segovia llegan a 80.476 habitantes (DANE, 2005).

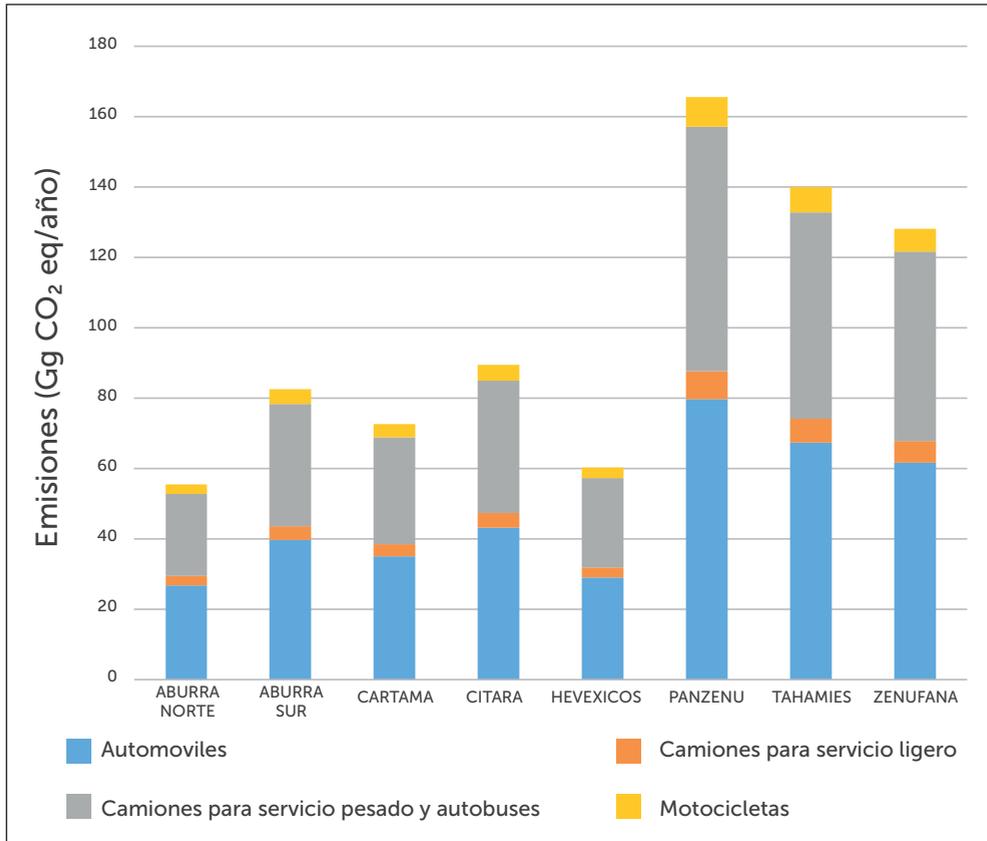


Figura 7. Emisiones de CO₂ (Gg de Co₂ eq/año) del sector transporte terrestre de la jurisdicción de Corantioquia, 2010. Fuente: equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

2.3.1.4. Otros Sectores (1A4)

Las emisiones en este sector corresponden a la quema de combustibles en los otros sectores económicos no especificados en las otras secciones del módulo de industria. En la Figura 8, se observa que las emisiones son principalmente de las categorías relacionadas con la maquinaria utilizada por parte del sector agrícola y el sector residencial con un 48.06% y un 45.97% respectivamente.

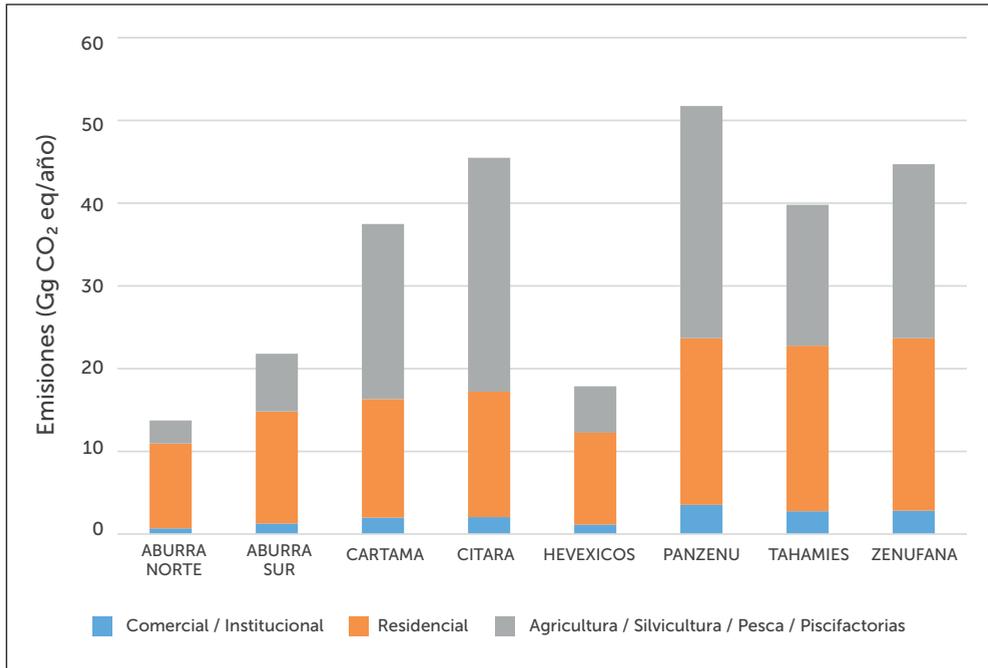


Figura 8. Emisiones de CO₂ (Gg de Co₂ eq/año) para “otros sectores (1A4)” de la actividad quema de combustibles en la jurisdicción de Corantioquia, 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

En la Figura 8, se aprecia que las territoriales con mayores emisiones procedentes de la maquinaria utilizada en la agricultura son Panzenú y Citará, debido a que cuentan con mayor extensión en cultivos. En el caso del sector residencial, comercial e institucional, se observa que las territoriales que más emiten son Panzenú y Zenufaná, debido a que en ambas territoriales se encuentran centros poblados importantes y ciudades pequeñas cuya población supera los 20.000 habitantes.

2.3.2. Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustible (1B)

Para este sector (Figura 9), se observa que la mayor parte de las emisiones fugitivas se enfocan en la territorial de Zenufaná (92%), dado que en el municipio de Yondó se encuentra el pozo petrolero “Casabe 1”, siendo este el único municipio petrolero en la jurisdicción de Corantioquia.

El resto de las emisiones fugitivas (8%), se encuentran en las territoriales de Aburrá Sur y Cartama, dado que en éstas se encuentran los municipios cuya actividad principal es la extracción de carbón (Amagá, Titiribí, Angelópolis, Venecia y Fredonia), siendo Amagá el principal productor en el 2010 (UPME, 2017).

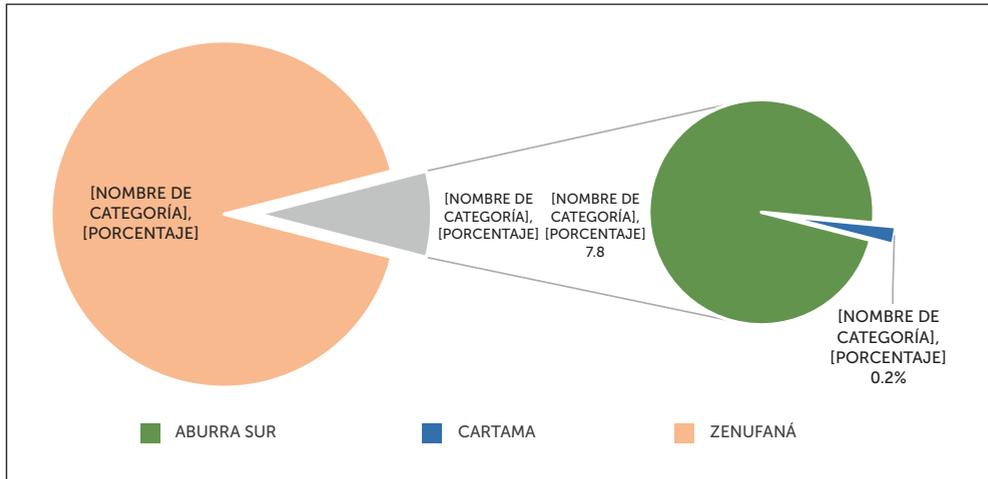


Figura 9. Emisiones de CO₂ (Gg de Co₂ eq/año) para el sector emisiones fugitivas de la fabricación de combustibles (1B) de la jurisdicción de Corantioquia, 2010. Fuente: Equipo Técnico TdeA convenio CV-1611-214.

2.4. Conclusiones del módulo de Energía

En la medida en que se evidencia que para la jurisdicción de Corantioquia las emisiones de quema de combustibles (1A) son mayores a las emisiones fugitivas producto de la fabricación de combustibles (1B), los resultados obtenidos corresponden a los esperados al inicio del proyecto. Las emisiones de las industrias de la energía y el transporte son las principales actividades productivas que generan mayor impacto en la Jurisdicción, por ende, su priorización es crucial para contribuir con el objetivo nacional de reducción de emisiones de GEI y aportar a la mitigación de las causas que ocasionan el cambio climático.

La territorial con mayores emisiones de GEI del módulo de Energía, para el año base 2010, es Zenufaná, con un valor estimado de 766 Gg de CO₂ eq/año, debido, principalmente, a las actividades de generación Termoeléctrica y extracción de petróleo en el municipio de Yondó. En segundo lugar, se encuentra la Territorial Aburrá Sur con el 15,92% de las emisiones, seguido



por Panzenú con el 11,69% de las emisiones. Siguen en orden de emisiones de GEI las territoriales de Tahamíes (10,38%), Citará (7,69%), Cartama (6,46%), Aburrá Norte (5,15%) y Hevéxicos (4%). Esto permite definir y orientar las líneas de acción estratégicas que conduzcan a priorizar las medidas de mitigación que más se ajusten a las condiciones y necesidades de la Jurisdicción de Corantioquia.

La Figura 10 da cuenta del total de emisiones de GEI en el módulo de energía para todas las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia.

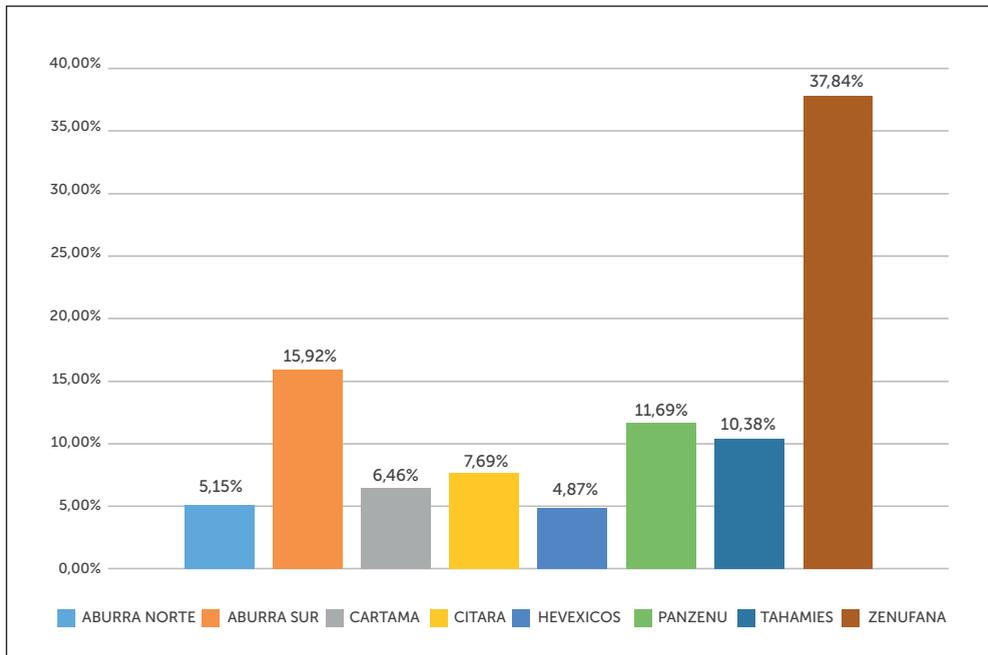


Figura 10. Porcentaje de las Emisiones totales de GEI del Módulo Energía para cada territorial de Corantioquia. Fuente: Equipo Técnico TdeA convenio CV-1611-214.

Las emisiones de GEI en el módulo de Energía en la jurisdicción de Corantioquia, representan el 21,9% de las emisiones totales en el Departamento de Antioquia. Esta situación pone de manifiesto la necesidad e importancia de priorizar medidas y acciones de mitigación en el corto plazo para las territoriales de Panzenú, Zenufaná, Aburrá Norte, Aburrá Sur y Tahamíes, teniendo en cuenta que son éstas las que más aportan gases de efecto invernadero.

Para el resto de territoriales de la jurisdicción (Cártama, Citará y Hevéxicos), es conveniente la implementación de medidas de mitigación apropiadas a mediano y largo plazo, en el módulo de Energía, puesto que su participación en la emisión de GEI es menos representativa.

Los resultados de la línea base del módulo de Energía segregados por cada territorial de la jurisdicción de Corantioquia se encuentran en el Anexo 1.

3. MÓDULO DE PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS

En el módulo de Procesos Industriales y Uso de Productos se encuentra la metodología y los resultados de la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero para sectores económicos importantes en la jurisdicción de Corantioquia, como es el caso de las actividades de producción de Cemento en el municipio de Puerto Nare; la extracción de cal en el municipio de Amalfí; la producción de vidrio en el municipio de Envigado.

Además, otra fuente de emisión en el módulo de Proceso Industriales y Uso de Productos, corresponde a la utilización de sistemas de enfriamiento como refrigeradores y aire acondicionado, tanto a nivel industrial y comercial como a nivel residencial en la jurisdicción de Corantioquia, dado que estos sistemas utilizan compuestos hidrofluorocarbonados para el proceso de enfriamiento. Otra emisión en menor medida corresponde al uso de lubricantes en las industrias manufactureras de la jurisdicción de Corantioquia.

Dentro de los sistemas de subestaciones eléctricos, se utilizan algunos productos químicos para mejorar el aislamiento del sistema, estos productos generan gases de efecto invernadero por lo cual se incluyen dentro de este módulo. En menor medida el uso de parafinas y lubricantes a nivel comercial y residencial representa una fuente de emisiones de gases de efecto invernadero en la jurisdicción de Corantioquia.

3.1. Descripción de la distribución de emisiones del módulo procesos industriales

Según el IPCC (2006), este módulo se divide en ocho capítulos para los cuales se realizará el cálculo de las emisiones de GEI en la jurisdicción de Corantioquia.



La metodología del IPCC (2006) divide el módulo de Procesos Industriales en ocho capítulos:

- Capítulo 2A: industria de minerales.
- Capítulo 2B: industria química
- Capítulo 2C: industria de los metales.
- Capítulo 2D: uso de productos no energéticos de combustibles y de solventes.
- Capítulo 2E: industria electrónica.
- Capítulo 2F: uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono.
- Capítulo 2G: manufactura y utilización de otros productos.
- Capítulo 2H: otros.

Es de aclarar, que en relación con la emisión de GEI en los procesos industriales identificados en la jurisdicción de Corantioquia, no se evidencia la presencia de industria química, electrónica y de los metales, motivo por el cual dichos capítulos no serán descritos ni tenidos en cuenta para el análisis de la distribución de emisiones de GEI del módulo Procesos Industriales. Para una descripción más detallada de estos capítulos, se debe consultar el Volumen 1. General, IPCC (2006)

A continuación, se describen los capítulos categorías y subcategorías, así como las metodologías y fuentes de información para los cálculos respectivos en cuanto a la emisión de GEI en el módulo de Procesos Industriales, que aplican para la jurisdicción de Corantioquia.

3.1.1. Industria de minerales (2A)

Se estiman las emisiones de CO₂ relacionadas con procesos que resultan del uso de carbonatos como materias primas para la producción de diferentes bienes. En la Tabla 17, se desglosan las categorías y subcategorías vinculadas al presente capítulo.

Tabla 17. Categorías y subcategorías de la industria de los minerales

Categoría / Subcategoría	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
<p>2.A.1 Producción del Cemento</p>	<p>Emisiones vinculadas a procesos de la producción de diversos tipos de cemento Clase 2694 de la ISIC.</p> <p>La fabricación de cementos hidráulicos, que se obtienen mediante la calcinación a elevadas temperaturas de mezclas de minerales, como la piedra caliza, la arcilla, el mineral de hierro, en proporciones previamente definidas para obtener un producto llamado Clinker, el cual puede reaccionar con el agua formando compuestos de alta resistencia, utilizados en la construcción.</p>	<p>Aplica</p>
<p>2.A.2 Producción de cal</p>	<p>Emisiones vinculadas a procesos de la producción de diversos tipos de cal Clase 2694 de la ISIC.</p> <p>La fabricación de cal viva, obtenida por calcinación de la piedra caliza o dolomita en hornos especiales.</p> <p>La fabricación de cal apagada por adición de agua a la cal viva; y la cal hidráulica, que se obtiene por mezclas de cemento con calizas y algo de arcilla y marga.</p>	<p>Aplica</p>
<p>2.A.3 Producción de vidrio</p>	<p>Emisiones vinculadas a procesos de la producción de diversos tipos de vidrio. Clase 2610 de la ISIC.</p> <p>La fabricación por cualquier proceso, de vidrio en todas sus formas y de artículos de vidrio.</p>	<p>Aplica</p>

Categoría / Subcategoría		Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
2.A.4 Otros usos de carbonatos en los procesos	2.A.4.a Cerámicas	Emisiones vinculadas de procesos de la producción de ladrillos y tejas, tuberías de arcilla vitrificada, productos refractarios, productos de arcilla expandida, azulejos y pavimentos, vajillas y ornamentos cerámicos, sanitarios, cerámicas técnicas y abrasivos inorgánicos (ISIC: D2691, D2692 y D2693).	No Aplica
	2.A.4.b Otros usos de la ceniza de sosa	Debe incluir las emisiones por el uso de cenizas de sosa que no se incluyeron en ningún otro lugar.	Aplica
	2.A.4.c Producción de magnesio no metalúrgica	En esta categoría de fuente deben incluirse las emisiones de la producción de magnesita que no están incluidas en otras categorías. Por ejemplo, donde se use la producción de magnesita para la producción primaria y secundaria de magnesio, las emisiones deben declararse en la categoría de fuente relevante en Metales.	No Aplica
	2.A.4.d Otros	Las emisiones vinculadas a procesos declaradas en esta subcategoría deben incluir todos los demás usos de piedra caliza, dolomita y otros carbonatos, excepto los usos ya enumerados en las subcategorías mencionadas y los usos como agentes fundentes o de escorificación en las industrias de la metalurgia y la química, o la alcalinización de suelos y humedales en Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (ISIC D269).	No Aplica

Categoría / Subcategoría	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
<p>*Nota: En el cuadro 8.1 del volumen 1 de la metodología IPCC, determina las siguientes claves de anotación para el reporte de las emisiones en caso de no poderse declarar o que no fuesen estimadas.</p> <p>NE – No Estimada – Emisiones y/o absorciones que ocurren, pero no fueron estimadas o declaradas.</p> <p>IE – Incluida en otro lugar – Las emisiones y/o absorciones de esta actividad o categoría se han estimado e incluido en el inventario, pero no se presentan aparte en esta categoría, Debe indicarse la categoría en que se han incluido estas emisiones y absorciones.</p> <p>C – Información confidencial – Las emisiones y/o absorciones se agregan e incluyen en otro lugar del inventario, pues declarar un nivel desagregado puede conducir a la revelación de información confidencial.</p> <p>NA – No aplicable – La actividad o la categoría existen, pero se considera que las emisiones y absorciones pertinentes no ocurren jamás.</p> <p>NO – No ocurre – Una Actividad o proceso que no existen dentro del país o la zona.</p>		

Fuente: Volumen 1. General, IPCC. Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.

3.1.2. Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente (2D)

Se estiman las emisiones de los usos de los combustibles fósiles como productos con fines primarios, que no sean de combustión. Los productos considerados son lubricantes, ceras parafinas, alquitrán y el asfalto, y los solventes. En la Tabla 18, se describen las actividades de esta categoría.



Tabla 18. Categorías y Subcategorías de los usos de productos no energéticos de combustible y de solventes.

Categoría / Subcategoría	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
2.D.1 Uso de lubricantes	Aceites lubricantes, aceites para radiación, lubricantes para cuchillas y grasas.	Aplica
2.D.2 Uso de la cera parafina	Ceras derivadas del petróleo, tales como la vaselina (petrolato), ceras de parafina y otras ceras.	Aplica
2.D.3 Uso de solvente	Aquí deben incluirse las emisiones de COVDM del uso de solventes; p. ej., en aplicación de pinturas, eliminación de grasas y lavado a seco. Las emisiones provenientes del uso de HFC y PFC como solventes deben declararse en 2F5.	No Aplica
<p>*Nota: En el cuadro 8.1 del volumen 1 de la metodología IPCC, determina las siguientes claves de anotación para el reporte de las emisiones en caso de no poderse declarar o que no fuesen estimadas.</p> <p>NE – No Estimada – Emisiones y/o absorciones que ocurren, pero no fueron estimadas o declaradas.</p> <p>IE – Incluida en otro lugar – Las emisiones y/o absorciones de esta actividad o categoría se han estimado e incluido en el inventario, pero no se presentan aparte en esta categoría, Debe indicarse la categoría en que se han incluido estas emisiones y absorciones.</p> <p>C – Información confidencial – Las emisiones y/o absorciones se agregan e incluyen en otro lugar del inventario, pues declarar un nivel desagregado puede conducir a la revelación de información confidencial.</p> <p>NA – No aplicable – La actividad o la categoría existen, pero se considera que las emisiones y absorciones pertinentes no ocurren jamás.</p> <p>NO – No ocurre – Una Actividad o proceso que no existen dentro del país o la zona.</p>		

Fuente: Volumen 1. General, IPCC. Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.

3.1.3. Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono (2F)

Se describen las categorías para la estimación de las emisiones de hidrofluorocarbonos (HFC) y perfluorocarbonos (PFC) en aplicaciones como refrigeración y aire acondicionado, aerosoles y agentes espumantes. En la Tabla 19 se describen las categorías y subcategorías de este capítulo.

Tabla 19. Categorías y Subcategorías de uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono.

Categoría / Subcategoría	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
2.F.1 Refrigeración y Aire acondicionado	<p>Los sistemas de refrigeración y de aire acondicionado suelen clasificarse en seis dominios o categorías de aplicación. Estas categorías utilizan diferentes tecnologías tales como intercambiadores de calor, dispositivos de expansión, tuberías y compresores. Los seis dominios de aplicaciones son: refrigeración doméstica, refrigeración comercial, procesos industriales, refrigeración de transporte, sistemas estacionarios de aire acondicionado, sistemas móviles de aire acondicionado. Para todas estas aplicaciones, diversos HFC están reemplazando en forma selectiva a los CFC y HCFC. En países desarrollados, por ejemplo, el HFC-134a ha reemplazado al CFC-12 en la refrigeración doméstica y en los sistemas móviles de aire acondicionado y las mezclas de HFC tales como R-407C (HFC-32/HFC-125/HFC-134a) y R-410A (HFC-32/HFC-125) están reemplazando al HCFC-22, especialmente en aire acondicionado estacionario. Se usan otras sustancias diferentes de los HFC para reemplazar los CFC y HCFC tales como isobutano en la refrigeración doméstica o el amoníaco en la refrigeración industrial. En varias regiones también se está considerando el HFC-152 para el aire acondicionado móvil.</p>	Aplica

Categoría / Subcategoría		Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
2.F.1 Refrigeración y Aire acondicionado	2.F.1.a Refrigeración y aire acondicionado estacionario	Los dominios de aplicaciones son: refrigeración doméstica, refrigeración comercial, procesos industriales, sistemas estacionarios de aire acondicionado.	Aplica
	2.F.1.b Aire acondicionado móvil	Los dominios de aplicaciones son: refrigeración de transporte, sistemas móviles de aire acondicionado.	Aplica
2.F.2 Agentes espumantes	Se están usando los HFC para reemplazar los CFC y HCFC en espumas, particularmente en aplicaciones aislantes de celdas cerradas. Los compuestos que se están usando incluyen HFC-245fa, HFC-365mfc, HFC-227ea, HFC-134a y HFC-152a. Los procesos y las aplicaciones para los que se están usando estos HFC incluyen placas y paneles aislantes, secciones de tubos, sistemas nebulizados y espumas para relleno de un único componente. En espumas de celdas abiertas, tales como productos integrales de cuero para volantes y facies de automóviles, las emisiones de HFC usadas como agentes espumantes suelen producirse durante el proceso de fabricación. En espumas de celdas cerradas, las emisiones ocurren no sólo en la etapa de fabricación, sino que se extienden habitualmente a la etapa del uso y a menudo la mayor parte de las emisiones ocurre al finalizar el ciclo de vida útil (al retirar del servicio). Acorde con ello, las emisiones pueden ocurrir a lo largo de un período de hasta 50 años o aún más.		No Aplica

Categoría / Subcategoría	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
2.F.3 Productos contra incendios	<p>Hay dos tipos generales de equipos contra incendios (extinción) que usan gases de efecto invernadero como reemplazo parcial de los halones: equipos portátiles (chorro corriente) y equipos fijos (anegación). Como sustitutos de los halones, generalmente el halón 1301, en los equipos de anegación se usan los gases industriales HFC y PFC que no agotan la capa de ozono y más recientemente la fluoroacetona. Los PFC desempeñaron un papel en la etapa temprana del reemplazo del halón 1301, más su uso se limita al rellenado de los sistemas instalados con anterioridad. Los HFC de los equipos portátiles están disponibles, que generalmente reemplazan al halón 1211, pero lograron una aceptación muy limitada en el mercado, debido sobre todo a su elevado costo. El uso de PFC en extintores portátiles nuevos está limitado actualmente a una pequeña cantidad (un mínimo por ciento) en una mezcla de HCFC.</p>	Aplica
2.F.4 Aerosoles	<p>La mayor parte de los paquetes de aerosoles contiene ahora hidrocarburos (HC) como propulsores, pero en una pequeña fracción del total pueden usarse los HFC y PFC como propulsores o solventes. Las emisiones de los aerosoles ocurren generalmente poco después de la producción, en promedio seis meses después de su venta. Durante el uso de los aerosoles se emite el 100% de sus componentes químicos. Las 5 fuentes principales son los inhaladores dosificados, productos para el cuidado personal (p. ej.: productos para el cuidado del cabello, desodorantes, crema para afeitar), productos para uso doméstico (p. ej., desodorante de ambiente, limpiadores para horno y para telas), productos industriales (p. ej., rociadores para limpiezas especiales tales como las de contactos eléctricos, lubricantes, congelantes) y otros productos generales (por ejemplo, serpentina gelatinosa, infladores de neumáticos, claxones), aunque en algunas regiones el uso de productos generales de este tipo está restringido. Los HFC usados actualmente como propulsores son HFC 34a, HFC 227ea y HFC 152a. Las sustancias HFC 43 10mme y un PFC, el perfluorohexano, se usan como solventes en aerosoles industriales.</p>	No Aplica



Categoría / Subcategoría	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
2.F.5 Solventes	Se usan los HFC, y en menor medida los PFC, como sustitutos de las SAO (sobre todo, de CFC-13). Los HFC usados habitualmente son HFC-365mfc y HFC-43-10mee. El uso de estos reemplazantes fluorados está menos difundido que el de las SAO que reemplazan. La recaptura y la reutilización son prácticas más difundidas. Las áreas primarias de uso son limpieza de precisión, limpieza de componentes electrónicos, limpieza de metales y aplicaciones para la deposición. Las emisiones provenientes de los aerosoles que contienen solventes deben declararse bajo la Categoría 2F4, «Aerosoles», en vez de esta categoría.	Aplica
2.F.6 Otras aplicaciones	Las características de SAO las han convertido en atractivas para una variedad de aplicaciones nicho, no cubiertas en otras subcategorías de fuente. Incluyen las pruebas de electrónica, transferencia de calor, fluido dieléctrico y aplicaciones médicas. Las propiedades de los HFC y de PFC son igualmente atractivas en algunos de estos sectores y fueron adoptadas como sustitutos. En estas aplicaciones hay algunos usos históricos de los PFC, así como el uso emergente de los HFC. Estas aplicaciones tienen índices de fugas que van desde la emisión del 100 por ciento en el año de la aplicación hasta alrededor del 1 por ciento anual.	Aplica
<p>*Nota: En el cuadro 8.1 del volumen 1 de la metodología IPCC, determina las siguientes claves de anotación para el reporte de las emisiones en caso de no poderse declarar o que no fuesen estimadas.</p> <p>NE – No Estimada – Emisiones y/o absorciones que ocurren, pero no fueron estimadas o declaradas.</p> <p>IE – Incluida en otro lugar – Las emisiones y/o absorciones de esta actividad o categoría se han estimado e incluido en el inventario, pero no se presentan aparte en esta categoría, Debe indicarse la categoría en que se han incluido estas emisiones y absorciones.</p> <p>C – Información confidencial – Las emisiones y/o absorciones se agregan e incluyen en otro lugar del inventario, pues declarar un nivel desagregado puede conducir a la revelación de información confidencial.</p> <p>NA – No aplicable – La actividad o la categoría existen, pero se considera que las emisiones y absorciones pertinentes no ocurren jamás.</p> <p>NO – No ocurre – Una Actividad o proceso que no existen dentro del país o la zona.</p>		

Fuente: Volumen 1. General, IPCC (2006). Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.

3.1.4. Manufactura y utilización de otros productos (2G)

Se estiman las emisiones de hexafluoruro de azufre (SF₆) y de los perfluorocarbonos (PFC) generados en la manufactura. En las aplicaciones el SF₆ y el PFC se incorporan en los productos. En la Tabla 20, se describen las actividades relacionadas con la manufactura y utilización de otros productos.

Tabla 20. Categorías y Subcategorías de la manufactura y utilización de otros productos.

Categoría / Subcategoría		Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
2.G.1 Equipos eléctricos	2.G.1.a Manufactura de equipos eléctricos	Los equipos eléctricos se usan en la transmisión y distribución de electricidad por encima de 1 V. El SF ₆ se emplea en conmutadores con aislamiento de gas (GIS, del inglés, gas-insulated switchgear), disyuntores a gas (GCB, del inglés, gas circuit breakers), transformadores con aislamiento de gas (GIT, del inglés, gas-insulated transformers), líneas con aislamiento de gas (GIL, del inglés, gas-insulated lines), transformadores de exteriores con instrumentos aislados, reconectores, interruptores, unidades de circuitos anulares y otros equipos.	No Aplica
	2.G.1.b Uso de equipos eléctricos		Aplica
	2.G.1.c Eliminación de equipos eléctricos		No Aplica
2.G.2 SF ₆ y PFC del uso de otros productos	2.G.2.a Aplicaciones militares	Las aplicaciones militares incluyen AWACS, que son aviones de reconocimiento del tipo Boeing E-3A. En los aviones AWACS (y posiblemente en otros aviones de reconocimiento) se usa el SF ₆ como gas aislante en el sistema de radar.	No Aplica

Categoría / Subcategoría		Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
2.G.2 SF ₆ y PFC del uso de otros productos	2.G.2.b Aceleradores	Los aceleradores de partículas se usan con fines de investigación (en universidades e instituciones de investigación), en aplicaciones industriales (en polímeros con enlaces cruzados para el aislamiento de cables y para piezas de goma y mangueras) y en aplicaciones médicas (radioterapia).	No Aplica
	2.G.2.c Otros	Esta fuente incluye usos adiabáticos, vidrios insonorizados, PFC utilizados como fluidos de transferencia de calor en aplicaciones para consumidores y aplicaciones comerciales, PFC para uso en aplicaciones cosméticas y médicas y PFC y SF ₆ para uso como sustancias trazadoras.	No Aplica
2.G.3 N ₂ O del uso de productos	2.G.3.a Aplicaciones médicas	Esta fuente cubre emisiones evaporativas de óxido nitroso (N ₂ O) producto de las aplicaciones médicas (uso de anestésicos, analgésicos y usos en veterinaria). El N ₂ se usa en anestesis por dos razones: a) como anestésico y analgésico y b) como gas portador de anestésicos de hidrocarburos fluorados volátiles tales como isofluorano, sevofluorano y desfluorano.	No Aplica
	2.G.3.b	Esta fuente cubre emisiones evaporativas de óxido nitroso (N ₂ O) consecuencia de su uso como propulsor en aerosoles, sobre todo en la industria de la alimentación. El uso típico es para la preparación de crema batida, donde se usan cartuchos llenos con N ₂ O para convertir la crema en espuma.	No Aplica

Categoría / Subcategoría	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
<p>*Nota: En el cuadro 8.1 del volumen 1 de la metodología IPCC, determina las siguientes claves de anotación para el reporte de las emisiones en caso de no poderse declarar o que no fuesen estimadas.</p> <p>NE – No Estimada – Emisiones y/o absorciones que ocurren, pero no fueron estimadas o declaradas.</p> <p>IE – Incluida en otro lugar – Las emisiones y/o absorciones de esta actividad o categoría se han estimado e incluido en el inventario, pero no se presentan aparte en esta categoría, Debe indicarse la categoría en que se han incluido estas emisiones y absorciones.</p> <p>C – Información confidencial – Las emisiones y/o absorciones se agregan e incluyen en otro lugar del inventario, pues declarar un nivel desagregado puede conducir a la revelación de información confidencial.</p> <p>NA – No aplicable – La actividad o la categoría existen, pero se considera que las emisiones y absorciones pertinentes no ocurren jamás.</p> <p>NO – No ocurre – Una Actividad o proceso que no existen dentro del país o la zona.</p>		

Fuente: Volumen 1. General, IPCC (2006). Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.

3.2. Metodología para la distribución y cálculo de las emisiones de GEI para Corantioquia año 2010 para el módulo Procesos Industriales y Uso de Productos

Se realizó la búsqueda de información primaria y secundaria para el cálculo de las emisiones del sector de Procesos Industriales y Uso de Productos. La principal fuente de información es el reporte de emisiones de la Tercera Comunicación Nacional para el año de línea base 2010, generado por el IDEAM (2016). Con esta información se realizaron las estimaciones de las emisiones a nivel municipal calculadas mediante factores de distribución de acuerdo con las actividades económicas y productivas de cada uno de los 80 municipios de la jurisdicción de Corantioquia.

3.2.1. Industria de minerales (2A)

Para las estadísticas de producción de cemento gris se consultaron bases de la Asociación de Productores de Cemento - ASOCEM, estadísticas de producción de cemento del DANE, y bases del Sistema de Información Minero Colombiano - SIMCO.

En Colombia, se encuentran 7 empresas productoras de cemento: Argos, Cemex, Holcim, Cementos Tequendama, Cementos San Marcos, Ultracemen y Cementos de Oriente. La mayor parte de mercado se encuentra en las empresas Argos, Cemex, Holcim.

La empresa Argos tiene 9 plantas en Colombia, Cemex tiene 6 plantas, y Holcim 1 planta. La producción anual de cemento en Colombia por estas empresas se muestra en la Tabla 21:

Tabla 21. Producción anual de cemento gris en Colombia

Producción	2010	2011	2012	2013	2014
Ton (miles)	8921	10155	10496	10866	11983

Fuente: DANE, 30 de marzo de 2015. Adaptada por equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

En la Tabla 21 se observa un aumento de producción de cemento, lo que lleva a un aumento en el consumo de Clinker, como se muestra en la Tabla 22.

Tabla 22. Producción anual de Clinker en Colombia.

Producción	2010	2011	2012	2013	2014
Ton (miles)	7543	8569	8685	9855	

Fuente: Ministerio de Minas y Energía, febrero de 2015). Análisis de la producción de cemento, Clinker y caliza cementera, para el año 2014, segundo semestre, cuarto trimestre y mes de diciembre. Bogotá D.C.: Ministerio de Minas y Energía. Sistema de Información Minero Colombiano SIMCO. (agosto de 2013). Serie de tiempo histórica de producción de Clinker. Recuperado el 9 de abril de 2015, de Ministerio de minas y energía: Colombia minera: http://www.upme.gov.co/GeneradorConsultas/Consulta_Series.aspx?idmodulo=4&tiposerie=2038&grupo=551 Adaptado por equipo técnico TdeA CV-1611-214

La empresa Argos tiene 9 plantas en Colombia, de las cuales en la jurisdicción de Corantioquia se encuentra la Planta Nare, en el municipio de Puerto Nare (Zenufaná, Corantioquia). Además, la Empresa Cemex comenzó a operar una planta de cemento en el municipio de Maceo, ubicado en la territorial de Zenufaná, posterior al año 2010. Por tal motivo, el impacto en emisiones ocasionado por esta planta no es tenido en cuenta en la presente Línea de Base.

Por lo tanto, para la jurisdicción de Corantioquia hay una planta de producción de cemento de Argos en Puerto Nare, en la territorial Zenufaná. En los demás municipios de Corantioquia no hay producción de cemento.

A continuación, en la Tabla 23, se describe la metodología utilizada para la distribución o cálculo de las emisiones correspondientes al capítulo de industrias de minerales del módulo de procesos industriales.

Tabla 23. Fuente de información y cálculo de las emisiones para el capítulo 2A del módulo PIUP.

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>2.A.1 Producción de Cemento</p> <p>Se distribuyó la producción de cemento del año 2010 (485.090 toneladas/año) entre las nueve plantas de Argos. Quedando la emisión de la producción de cemento en la territorial de Zenufaná.</p>	<p>La empresa Argos tiene 9 plantas en Colombia, en el departamento de Antioquia se encuentran las siguientes plantas de producción de cemento:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Planta Cairo, en el municipio de Abejorral (Cornare). •Planta Nare, en el municipio de Puerto Nare (Zenufaná, Corantioquia). •Planta Río Claro, en el municipio de San Luis (Cornare). 	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELILLERÍA, 2016).</p> <p>DANE (2016), Guía para la estimación de la cuenta de emisiones al aire por procesos de producción y utilización de materiales.</p> <p>DANE (2014), Encuesta Anual Manufacturera, Encuesta de Cemento Gris, Cálculos DANE.</p>

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>2.A.2 Producción de cal</p> <p>En el departamento de Antioquia están las siguientes empresas que producen Cal:</p> <p>Procecal S.A.S, en Doradal, Puerto Triunfo (Antioquia).</p> <p>Promical, Amalfí (Zenufaná, Corantioquia) y Rio Claro.</p> <p>Cales de Colombia (Calco), autopista Medellín-Bogotá, km 150.</p> <p>De lo anterior, para la jurisdicción de Corantioquia, el único municipio que produce cal es Amalfí, de la territorial de Zenufaná.</p>	<p>Según el IDEAM, en el informe de emisiones por departamento, de la Tercera Comunicación Nacional, para Antioquia la producción de CO₂ por producción de cal fue 128 Gg CO₂ eq/año.</p> <p>Por lo tanto, la emisión total de CO₂ por producción de cal para Antioquia se divide entre 4 empresas, donde 1/4 corresponde a Corantioquia, en Zenufaná, con un valor de emisión de 32 128 Gg CO₂ eq/año. Por lo tanto, el aporte de la Corantioquia por emisiones de CO₂ con respecto al departamento de Antioquia fue del 25%.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2016).</p> <p>DANE (2016), Guía para la estimación de la cuenta de emisiones al aire por procesos de producción y utilización de materiales.</p>
<p>2.A.3 Producción de Vidrio</p> <p>En el departamento de Antioquia, en el 2010, la producción de vidrio se asigna únicamente a la empresa Peldar, en el municipio de Envigado. Para el año 2010, el municipio de Envigado pertenecía a la jurisdicción de Corantioquia.</p>	<p>Según el IDEAM, en el informe de emisiones por departamento, de la Tercera Comunicación Nacional, para Antioquia la producción de CO₂ por producción de vidrio fue de 22 Gg CO₂ eq/año.</p> <p>Por lo tanto, este valor se toma para la jurisdicción de Corantioquia. Por lo tanto, el aporte de Corantioquia por emisiones de CO₂ por la producción de vidrio, en el 2010, fue del 100%.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2016).</p> <p>DANE (2016), Guía para la estimación de la cuenta de emisiones al aire por procesos de producción y utilización de materiales.</p>

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>2.A.4 Otros usos de carbonatos en los procesos</p> <p>El IDEAM reporto emisiones en la subcategoría de "Otros usos de la ceniza de sosa" y de acuerdo con la metodología se atribuye a procesos de fabricación de pulpa y papel.</p> <p>La empresa Colpapel S.A quien pasó a ser Kimberly Clark, en Barbosa es la única empresa en este ramo dentro de la jurisdicción de Corantioquia.</p>	<p>Según el IDEAM, en el informe de emisiones por departamento, de la Tercera Comunicación Nacional, para Antioquia la producción de CO₂ eq por otros usos de la ceniza de sosa fue de 6 Gg CO₂ eq/año. Por lo tanto, este valor se toma para la jurisdicción de Corantioquia en la territorial Aburrá Norte.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2016).</p> <p>DANE – Sistema de Consulta Información Censal (DANE, 2005).</p> <p>Industrias por municipio por código CIU Rev3AC* (DANE, 2005).</p>
<p>*Clasificación Internacional Industrial Uniforme.</p>		

Fuente: IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2016). DANE (2016), Guía para la estimación de la cuenta de emisiones al aire por procesos de producción y utilización de materiales. DANE (2014), Encuesta Anual Manufacturera, Encuesta de Cemento Gris, Cálculos DANE. DANE – Sistema de Consulta Información Censal (DANE, 2005). Industrias por municipio por código CIU Rev3AC (DANE, 2005). Adaptado: Equipo TdeA convenio CV-1611-214.

3.2.2. Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente (2D)

Se estiman las emisiones de los usos de los combustibles fósiles como productos con fines primarios, que no sean de combustión. Los productos considerados son lubricantes, ceras parafinas, alquitrán y el asfalto, y los solventes.

En la Tabla 24, se identifican para los municipios de Corantioquia las actividades relacionadas con la categoría uso de productos no energéticos de combustibles y de solventes, en el módulo procesos industriales.

Tabla 24. Identificación de actividades en los municipios de Corantioquia, para la categoría de uso de productos no energéticos de combustibles y de solventes, en el módulo procesos industriales.

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>2.D.1 Uso de Lubricantes</p> <p>De acuerdo con la metodología IPCC 2006 estos lubricantes son utilizados por la industria de la manufactura y reparación de maquinaria y equipos de transporte.</p>	<p>De acuerdo con el censo de Industrias del DANE hay 1467 empresas de este ramo en Antioquia, de las cuales 167 se encuentran en la jurisdicción de Corantioquia, siendo los municipios de Segovia, El Bagre, La Estrella, Toledo y Yarumal los principales.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELILLERÍA, 2016).</p> <p>DANE – Sistema de Consulta Información Censal (DANE, 2005).</p> <p>Industrias por municipio por código CIU Rev3AC* (DANE, 2005).</p>
<p>2.D.2 Uso de cera parafina</p> <p>De acuerdo con la metodología IPCC 2006 son las emisiones por el uso de velas en los hogares.</p>	<p>El factor de distribución se realizó con respecto a la población del municipio, para el caso de los municipios del área metropolitana solo se tomó en cuenta la población rural de dichos municipios.</p> <p>Algunos de los municipios que más emiten de esta subcategoría son: Yarumal, Caucasia, Segovia, El Bagre, Andes y</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELILLERÍA, 2016).</p> <p>DANE – Sistema de Consulta Información Censal (DANE, 2005).</p>

Fuente: IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELILLERÍA, 2016). DANE – Sistema de Consulta Información Censal (DANE, 2005). Industrias por municipio por código CIU Rev3AC* (DANE, 2005). Adaptado: Equipo TdeA convenio CV-1611-214.

3.2.3. Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono (2F)

Se estiman las emisiones de hidrofluorocarbonos (HFC) y perfluorocarbonos (PFC) en aplicaciones como refrigeración y aire acondicionado, aerosoles y agentes espumantes.

En la Tabla 25, se identifican para los municipios de Corantioquia las actividades relacionadas con la categoría uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono en el módulo procesos industriales.

Tabla 25. Identificación de actividades en los municipios de Corantioquia para la categoría de sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono, en el módulo procesos industriales.

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>2.F.1 Refrigeración y aire acondicionado</p> <p>La metodología del IPCC divide en estacionario y móvil, sin embargo, el IDEAM solo calculo las emisiones de refrigeración estacionarias.</p>	<p>Se distribuyó las emisiones de acuerdo con el número de viviendas ocupadas en los municipios y número de comercios de cada municipio.</p> <p>Los principales municipios corresponden a aquellos con mayor población como: Yarumal, Cauca, El Bagre, Segovia y Andes.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2016).</p> <p>DANE – Sistema de Consulta Información Censal (DANE, 2005).</p> <p>Comercios y Servicios por municipio por código CIU Rev3AC** (DANE, 2005).</p>
<p>2.F.3 Protección contra incendios</p> <p>Estas emisiones corresponden al uso de productos para la protección de incendios en pozos petroleros.</p>	<p>Dado que Yondó es el único municipio en Antioquia que tiene el pozo petrolero “Casabe 1” las emisiones de este sector se atribuyeron en su totalidad a la territorial Zenufaná.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2016).</p> <p>ACP – Informe Estadístico Petrolero (ACP, 2017).</p>

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>2.F.5 Solventes</p> <p>Estas emisiones corresponden al uso de solventes en las industrias de procesamiento de poliéster, fabricación de pinturas y tintes, fabricación de colas y adhesivos, acabados de textiles, preservación de madera y fabricación de vidrio y lana mineral.</p>	<p>De acuerdo con el censo del DANE en Antioquia existen 3240 industrias de esta clase de las cuales 417 se encuentran en la jurisdicción de Corantioquia.</p> <p>Los municipios en donde se concentran estas empresas corresponden a Yarumal, Caucasia, Puerto Berrío y Andes.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2016).</p> <p>DANE – Sistema de Consulta Información Censal (DANE, 2005).</p> <p>Industrias por municipio por código CIU Rev3AC (DANE, 2005).</p>
<p>2.F.6 Otras aplicaciones</p> <p>Esta emisión corresponde a emisiones de la fabricación de vidrio no reportadas en la categoría 2A.</p>	<p>El municipio de Envigado es donde se encuentra la empresa Peldar, Envigado para el año 2010 estaba dentro de la jurisdicción de Corantioquia.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2016).</p> <p>DANE – Sistema de Consulta Información Censal (DANE, 2005).</p>

Fuente: IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2016). DANE – Sistema de Consulta Información Censal (DANE, 2005). Comercios y Servicios por municipio por código CIU Rev3AC** (DANE, 2005). ACP – Informe Estadístico Petrolero (ACP, 2017). Adaptado: Equipo técnico Convenio CV-1611-214

3.2.4. Manufactura y utilización de otros productos (2G)

Se estiman las emisiones de hexafluoruro de azufre (SF₆) y de los perfluorocarbonos (PFC) generados en la manufactura. En las aplicaciones el SF₆ y el PFC se incorporan en los productos.

En la Tabla 26, se identifican para los municipios de Corantioquia las actividades relacionadas con la categoría manufactura y utilización de otros productos en el módulo procesos industriales.

Tabla 26. Identificación de actividades en los municipios de Corantioquia para la categoría manufactura y utilización de otros productos, en el módulo procesos industriales.

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>2.G.1 Equipos eléctricos</p> <p>Estas emisiones están relacionadas al uso de agentes aislantes para los transformadores de alto voltaje en las subestaciones.</p>	<p>Las emisiones se distribuyeron de acuerdo con el número de subestaciones en el departamento de Antioquia de EPM e ISAGEN.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2016).</p> <p>EPM</p> <p>ISAGEN</p>

Fuente: IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2016). Inventario de Subestaciones de EPM e ISAGEN. Adaptada: Equipo TdeA convenio CV-1611-214.

3.3. Análisis de resultados Módulo Procesos Industriales.

Los tipos de gases de efecto invernadero - GEI asociados al módulo de procesos industriales para la jurisdicción de Corantioquia, son el dióxido de carbono (CO₂), los compuestos Hidrofluorocarbonados (HFC), compuestos Perfluorocarbonados (PFC) y compuestos Hexafluoruro de Azufre (SF₆).

La Tabla 27, muestra las emisiones del módulo procesos industriales y uso de productos por capítulos y categorías, según metodología IPCC (2006) donde se discriminaron las emisiones para cada territorial de Corantioquia para el año 2010.

Además, se comparan con las emisiones totales para el departamento de Antioquia, según el Inventario de GEI Regionalizado de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, 2016).

Tabla 27. Emisiones de CO₂ (Gg de CO₂ eq/año) para el módulo de procesos industriales y uso de productos en la Jurisdicción de Corantioquia, 2010.

Emisiones de Gg de CO ₂ eq/año para el Módulo Procesos Industriales y Uso de Productos en la Jurisdicción de Corantioquia, para el año 2010, con respecto a las emisiones totales del departamento reportadas del IDEAM							
TERRITORIAL	2 - Procesos Industriales y Uso de Productos ¹	2.A - Industria de los minerales	2.D - Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente	2.F - Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	2.G - Manufactura y utilización de otros productos	Porcentaje con Respecto al Total de emisiones de Corantioquia por Territorial (%)	Porcentaje con Respecto al Total de emisiones de Antioquia por Territorial (%)
ABURRA NORTE	10,54	6,37	0,06	2,19	1,93	2,10	1,22
ABURRA SUR	27,47	23,73	0,09	3,17	0,48	5,47	3,19
CARTAMA	5,9	0,00	0,08	3,01	2,41	1,09	0,64
CITARA	4,14	0,00	0,10	3,08	0,96	0,82	0,48
HEVEXICOS	2,30	0,00	0,06	2,23	0,00	0,46	0,27
PANZENU	4,83	0,00	0,18	4,66	0,00	0,96	0,56
TAHAMIES	8,86	0,00	0,15	4,38	4,34	1,76	1,03
ZENUFANA	438,61	429,48	0,14	4,65	4,34	87,33	50,95
Total, Emisión (Gg de CO ₂ eq/año)	502,24	459,58	0,85	27,36	14,45		
IGEI Antioquia	860,92	943,90	3,76	125,51	28,42		
Participación con respecto al departamento (%)	58,34	48,69	22,55	21,80	50,85		
1. Corresponde a la sumatoria de los capítulos del "2A al 2H"							

Fuente: Equipo TdeA Convenio CV-1611-214.

Se puede observar que la mayor parte de las emisiones del sector de procesos industriales y otros usos de productos se debe a las industrias de los minerales. Para la jurisdicción de Corantioquia, las emisiones del sector se calculan en 438,61 Gg de CO₂ eq/año, particularmente en la territorial de Zenufaná, y relacionadas con la fabricación de cemento en la planta ubicada en el municipio de Puerto Nare.

3.3.1. Emisiones de la industria de los minerales (2A)

Como se puede apreciar en la Figura 11, la industria de la producción de cemento es la principal fuente de GEI para la categoría de industria de los minerales. La producción de cemento se concentra en el municipio de Puerto Nare en la territorial de Zenufaná.

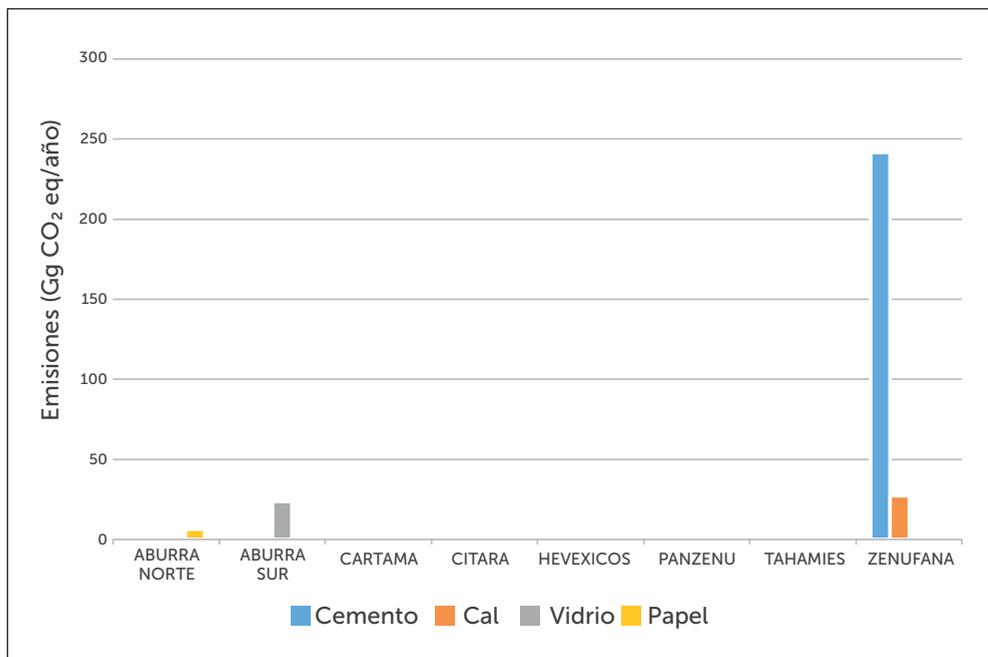


Figura 11. Emisiones de Gg de CO₂ eq/año de la categoría de la industria de los minerales.

3.3.2. Emisiones de Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente (2D)

En la Figura 12, se observa que, para la categoría de uso de productos no energéticos, el uso de parafina tiene mayor participación en la emisión de gases de efecto invernadero que el uso de lubricantes en algunas industrias. Las territoriales que emiten más GEI en relación con esta categoría son: Panzenú, Tahamíes y Zenufaná. Esta situación se presenta debido a que en estos territorios se concentra una población considerable, especialmente en centros poblados como Yarumal, Caucaasia y Puerto Berrío.

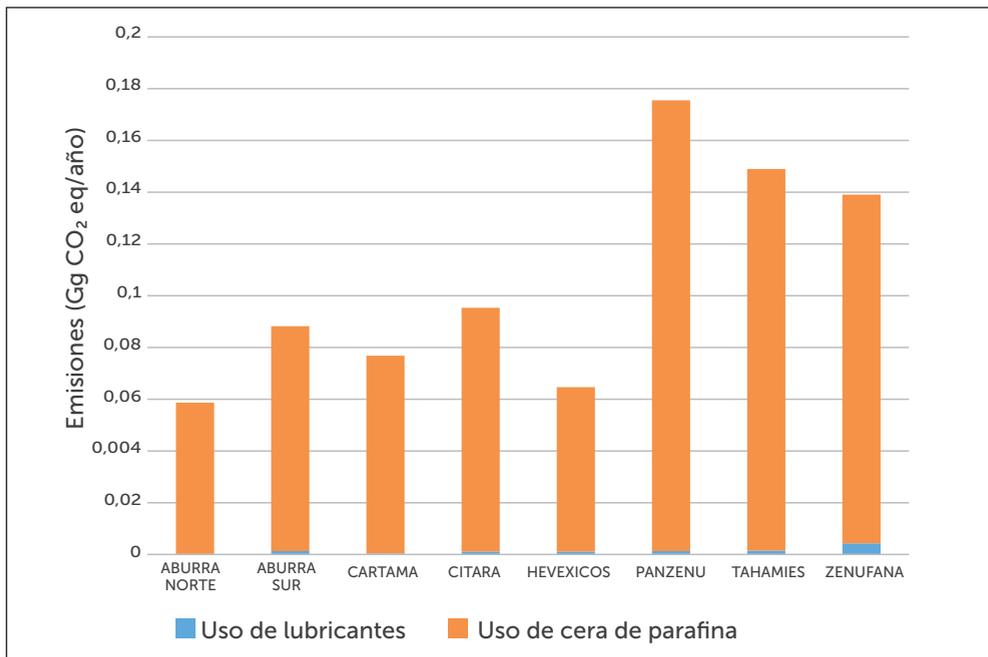


Figura 12. Emisiones de Gg de CO₂ eq/año de la categoría de uso de productos.

3.3.3. Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono (2F)

Como se puede apreciar en la Figura 13, las emisiones por uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono son principalmente para la refrigeración y aire acondicionado. Las emisiones por la protección contra incendios y otros usos corresponden a la producción de petróleo en

el municipio de Yondó de la territorial de Zenufaná y producción de vidrio en Envigado de la territorial de Aburrá Sur, respectivamente. Las emisiones de GEI por solventes son despreciables con respecto al resto de emisiones por el uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono.

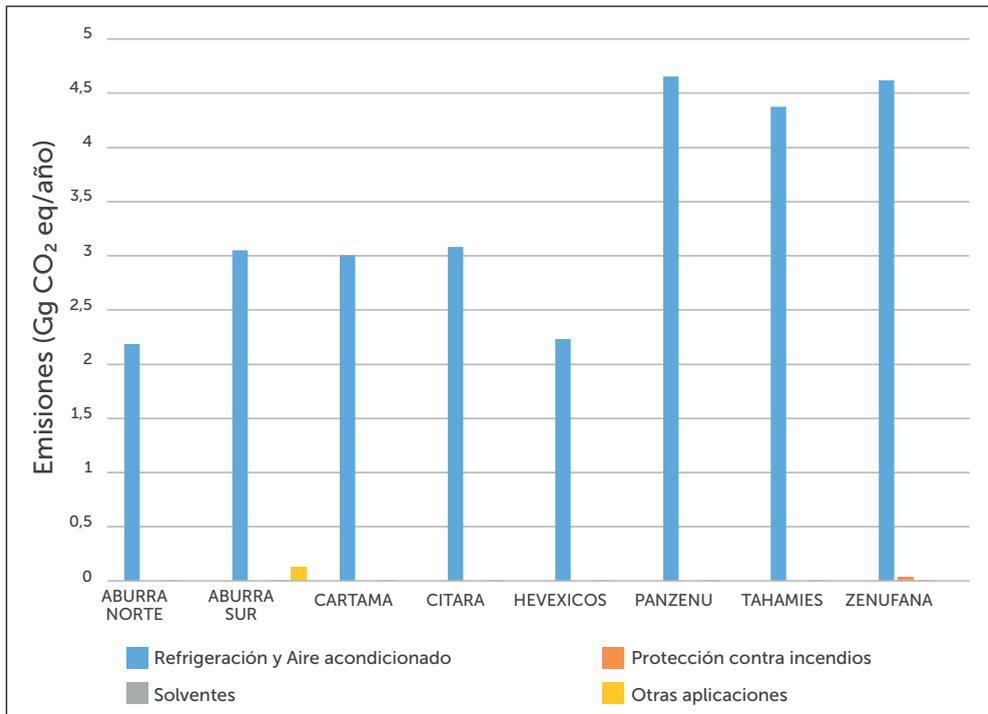


Figura 13. Emisiones de Gg de CO₂ eq/año del uso de productos de las sustancias que agotan la capa de ozono.

3.3.4 Manufactura y utilización de otros productos (2G)

Estas emisiones corresponden a la utilización de aislantes en las subestaciones eléctricas en los diferentes municipios de la jurisdicción. En la Figura 14, se evidencia que las territoriales de Zenufaná y Tahamíes son las que más emiten en relación con este aspecto, dada la transmisión de energía eléctrica en los municipios de ambas territoriales. No se encontraron datos de subestaciones en los municipios de las territoriales de Hevexicos y Panzenú (UPME 2013).

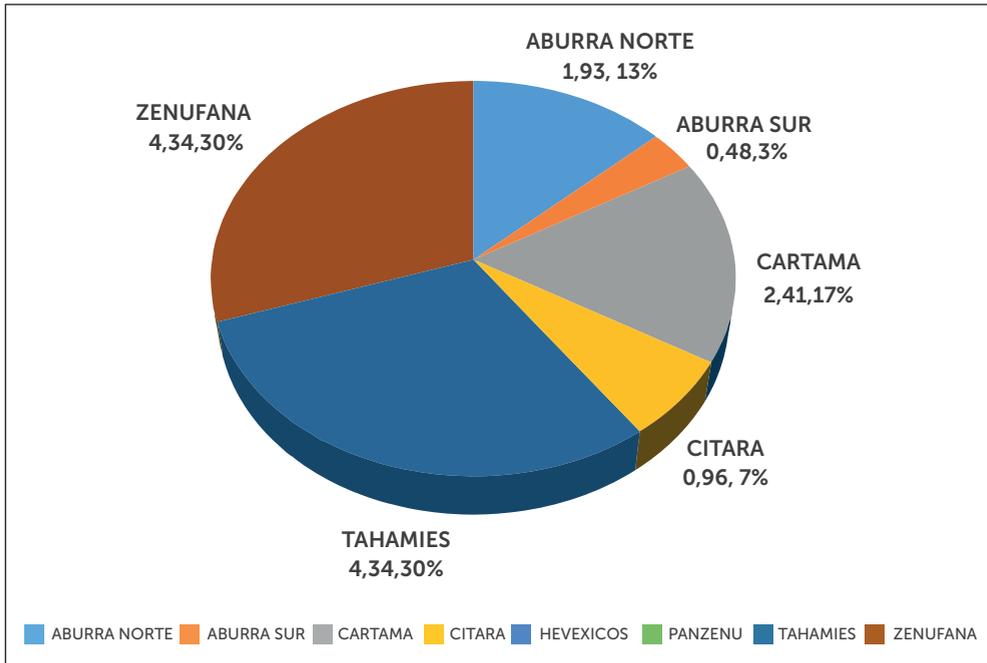


Figura 14. Emisiones de Gg de CO₂ eq/año de la manufactura y utilización de otros productos en las territoriales de la jurisdicción.

3.4. Síntesis módulo procesos industriales

Como se puede observar en Figura 15, para el módulo procesos industriales, en el año 2010 se emitieron 438,61 Gg de CO₂ eq/año en la territorial de Zenufaná, principalmente por la producción de cemento, cal en los municipios de Puerto Nare y Amalfi, por lo que dicha territorial aporta el 87% de las emisiones del módulo de procesos industriales. La segunda territorial en emisiones de este módulo corresponde a Aburrá Sur con el 6% que representa 27,47 Gg de CO₂ eq/año, debido principalmente por la producción de vidrio en Envigado.

Aunque en menor medida las emisiones restantes son por uso de gases para equipos refrigerantes y aire acondicionado las cuales aportan una considerable cantidad de gases de efecto invernadero en las territoriales de la jurisdicción; las emisiones por uso de solventes y parafina son despreciables en la jurisdicción de Corantioquia en comparación de las otras subcategorías de procesos industriales y uso de productos.

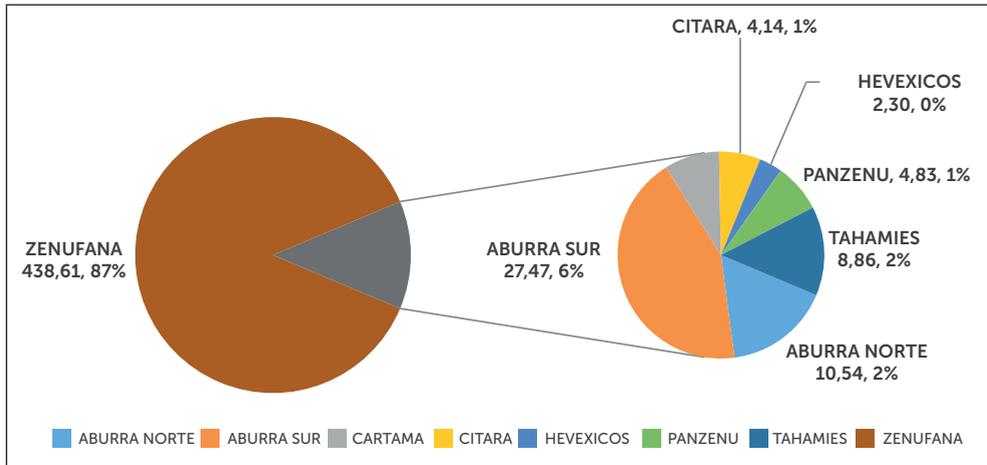


Figura 15. Emisiones totales para el módulo de Procesos Industriales y Uso de Productos en las territoriales de la Jurisdicción de Corantioquia en Gg de CO₂ eq/año.

Los resultados de la línea base del módulo de Procesos Industriales y Uso de Productos se encuentran en el Anexo 2 de este documento, discriminados por cada territorial de la jurisdicción de Corantioquia.

4. MÓDULO AGROPECUARIO, FORESTAL Y OTROS Y USOS DEL SUELO

Colombia es uno de los países catalogados como megadiversos, sin embargo, la tasa de deforestación y pérdidas de ecosistemas son fenómenos comunes en el territorio. Las actividades agropecuarias son responsables, en parte, por las transformaciones del territorio colombiano, sin embargo, la expansión de los suelos usados para cultivos agrícolas a gran escala, en muchas ocasiones en suelos no aptos para ello y la transformación drástica en usos no compatibles con los nuevos propuestos, están ocasionando serias transformaciones de recursos, generando pérdidas importantes a nivel de servicios ecosistémicos, y de paso emisiones importantes de gases efecto invernadero (GEI).

Adicionalmente, en la mayoría de los países del trópico, la leña de los árboles es una importante fuente de energía. La sustitución de los bosques y otras coberturas de carácter forestal por usos agrícolas y pecuarios para la producción de alimento, unido a las emisiones provenientes de la quema

de combustible fósil están aportando significativamente al problema del calentamiento global.

Dentro de los gases generados en el sector Agropecuario, Forestal y Otros y Usos del Suelo, se encuentra el CO_2 procedente de los suelos orgánicos cultivados asociados a la aplicación de cal y urea, y de incendios de toda la tierra gestionada (cultivos, plantaciones y humedales); el CH_4 procedente del cultivo de arroz, de la fermentación entérica del ganado y del sistema de gestión del estiércol; y finalmente las emisiones de N_2O de todos los suelos gestionados y del sistema de gestión del estiércol (FAO, 2015).

Sin embargo, la conservación de los bosques y otras coberturas leñosas, junto con otras medidas en los ecosistemas tropicales pueden ser actores fundamentales en la captura de CO_2 de la atmósfera, que usada para sus procesos naturales y trasladando esta energía a través de la intrincada cadena trófica de estos ecosistemas, se convierten de hecho, en los actores fundamentales del plan global, nacional y regional de reducción de los GEI.

Para la jurisdicción de Corantioquia, por ejemplo, se reporta que la tasa de deforestación para el año 2013 es de 9.945 hectáreas, equivalente al 8,25% del total nacional, constituyéndose en la cuarta Corporación con mayor tasa de deforestación en Colombia, después de Corpoamazonía, Cormacarena y la CDA, con un núcleo importante de deforestación en la zona de Bajo Cauca-Nechí. En parte, las elevadas tasas de deforestación se deben a la expansión de la frontera agrícola y a la ganadería bovina bajo un modelo extensivo. Este modelo de producción ganadera predomina en la jurisdicción y ha generado impactos negativos sobre los ecosistemas, por ejemplo: pérdida de cobertura boscosas, erosión y degradación de suelos y contaminación de los afluentes hídricos entre otros.

Así, en este módulo se presentan las estimaciones de emisiones, absorciones y balance total para los usos del suelo antes mencionados.

4.1. Descripción de la distribución de emisiones del módulo agropecuario, forestal y otros y usos del suelo

Se siguieron las directrices del IPCC (2006) para los inventarios nacionales de gases efecto invernadero, Volumen 4 Agropecuario, Forestal y Otros y Usos del Suelo.

Para los municipios de la jurisdicción de Corantioquia, en sus 8 territoriales, se consultaron los datos de temperatura promedio en °C, la precipitación en mm/año y la altura sobre el nivel del mar, todos estos datos para la cabecera municipal del mismo modo, se identificaron las zonas climáticas para cada territorio municipal de acuerdo con Callejas (2011) (ver Anexo 6).

Para los cálculos, en su mayoría, se aplicaron aproximaciones metodológicas de nivel 1 y 2 (N1 y N2), es decir, factores de emisión del IPCC (nivel 1), y los propios del país (nivel 2), además de datos de actividad de la región, tomados del Anuario estadístico de Antioquia (2009, 2010, 2011)

En general, al pasar a niveles más altos, se mejora la exactitud del inventario y se reduce la incertidumbre, aunque la complejidad y los recursos necesarios para realizar los inventarios también son mayores para los niveles más altos. Así, en el caso del nivel 1, son los más simples de usar, requieren de estimaciones de la actividad, aunque son poco precisos. Para el nivel 2, se utilizan factores de emisión y datos específicos de la actividad para la región. Y finalmente, el nivel 3, utiliza métodos de orden superior, con datos de actividad de alta resolución, que ofrecen estimaciones con mayor certeza.

Según la metodología del IPCC (2006) los capítulos para este módulo son los siguientes:

- 1) Capítulo 3A: Ganado;
- 2) Capítulo 3B: Tierra;
- 3) Capítulo 3C: Fuentes agregadas y fuentes de emisión no CO₂ en la tierra;
- 4) Capítulo 3D: Otros, los cuales serán presentados a continuación.

4.1.1 Ganado (3A)

Emisiones de metano por la fermentación entérica y emisiones de metano y óxido nitroso por la gestión de estiércol. En la Tabla 28 se describen los gases que se emiten por este capítulo.

Tabla 28. Categorías de las emisiones por Ganado.

Categorías y Subcategorías	Descripción		Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
3.A.1 Fermentación entérica	Emisiones de metano de herbívoros como producto secundario de la fermentación entérica (proceso digestivo mediante el cual los carbohidratos son descompuestos por microorganismos en moléculas simples para la absorción en el flujo sanguíneo). Los rumiantes (p. ej., vacunos, ovinos) son fuentes importantes con cantidades moderadas producidas por no rumiantes (p. ej., porcinos, equinos).		Aplica
	3.A.1.a Ganado	Emisiones de metano de vacas lecheras y otros vacunos. Emisiones de metano de vacunos que producen leche para el intercambio comercial y de terneros y vaquillonas que se crían para la producción láctea. Emisiones de metano de todo ganado vacuno no usado para producción láctea, incluido: ganado vacuno cuidado o criado para la producción cárnica, animales de tiro y animales para la reproducción.	Aplica
	3.A.1.b Búfalos	Emisiones de metano del búfalo	Aplica
	3.A.1.c Ovejas	Emisiones de metano e las ovejas	Aplica
	3.A.1.d Cabras	Emisiones de metano de las cabras	Aplica
	3.A.1.e Camellos	Emisiones de metano de los camellos	No Aplica
	3.A.1.f Caballos	Emisiones de metano de los caballos	Aplica

Categorías y Subcategorías	Descripción		Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
	3.A.1.g Mulass y asnos	Emisiones de metano de las mulas y asnos	Aplica
	3.A.1.j Otros	Emisiones de metano de otro ganado (p. ej. Alpacas, llamas, ciervos, renos, etc.)	No Aplica
3.A.2 Gestión del estiércol	Emisiones de metano y de óxido nítrico de la descomposición del estiércol en condiciones de poco oxígeno o anaeróbicas. Estas condiciones ocurren a menudo cuando se maneja grandes cantidades de animales en una zona confinada (p. ej.: granjas lácteas, criaderos de hatos para carne y granjas de suinos o de aves), en las que habitualmente el estiércol es almacenado en grandes pilas o eliminado en lagunas o en otros tipos de sistemas de gestión del estiércol.		Aplica
	3.A.2.a Ganado	Emisiones de metano y de óxido nítrico de la descomposición del estiércol de ganado vacuno. Emisiones de metano y de óxido nítrico de la descomposición del estiércol de vacas lecheras. Emisiones de metano y de óxido nítrico de la descomposición del estiércol de otros vacunos	Aplica
	3.A.2.b Búfalos	Emisiones de metano y de óxido nítrico de la descomposición del estiércol de búfalos	Aplica
	3.A.2.c Ovejas	Emisiones de metano y de óxido nítrico de la descomposición del estiércol de ovinos	Aplica

Categorías y Subcategorías	Descripción		Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
	3.A.2.d Cabras	Emisiones de metano y de óxido nitroso de la descomposición del estiércol de ganado caprino	Aplica
	3.A.2.e Camellos	Emisiones de metano y de óxido nitroso de la descomposición del estiércol de camellos	Aplica
	3.A.2.f Caballos	Emisiones de metano y de óxido nitroso de la descomposición del estiércol de ganado equino	No Aplica
	3.A.2.g Mulas y asnos	Emisiones de metano y de óxido nitroso de la descomposición del estiércol de mulas y asnos	Aplica
	3.A.2.h Cerdos	Emisiones de metano y de óxido nitroso de la descomposición del estiércol de ganado porcino	Aplica
	3.A.2.i Aves de corral	Emisiones de metano y de óxido nitroso de la descomposición del estiércol de aves, incluyéndose pollos, parrilleras, pavos y patos.	Aplica
	3.A.2.j Otros (sírvase especificar)	Emisiones de metano y de óxido nitroso de la descomposición del estiércol de otro ganado (p. ej. Alpacas, llamas, ciervos, renos, animales con piel, avestruces, etc.)	Aplica

Categorías y Subcategorías	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
<p>*Nota: En el cuadro 8.1 del volumen 1 de la metodología IPCC, determina las siguientes claves de anotación para el reporte de las emisiones en caso de no poderse declarar o que no fuesen estimadas.</p> <p>NE – No Estimada – Emisiones y/o absorciones que ocurren, pero no fueron estimadas o declaradas.</p> <p>IE – Incluida en otro lugar – Las emisiones y/o absorciones de esta actividad o categoría se han estimado e incluido en el inventario, pero no se presentan aparte en esta categoría, Debe indicarse la categoría en que se han incluido estas emisiones y absorciones.</p> <p>C – Información confidencial – Las emisiones y/o absorciones se agregan e incluyen en otro lugar del inventario, pues declarar un nivel desagregado puede conducir a la revelación de información confidencial.</p> <p>NA – No aplicable – La actividad o la categoría existen, pero se considera que las emisiones y absorciones pertinentes no ocurren jamás.</p> <p>NO – No ocurre – Una Actividad o proceso que no existen dentro del país o la zona.</p>		

Fuente: Volumen 1. General, IPCC. Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.

4.1.2 Tierras (3B)

Este capítulo se refiere a Emisiones y absorciones de cinco categorías del uso de la tierra (tierras forestales, tierras de cultivo, pastizales, asentamientos y otras tierras) exceptuando las fuentes enumeradas en 3C (fuentes agregadas y fuentes de emisiones diferentes de CO₂ sobre tierras). Exceptuando los humedales, el inventario de gases de efecto invernadero implica la estimación de los cambios en las existencias de carbono de cinco depósitos de carbono (a saber: biomasa sobre la superficie, biomasa debajo de la superficie, madera muerta, hojarasca y materia orgánica del suelo) en la medida en que fuera adecuado. En la Tabla 29 se describen las categorías de este capítulo.

Tabla 29. Categorías de las emisiones y absorciones del capítulo de Tierras.

	Categorías y Subcategorías	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
3.B.1 Tierras forestales		Emisiones y absorciones de tierras con vegetación maderera coherente con los umbrales usados para definir las tierras forestales en el inventario nacional de gases de efecto invernadero, subdivididas en gestionadas y no gestionadas, y posiblemente también por región climática, tipo de suelo y tipo de vegetación según fuera adecuado. Incluye también los sistemas con vegetación que actualmente no alcanza, pero que se espera que supere los valores usados por un país para definir la categoría de tierra forestal.	Aplica
	3.B.1.a Tierras forestales que permanecen como tales	Emisiones y absorciones de bosques y plantaciones gestionados que siempre fueron para uso como tierra forestal u otras categorías de tierras convertidas en bosques hace más de 20 años (hipótesis por defecto).	Aplica
	3.B.1.b Tierras convertidas en tierras forestales	Emisiones y absorciones de tierras convertidas en tierras forestales. Incluye la conversión de tierras de cultivo, pastizales, humedales, asentamientos y otras tierras en tierras forestales. Se incluyen también las tierras abandonadas que se regeneran como bosques debido a las actividades humanas.	Aplica
3.B.2 Tierras de cultivo		Emisiones y absorciones de tierras arables y de labores de cultivo, arrozales y sistemas de agroforestación, en los que la vegetación se encuentra debajo de los umbrales usados para la categoría de tierra forestal.	Aplica

Categorías y Subcategorías		Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
	3.B.2.a Tierras de cultivo que permanecen como tales	Emisiones y absorciones de las tierras de cultivo que no han sufrido cambio alguno en el uso de la tierra durante el periodo del inventario.	Aplica
	3.B.2.b Tierras convertidas en tierras de cultivo	Emisiones y absorciones de las tierras convertidas en tierras de cultivo. Incluye la conversión de tierras forestales, tierras de cultivo, pastizales, humedales, los asentamientos y otras tierras en tierras de cultivo.	Aplica
3.B.3 Pastizales	Emisiones y absorciones de las tierras de pastura que no son consideradas tierras de cultivo. Incluye también los sistemas con vegetación maderera que no llega a los valores de los umbrales usados en la categoría de tierras forestales y que no se espera que los supere sin la intervención humana. Esta categoría incluye también todos los pastizales de tierras silvestres para áreas recreativas, así como sistemas agrícolas y de silvipastura, subdivididos en gestionados y no gestionados, conforme a las definiciones nacionales.		Aplica
	3.B.3.a Pastizales que permanecen como tales	Emisiones y absorciones de los pastizales que permanecen como tales.	Aplica
	3.B.3.b Tierras convertidas en pastizales	Emisiones y absorciones de las tierras convertidas en pastizales.	Aplica
3.B.4 Humedales	Emisiones de las tierras cubiertas o saturadas por aguas la mayor parte del año (p. ej.: bonales) y que no entran en la categoría de tierras forestales, tierras de cultivo, pastizales ni asentamientos. La categoría puede subdividirse en gestionadas o no gestionadas, conforme a las definiciones nacionales. Incluye reservorios como una subdivisión gestionada y ríos y lagos naturales como subdivisiones no gestionadas.		Aplica
	3.B.4.a Humedales que permanecen como tales	Emisiones de los bonales de los que se está extrayendo turba y de tierras inundadas que permanecen como tales.	Aplica

Categorías y Subcategorías		Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
	3.B.4.b Tierras convertidas en humedales	Emisiones de tierras que se están transformando para la extracción de turba de tierras convertidas en humedales.	Aplica
3.B.5	Asentamientos	Emisiones y extracciones de todas las tierras desarrolladas, incluyendo infraestructuras de transporte y asentamientos humanos de cualquier tamaño, salvo que ya se hayan incluido en otras categorías. Debe hacerse en forma coherente con las definiciones nacionales.	Aplica
	3.B.5.a Asentamientos que permanecen como tales	Emisiones y absorciones de asentamientos que no han sufrido cambio alguno en el uso de la tierra durante el periodo del inventario.	Aplica
	3.B.5.b Tierras convertidas en asentamientos	Emisiones y absorciones de tierras convertidas en asentamientos. Incluye la conversión de tierras forestales, tierras de cultivo, pastizales, humedales y otras tierras en asentamientos.	Aplica
3.B.6	Otras tierras	Emisiones y absorciones de zonas de suelo desnudo, roca, hielo y todas las zonas de tierras no gestionadas que no pertenecen a ninguna de las otras cinco categorías. Permite que la superficie total de tierras identificadas coincida con la superficie nacional, donde hay datos disponibles.	Aplica
	3.B.6.a Otra tierra que permanece como tal	Emisiones y absorciones de otras tierras que no han sufrido cambio alguno en el uso de la tierra durante el periodo del inventario.	Aplica
	3.B.6.b Tierras convertidas en otras tierras	Emisiones y absorciones de tierras convertidas en otras tierras. Incluye la conversión de tierras forestales, tierras de cultivo, pastizales, humedales y asentamientos en otras tierras.	Aplica

Categorías y Subcategorías	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
<p>*Nota: En el cuadro 8.1 del volumen 1 de la metodología IPCC, determina las siguientes claves de anotación para el reporte de las emisiones en caso de no poderse declarar o que no fuesen estimadas.</p> <p>NE – No Estimada – Emisiones y/o absorciones que ocurren, pero no fueron estimadas o declaradas.</p> <p>IE – Incluida en otro lugar – Las emisiones y/o absorciones de esta actividad o categoría se han estimado e incluido en el inventario, pero no se presentan aparte en esta categoría, Debe indicarse la categoría en que se han incluido estas emisiones y absorciones.</p> <p>C – Información confidencial – Las emisiones y/o absorciones se agregan e incluyen en otro lugar del inventario, pues declarar un nivel desagregado puede conducir a la revelación de información confidencial.</p> <p>NA – No aplicable – La actividad o la categoría existen, pero se considera que las emisiones y absorciones pertinentes no ocurren jamás.</p> <p>NO – No ocurre – Una Actividad o proceso que no existen dentro del país o la zona.</p>		

Fuente: Volumen 1. General, IPCC. Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.

4.1.3 Fuentes agregados y fuentes de emisión no CO₂ en la tierra (3C)

Dentro de cada una de las categorías de usos de la tierra, los cambios en las existencias de carbono y las estimaciones de emisión/absorción pueden incluir a los cinco depósitos siguientes: biomasa aérea, biomasa subterránea, madera muerta, hojarasca y materia orgánica del suelo. Las pérdidas netas de las existencias de carbono en todo el ecosistema se utilizan para estimar las emisiones de CO₂ a la atmósfera, mientras que las ganancias netas de las existencias se emplean para estimar la absorción de CO₂. En casos específicos, las pérdidas o depósitos de carbono pueden llevar implícitas emisiones de gases no CO₂ como metano, monóxido de carbono, carbono orgánico volátil diferente del metano y otros. En la Tabla 30 se describen las categorías de este capítulo.

Tabla 30. Categorías y subcategorías de las emisiones y absorciones del capítulo de Fuentes Agregados y Fuentes de Emisión no CO₂ en la Tierra.

Categorías y Subcategorías	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)	
3.C.1 Emisiones de la quema de biomasa	Emisiones de la quema de biomasa, que incluyen N ₂ O y CH ₄ . Aquí se incluyen las emisiones de CO ₂ únicamente si no están incluidas en 3B como cambios en las existencias de carbono.	Aplica	
	3.C.1.a Quemado de biomasa en tierras forestales	Emisiones de la quema de biomasa, que incluyen N ₂ O y CH ₄ en tierras forestales. Aquí se incluyen las emisiones de CO ₂ únicamente si no están incluidas en 3B1 como cambios en las existencias de carbono.	Aplica
	3.C.1.b Quemado de biomasa en tierras de cultivo	Emisiones de la quema de biomasa, que incluyen N ₂ O y CH ₄ en tierras de cultivo. Aquí se incluyen las emisiones de CO ₂ únicamente si no están incluidas en 3B2 como cambios en las existencias de carbono.	Aplica
	3.C.1.c Quemado de biomasa en todas las otras tierras	Emisiones de la quema de biomasa, que incluyen N ₂ O y CH ₄ en pastizales. Aquí se incluyen las emisiones de CO ₂ únicamente si no están incluidas en 3B3 como cambios en las existencias de carbono.	Aplica
	3.C.1.d Quemado de biomasa en todas las otras tierras	Emisiones de la quema de biomasa, que incluyen N ₂ O y CH ₄ en asentamientos y toda otra tierra. Aquí se incluyen las emisiones de CO ₂ únicamente si no están incluidas en 3B6 como cambios en las existencias de carbono.	No Aplica

Categorías y Subcategorías	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
3.C.2 Encalado	Emisiones de CO ₂ del uso de cal en suelos agrícolas, suelos de bosques gestionados o lagos.	No Aplica
3.C.3 Aplicación de urea	Emisiones de CO ₂ de la aplicación de urea.	Np Aplica
3.C.4 Emisiones directas de N ₂ O de los suelos gestionados	Emisiones directas de N ₂ O de suelos gestionados por la aplicación de fertilizantes con nitrógeno sintético; nitrógeno orgánico aplicado como fertilizante (p. ej.: estiércol animal; abono orgánico (compost), barros de aguas servidas, desechos); nitrógeno de orina y de estiércol depositado en pasturas, praderas, prados por animales en pastoreo; nitrógeno en residuos de cultivos (sobre la superficie y debajo de ésta), incluyendo de cultivos fijadores de nitrógeno y de forrajes durante la renovación de pasturas; mineralización/ inmovilización de nitrógeno vinculada a la ganancia/ pérdida de materia orgánica del suelo resultante del cambio del uso de la tierra o de la gestión de suelos minerales; y el drenaje/gestión de suelos orgánicos (p. ej.: histosoles).	Aplica
3.C.5 Emisiones indirectas de N ₂ O de los suelos gestionados	Emisiones indirectas de N ₂ O de: (1) la volatilización de nitrógeno (como NH ₃ y NO _x) después de la aplicación de fertilizantes con nitrógeno sintético y orgánico y/o deposición de orina y estiércol de animales en pastoreo y la subsiguiente deposición del nitrógeno como amoníaco (NH ₄ ⁺) y óxidos de nitrógeno (NO _x) en suelos y aguas y (2) la lixiviación y el agotamiento de nitrógeno de fertilizantes añadidos con nitrógeno sintético y orgánico, residuos de cultivos, mineralización/ inmovilización vinculada a la ganancia/ pérdida de carbono del suelo resultante del cambio del uso de la tierra o de las prácticas de gestión de suelos minerales; y orina y estiércol depositado por animales en pastoreo en aguas subterráneas, áreas ribereñas y humedales, ríos y eventualmente la costa oceánica.	Aplica

Categorías y Subcategorías		Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
3.C.6 Emisiones indirectas de N ₂ O de la gestión del estiércol	Emisiones indirectas de N ₂ O de la gestión de estiércol (datos de la actividad de la cantidad de nitrógeno en el estiércol).		Aplica
3.C.7 Cultivo de arroz	Emisiones de metano (CH ₄) por la descomposición anaeróbica de material orgánico en arrozales inundados. Toda emisión de N ₂ O por el uso de fertilizantes basados en nitrógeno en el cultivo de arroz deben declararse con las emisiones de N ₂ O de los suelos gestionados.		Aplica

***Nota:** En el cuadro 8.1 del volumen 1 de la metodología IPCC, determina las siguientes claves de anotación para el reporte de las emisiones en caso de no poderse declarar o que no fuesen estimadas.

NE – No Estimada – Emisiones y/o absorciones que ocurren, pero no fueron estimadas o declaradas.

IE – Incluida en otro lugar – Las emisiones y/o absorciones de esta actividad o categoría se han estimado e incluido en el inventario, pero no se presentan aparte en esta categoría. Debe indicarse la categoría en que se han incluido estas emisiones y absorciones.

C – Información confidencial – Las emisiones y/o absorciones se agregan e incluyen en otro lugar del inventario, pues declarar un nivel desagregado puede conducir a la revelación de información confidencial.

NA – No aplicable – La actividad o la categoría existen, pero se considera que las emisiones y absorciones pertinentes no ocurren jamás.

NO – No ocurre – Una Actividad o proceso que no existen dentro del país o la zona.

Fuente: Volumen 1. General, IPCC. Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.

4.2. Metodología para el cálculo de emisiones GEI del módulo Agropecuario, Forestal y Otros y Usos del Suelo.

La metodología usada para el cálculo de las emisiones de gases efecto invernadero, de este módulo, se basa en la aplicación del volumen 4 de las directrices del IPCC (2006). En todos estos usos del suelo, se reconocen los procesos que generan emisiones y absorciones de gases efecto

invernadero, así como las diferentes formas de carbono almacenados en el suelo, todo ello para ganado, tierra y fuentes agregadas y fuentes de emisión no CO₂ de la tierra. El resumen general de la metodología aplicada se presenta en la Tabla 31.

Tabla 31. Resumen de la metodología para el cálculo de las emisiones de GEI en el módulo Agropecuario, Forestal y Otros y Usos del Suelo, 2010.

Capítulo (AFOLU)		Categoría		Metodología	Gases estimados	Descripción
3A	Ganado	3A1	Fermentación Entérica	N1 y N2	CH ₄	Fermentación entérica: bovinos, búfalos, ovinos, caprinos, caballos, mulas, asnos y porcinos).
		3A2	Gestión del Estiércol	N1	CH ₄ y N ₂ O	Manejo del estiércol: bovinos, búfalos, ovinos, caprinos, caballos, mulas, asnos, porcinos y conejos).
3B	Tierra	3B1	Tierras Forestales	N2	CO ₂ (Captura y emisiones)	Bosques que permanecen como bosques: Cambio en las reservas de carbono debido al incremento de biomasa (incluye biomasa aérea y subterránea).
		3B2	Tierras de Cultivos	N1	CO ₂	Agricultura (cultivos permanentes de aguacate, cacao, café, caucho, limón, mandarina, mango, naranja, tangelo y palma de aceite)
		3B3	Pastizales	No Calculado	NA	NA
		3B4	Humedales	N1	CO ₂ y N ₂ O	Otras tierras que se convierten en humedales, (áreas húmedas continentales, embalses y cuerpos de agua artificial, lagunas, lagos y ciénagas y zonas pantanosas).

Capítulo (AFOLU)		Categoría		Meto- dología	Gases estima- dos	Descripción
3B	Tierra	3B5	Asentamientos	No Calcu- lado	NA	NA
		3B6	Otras Tierras	No Calcu- lado	NA	NA
3C	Fuentes agregadas y fuentes de emisión no CO ₂ de la tierra	3C1	Emisiones de GHG por quemado de Biomasa	No Calcu- lado	NA	NA
		3C2	Encalado	No Calcu- lado	NA	NA
		3C3	Aplicación de urea	No Calcu- lado	NA	NA
		3C4	Emisiones di- rectas de N ₂ O de los suelos gestionados	No Calcu- lado	NA	NA
		3C5	Emisiones indi- rectas de N ₂ O de los suelos gestionados	No Calcu- lado	NA	NA
		3C6	Emisiones indirectas de N ₂ O	No Calcu- lado	NA	NA
		3C7	Arroz	N ₂	CH ₄	Agricultura (arroz)

Fuente: Volumen 4. AFOLU IPCC (2006). Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.N1 (Nivel 1), N2 (Nivel 2), NA (No aplica).

4.2.1. Ganado (3A)

Para la estimación se siguieron las directrices del IPCC (2006) para los inventarios nacionales de gases efecto invernadero, Volumen 4 Agropecuario, Forestal y Otros y Usos del Suelo, y se usaron las hojas de cálculo: 3A1 Emisiones de CH₄ por fermentación entérica y manejo del

estiércol y 3A2 Emisiones directas de N_2O para sistemas por manejo del estiércol. Los datos de actividad fueron obtenidos a partir del Anuario Estadístico Agropecuario departamental (2010) y para el caso de porcinos se consultó el Anuario del año 2011, ya que los datos no estaban disponibles para el año 2010.

Para la estimación del capítulo ganadería se realizaron los cálculos pertenecientes a las siguientes categorías y los resultados obtenidos fueron transformados a Gg de CO_2 eq/año, para cada municipio y cada territorial de la jurisdicción.

3A1 Fermentación entérica: bovinos, búfalos, ovinos, caprinos, caballos, mulas, asnos y porcinos).

3A2 Manejo del estiércol: bovinos, búfalos, ovinos, caprinos, caballos, mulas, asnos, porcinos y conejos).

4.2.1.1. Emisiones de CH_4 por fermentación entérica del ganado (3A1)

Se usaron las ecuaciones 10.19, 10.20 y 10.22 y los indicadores de las tablas 10.10, 10.11, 10.14 y 10.16 (IPCC, 2006), Tabla 32.

Tabla 32. Factores de emisión por fermentación entérica por grupo animal y por gestión del estiércol.

GRUPO ANIMAL	Factores de emisión por fermentación entérica por grupo animal (Kg CH_4 /cabeza/año)	Factores de emisión de CH_4 por gestión del estiércol (Kg CH_4 /cabeza/año)
Búfalos	55	1
Ovinos y caprinos	5	0,15 y 0,17
Caballos	18	1,64
Mulas y Asnos	10	0,9
Porcinos	1	1
Bovinos de leche alta producción	84,62*	1
Bovinos de leche baja producción	60,44*	1
Bovino carne	36,97*	1

GRUPO ANIMAL	Factores de emisión por fermentación entérica por grupo animal (Kg CH ₄ /cabeza/año)	Factores de emisión de CH ₄ por gestión del estiércol (Kg CH ₄ /cabeza/año)
Vacas para carne	53,05*	1
Terneros destetados	20,14*	1
Hembras de reemplazo	30,91*	1
Aves	-	0,02
Conejos	-	0,08

Fuente: Volumen 4. AFOLU IPCC (2006). Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214. *IDEAM, et al., 2015

4.2.1.2. Emisiones de N₂O por manejo del estiércol (3A2).

Se usaron las ecuaciones 10.30 y 10.25 y los indicadores de las tablas 10.19, 10A-4, 10A.9 y 10.21 (IPCC, 2006), teniendo como base los diferentes grupos animales reportados para los diferentes municipios de las territoriales de Corantioquia, que se presentan en la Tabla 33.

Tabla 33. Factores de emisión por manejo del estiércol por grupo animal.

GRUPO ANIMAL	Factores de emisión para emisiones directas de N ₂ O	Valores por defecto para la tasa de excreción de N (kg N (1000 kg /animal) / día)
Búfalos	0,02	0,32
Ovinos y caprinos	0,01	1,17 y 1,37
Caballos	0,01	0,46
Mulas y Asnos	0,01	0,46
Porcinos	0	1,64
Bovinos de leche alta producción	0,02	0,48
Bovinos de leche baja producción	0,02	0,48
Bovino carne	0,02	0,48
Vacas para carne	0,02	0,48
Terneros destetados	0,02	0,48

GRUPO ANIMAL	Factores de emisión para emisiones directas de N ₂ O	Valores por defecto para la tasa de excreción de N (kg N (1000 kg /animal) / día)
Hembras de reemplazo	0,02	0,48
Aves	0,001	1,1
Conejos	0,01	-

Fuente: Volumen 4. AFOLU IPCC (2006). Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.

4.2.2. Tierras (3B)

Para la estimación del componente Tierras, y en particular, la Silvicultura se realizaron cálculos de la siguiente categoría: 3B1a: Tierras forestales (bosques naturales u otros estados sucesionales de coberturas naturales: bosque natural denso, bosque natural fragmentado con arbustos y matorrales, bosque natural fragmentado con pastos y cultivos, bosques riparios, bosque plantado).

Se siguieron las directrices del IPCC (2006) para los inventarios nacionales de GEI, Volumen 4 Agropecuario, Forestal y Otros y Usos del Suelo, y se utilizó la hoja de cálculo: 3B1b Bosques que permanecen como bosques: Cambio en las reservas de carbono debido al incremento de biomasa (incluye biomasa aérea y subterránea).

Se calculó específicamente: incremento anual en las reservas de biomasa debido al crecimiento (CO₂), para bosques naturales y plantaciones forestales, y Emisiones anuales de CO₂ por remoción de biomasa (leña y madera) de plantaciones forestales, para finalmente llegar al cálculo de cambio en las reservas de carbono debido al incremento de biomasa en Gg de CO₂ eq /año.

4.2.2.1. Tierras Forestales (3B1)

A continuación, se presentan las fórmulas utilizadas para Incremento anual en las reservas de biomasa debido al crecimiento (CO₂) para bosques naturales y plantaciones forestales. Se usaron las ecuaciones 2.9, 2.10, 2.12 y los indicadores de las tablas 4.3, 4.4, 4.5, 4.9, 4.10, 4.12, 4.13 y 4.14 del IPCC, 2006, teniendo como base los parámetros climáticos de cada municipio de la jurisdicción de Corantioquia. Todo ello para las categorías

Tierras forestales que permanecen como tierras forestales (Coberturas naturales y plantaciones forestales), que se presentan en la Tabla 34.

Tabla 34. Factores de emisión para bosques naturales y plantaciones forestales en Antioquia.

Clima	Crecimiento neto de la biomasa aérea (ton/ha/año)		Relación de biomasa subterránea/biomasa aérea (r)	Factores de expansión	
	Bosque natural	Plantación forestal		Bosque natural	Plantación forestal
Cálido húmedo	3,1	15	0,37	1,38	1,30
Cálido muy húmedo	3,1	15	0,37	1,38	1,30
Cálido seco	1	8	0,56	1,38	1,30
Frío húmedo	0,4	5	0,2	1,38	1,30
Frío muy húmedo	0,4	5	0,2	1,38	1,30
Templado húmedo	0,4	5	0,27	1,38	1,30
Templado muy húmedo	0,4	5	0,27	1,38	1,30
Templado pluvial	0,4	5	0,27	1,38	1,30

Fuente: Directrices del IPCC (2006) para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

Finalmente, los datos obtenidos fueron transformados a Gg CO₂ eq/año, para cada municipio y cada territorial de la jurisdicción.

Nota: no se encontró información disponible para el año 2010 para áreas de madera removida en Bosques naturales, por lo que esta emisión no se calculó. Además, las Emisiones por quema de leña y perturbaciones tanto para Plantaciones Forestales como para Bosques Naturales, se presentan como No reportado (NR).

4.2.2.2. Tierra de Cultivos (3B2)

Para la estimación del capítulo Tierras, y en particular, la Agricultura se realizaron cálculos de las siguientes categorías:

Se siguieron las directrices del IPCC (2006) para los inventarios nacionales de gases efecto invernadero, Volumen 4 Agropecuario, Forestal y Otros y Usos del Suelo, y se usaron las hojas de cálculo de las categorías: **3B2a** Áreas de Cultivos que permanecen como cultivos: cambios anuales de reserva de carbón en la biomasa (cultivos permanentes de aguacate, cacao, café, caucho, limón, mandarina, mango, naranja, tangelo y palma de aceite) y **3C7** Cultivos de Arroz: Emisiones anuales de CH₄.

En los cálculos de las emisiones en los cultivos permanentes y cultivos de arroz, la información acerca de las áreas de cultivos fue tomada del Anuario estadístico de Antioquia 2009.

Se calcularon específicamente: cambios anuales en las reservas de CO₂ para cultivos permanentes y emisiones anuales de CH₄ para arroz.

A continuación, se presentan las fórmulas utilizadas para Cambio anual en las reservas de C en Cultivos permanentes (3B2a). Se usó la ecuación 2.7 y los indicadores de la tabla 5.1 del IPCC, 2006, teniendo como base los parámetros climáticos de cada municipio de la jurisdicción de Corantioquia. Todo ello para la categoría Cultivos agrícolas permanentes, que se presentan en el Anexo 6.

Ecuación 2.7.
$$\Delta C_B = \Delta C_G - \Delta C_L$$

donde:

ΔC_B : cambio anual en las existencias de carbono de la biomasa (la suma de los términos de biomasa aérea y subterránea) para cada subcategoría de tierra, considerando la superficie total, ton C año⁻¹.

ΔC_G : aumento anual de las existencias de carbono debido al crecimiento de la biomasa para cada subcategoría de tierra, considerando la superficie total, ton C año⁻¹.

ΔC_L : reducción anual de las existencias de carbono debida a la pérdida de biomasa para cada subcategoría de tierra, considerando la superficie total, ton C año⁻¹.

Tabla 35. Tasa de acumulación de biomasa y pérdida de Carbono de la biomasa para cultivos permanentes.

CLIMA	Tasa de acumulación de biomasa (ton C/ ha/ año)	Pérdida de C de la biomasa (ton C/ ha/ año)
Cálido húmedo	2,6	21
Cálido muy húmedo	10	50
Cálido seco	1,8	9
Frío húmedo	2,6	21
Frío muy húmedo	10	50
Templado húmedo	2,6	21
Templado muy húmedo	10	50
Templado pluvial	10	50

Fuente: Volumen 4. AFOLU IPCC (2006). Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.

Finalmente, los datos obtenidos fueron transformados a Gg CO₂ /año, para cada municipio y cada territorial de la jurisdicción de Corantioquia.

A continuación, se presentan las fórmulas utilizadas para Emisiones anuales de CH₄ por cultivos de arroz (3C7). Se usaron las ecuaciones 5.1, 5.2 y 5.3 y los indicadores de la tabla 5.11, 5.12, 5.13 y 5.14 del IPCC, 2006, teniendo como base los parámetros técnicos y de inundación del cultivo. Todo ello para la categoría cultivos de arroz, que se presentan en la Tabla 36.

Tabla 36. Factores de emisión para cultivos de arroz.

FACTORES	Emisión de CH ₄ (kg CH ₄ /ha/ año)
Factor básico y por defecto de emisión de CH ₄ suponiendo que no hay inundación durante menos de 180 días previos al cultivo de arroz e inundación permanente durante el cultivo del arroz sin abonos orgánicos	130

FACTORES	Emisión de CH ₄ (kg CH ₄ /ha/ año)
Factor de escalamiento para contar con las variaciones en los regímenes de agua durante el periodo de cultivo	0,78
Factor de escalamiento para contar con las variaciones en los regímenes de agua antes del periodo de cultivo	1,22

Fuente: Volumen 4. Agropecuario, forestal, y cambios en el uso del suelo IPCC (2006). Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.

Nota: Los datos obtenidos fueron transformados a Gg de CO₂ eq/ ha / año, para cada municipio y cada territorial de la jurisdicción.

4.2.2.3. Humedales (3B4)

Para la estimación del componente Tierras, y en particular, la de Humedales se realizaron cálculos de la siguiente categoría:

3B4b: Otras tierras que se convierten en humedales, (áreas húmedas continentales, embalses y cuerpos de agua artificial, lagunas, lagos y ciénagas y zonas pantanosas).

Se siguieron las directrices del IPCC (2006) para los inventarios nacionales de gases efecto invernadero, Volumen 4 Agropecuario, Forestal y Otros y Usos del Suelo, y se usó la hoja de cálculo: 3B4bi Tierras convertidas en humedales: Emisiones de N₂O en tierras convertidas para la extracción de turbas.

Se calcularon específicamente: Emisiones directas de N₂O y Cambios anuales en las reservas de CO₂.

A continuación, se presentan las fórmulas utilizadas para Emisiones de N₂O en humedales. Se usó la ecuación 7.7 y los indicadores de la tabla 7.6 del IPCC (2006), teniendo como base los parámetros climáticos de cada municipio de la jurisdicción de Corantioquia, que se presentan en la Tabla 37.

Tabla 37. Factores de emisión de N₂O para humedales.

CLIMA	Factor de emisión N2O (kg N2O-N/ ha/ año)
Cálido húmedo	3,6
Cálido muy húmedo	3,6
Cálido seco	3,6
Frío húmedo	3,6
Frío muy húmedo	3,6
Templado húmedo	3,6
Templado muy húmedo	3,6
Templado pluvial	3,6

Fuente: Volumen 4. AFOLU IPCC (2006). Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.

Finalmente, los datos obtenidos fueron transformados a Gg de CO₂ eq/año, para cada municipio y cada territorial de la jurisdicción.

A continuación, se presentan las fórmulas cálculo del Cambio anual en las reservas de CO₂ en humedales. Se usó la ecuación 7.10 y los indicadores de las tablas 4.3 y 4.7 (IPCC, 2006), teniendo como base los parámetros climáticos de cada municipio de la jurisdicción de Corantioquia, que se presentan en la Tabla 38.

Tabla 38. Fracción de Carbono de la biomasa aérea forestal y Biomasa aérea de los bosques para humedales.

CLIMA	Fracción de carbono de la biomasa aérea forestal ton C/ (d.m.*)	Biomasa aérea de los bosques (ton d.m.* / ha)
Cálido húmedo	0,5	300
Cálido muy húmedo	0,5	300
Cálido seco	0,5	210
Frío húmedo	0,5	145
Frío muy húmedo	0,5	145
Templado húmedo	0,5	145
Templado muy húmedo	0,5	145
Templado pluvial	0,5	145

Fuente: Volumen 4. Agropecuario, forestal y cambio en el uso del suelo IPCC (2006). Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214. *d.m.: decimetro = 10 centímetros.

4.2.3 Fuentes agregados y fuentes de emisión no CO₂ en la tierra

4.2.3.1. Cultivos de Arroz (3C7)

Se siguieron las directrices del IPCC (2006) para los inventarios nacionales de gases efecto invernadero, Volumen 4 Agropecuario, Forestal y Otros y Usos del Suelo, y se usaron las hojas de cálculo de las categorías: 3C7 Cultivos de Arroz: Emisiones anuales de CH₄.

En los cálculos de las emisiones en los cultivos de arroz, la información acerca de las áreas de cultivos fue tomada del Anuario estadístico de Antioquia 2009.

Se calcularon específicamente: cambios anuales en las reservas de CO₂ para cultivos permanentes y emisiones anuales de CH₄ para arroz.

Los factores de emisión para el cálculo de las emisiones anuales de CH₄ por cultivos de arroz (3C7), son las mismas que fueron presentadas en la Tabla 36.

4.2.4. Cálculo de las emisiones de GEI Otras Categorías del Capítulo Tierras (3B).

Para las categorías del capítulo Tierras (3B) en las que no se logró obtener información se realizó el cálculo de forma directa aplicando un factor de distribución porcentual al dato obtenido de la Tercera Comunicación Nacional del IDEAM et al. (2016), las categorías calculadas bajo esta metodología se describen en la Tabla 39

Tabla 39. Fuentes de información y cálculo de las emisiones para el capítulo Tierras (3B).

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>3.B.2 Tierras de Cultivo</p> <p>En esta categoría se calculan las emisiones producto del cambio de uso de suelo para transformarlo en suelos de cultivo.</p> <p>Las territoriales que más aportan a esta categoría corresponden a:</p> <p>Citará, con 49.603,8 ha de cultivos que corresponden al 21,58% del total de tierras de cultivos reportadas en los municipios de la jurisdicción de Corantioquia (Gobernación de Antioquia, 2009).</p> <p>Panzenú, con 49.305,6 ha de cultivos que corresponden al 21,45% del total de tierras de cultivo reportadas en los municipios de la jurisdicción de Corantioquia.</p>	<p>Del anuario estadístico se obtuvieron las áreas de cultivo de cada municipio de la jurisdicción de Corantioquia y se obtuvo el factor porcentual en base al total del área de cultivos del departamento de Antioquia.</p> <p>Bajo el supuesto de que, entre mayor área de cultivos, mayor es la emisión.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELILLERÍA, 2016).</p> <p>Anuario Estadístico del sector Agropecuario del 2009 (Gobernación de Antioquia, 2009).</p>

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>3.B.3 Pastizales</p> <p>En esa categoría se calculan las emisiones producto del cambio de uso de suelo para transformarlo en pastizales. Las territoriales que más emiten por esta categoría son:</p> <p>Panzenú, con 246.469,4 ha de pastizales que corresponden al 26,46% del total de pastizales reportadas en los municipios de la jurisdicción de Corantioquia (Gobernación de Antioquia, 2009).</p> <p>Tahamíes, con 197.607,3 ha de pastizales que corresponden al 21,21% del total de pastizales reportadas en los municipios de la jurisdicción de Corantioquia (Gobernación de Antioquia, 2009).</p>	<p>Del anuario estadístico del sector agropecuario se obtuvieron las áreas de pastizales de cada municipio de la jurisdicción de Corantioquia y se obtuvo el factor porcentual en base al total del área de pastizales del departamento de Antioquia.</p> <p>Bajo el supuesto de que, entre mayor área de pastizales, mayor es la emisión</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELILLERÍA, 2016).</p> <p>Anuario Estadístico del sector Agropecuario del 2009 (Gobernación de Antioquia, 2009).</p>
<p>3.B.4 Asentamientos</p> <p>En esta categoría se calcula las emisiones producto del cambio de uso de suelo para transformarlo en asentamientos humanos.</p>	<p>Del anuario estadístico del sector agropecuario se obtuvieron las áreas de asentamientos de cada municipio de la jurisdicción de Corantioquia y se obtuvo el factor porcentual en base al total del área de asentamientos del departamento de Antioquia.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELILLERÍA, 2016).</p>

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Corantioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>3.B.4 Asentamientos</p> <p>Las territoriales que más emiten por esta categoría son:</p> <p>Zenufaná, con 20,7 ha de asentamientos que corresponden al 22,97% del total de áreas de asentamiento reportada en los municipios de la jurisdicción de Corantioquia (Gobernación de Antioquia, 2009).</p>	<p>Para el caso del área metropolitana, al no contar con datos de cambio de uso de suelo entre los años de línea base, se asumió que las emisiones por asentamientos hacen parte del AMVA.</p> <p>Bajo el supuesto de que, entre mayor área de asentamientos, mayor es la emisión.</p>	<p>Anuario Estadístico del sector Agropecuario del 2009 (Gobernación de Antioquia, 2009).</p>
<p>3.B.6 Otras Tierras</p> <p>En esta categoría se calculan las emisiones producto del cambio de uso de suelo para transformarlo en otras tierras no reportadas en las categorías anteriores.</p> <p>Las territoriales que más emiten por esta categoría son:</p> <p>Panzenú, con 41.626,8 ha de otras tierras que corresponden al 48,96% del total de área de otras tierras reportada en los municipios de la jurisdicción de Corantioquia (Gobernación de Antioquia, 2009).</p> <p>Zenufaná, con 27.146,9 ha de otras tierras que corresponden al 31,93% del total de área de otras tierras reportada en los municipios de la jurisdicción de Corantioquia (Gobernación de Antioquia, 2009).</p>	<p>Del anuario estadístico del sector agropecuario se obtuvieron las áreas de asentamientos de cada municipio de la jurisdicción de Corantioquia y se obtuvo el factor porcentual en base al total del área de otras tierras del departamento de Antioquia.</p> <p>Bajo el supuesto de que, entre mayor área de otras tierras, mayor es la emisión.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELILLERÍA, 2016).</p> <p>Anuario Estadístico del sector Agropecuario del 2009 (Gobernación de Antioquia, 2009).</p>

4.2.5. Cálculo de las emisiones de GEI Otras Categorías del Capítulo Fuentes Agregadas y Fuentes de Emisión no CO₂ de la Tierra (3C).

Para las categorías del Capítulo Fuentes Agregadas y Fuentes de Emisión no CO₂ de la Tierra (3C) en las que no se logró obtener información, se realizó el cálculo de forma directa aplicando un factor de distribución porcentual al dato obtenido de la Tercera Comunicación Nacional del IDEAM et al. (2016), las categorías calculadas bajo esta metodología se describen en la Tabla 40.

Tabla 40. Fuentes de información y cálculo de las emisiones para el capítulo Fuentes Agregadas y Fuentes de Emisión No CO₂ de la Tierra (3C).

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Antioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>3.C.1 Emisiones por quema de biomasa</p> <p>Las territoriales que más aportan a esta categoría corresponden a:</p> <p>Zenufaná, con 808.384,9 ha de bosques que corresponden al 40,14% del total de bosques reportados en jurisdicción de Corantioquia (Gobernación de Antioquia, 2009).</p> <p>Panzenú, con 467.373,7 ha de bosques que corresponden al 23,21% del total de bosques reportados en la jurisdicción de Corantioquia (Gobernación de Antioquia, 2009)..</p>	<p>Del anuario estadístico del sector agropecuario se obtuvieron las áreas de bosques de cada municipio de la jurisdicción de Corantioquia y se obtuvo el factor porcentual en base al total del área de bosques del departamento de Antioquia.</p> <p>Bajo el supuesto que, entre más área de bosque, mayores emisiones por quema de biomasa existe.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELILLERÍA, 2016).</p> <p>Anuario Estadístico del sector Agropecuario del 2009 (Gobernación de Antioquia, 2009).</p>

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Antioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>3.C.4 - Emisiones directas de N₂O de suelos gestionados</p> <p>Las territoriales que más aportan a esta categoría corresponden a:</p> <p>Citará, con 49.603,8 ha de cultivos que corresponden al 21,58% del total de tierras de cultivos reportadas en los municipios de la jurisdicción de Corantioquia (Gobernación de Antioquia, 2009).</p> <p>Panzenú, con 49.305,6 ha de cultivos que corresponden al 21,45% del total de tierras de cultivo reportadas en los municipios de la jurisdicción</p>	<p>Del anuario estadístico del sector agropecuario se obtuvieron las áreas de cultivos de cada municipio de la jurisdicción de Corantioquia y se obtuvo el factor porcentual en base al total del área de cultivos del departamento de Antioquia.</p> <p>Bajo el supuesto de que, entre mayor área de cultivo, se necesita mayor aplicación de agroquímicos para los cultivos.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELILLERÍA, 2016).</p> <p>Anuario Estadístico del sector Agropecuario del 2009 (Gobernación de Antioquia, 2009).</p>
<p>3.C.4 - Emisiones directas de N₂O de suelos gestionados</p> <p>Las territoriales que más aportan a esta categoría corresponden a:</p> <p>Citará, con 49.603,8 ha de cultivos que corresponden al 21,58% del total de tierras de cultivos reportadas en los municipios de la jurisdicción de Corantioquia (Gobernación de Antioquia, 2009).</p> <p>Panzenú, con 49.305,6 ha de cultivos que corresponden al 21,45% del total de tierras de cultivo reportadas en los municipios de la jurisdicción</p>	<p>Del anuario estadístico del sector agropecuario se obtuvieron las áreas de cultivos de cada municipio de la jurisdicción de Corantioquia y se obtuvo el factor porcentual en base al total del área de cultivos del departamento de Antioquia.</p> <p>Bajo el supuesto de que, mayores emisiones indirectas por aplicación de agroquímicos para los cultivos.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELILLERÍA, 2016).</p> <p>Anuario Estadístico del sector Agropecuario del 2009 (Gobernación de Antioquia, 2009).</p>

Categoría IPCC y Descripción de la actividad en Antioquia	Descripción del cálculo del factor de distribución	Fuentes de Información
<p>3.C.5 - Emisiones indirectas de N₂O de suelos gestionados</p> <p>Zenufaná, con el 29,11% de las emisiones de gestión del estiércol en la jurisdicción de Corantioquia.</p> <p>Tahamíes, con 26,95% de las emisiones de gestión del estiércol en la jurisdicción de Corantioquia.</p>	<p>Del módulo de Ganadería, del manejo de estiércol se obtuvo un factor proporcional en base al total de emisiones de gestión del estiércol para Antioquia.</p> <p>Bajo el supuesto de que, entre mayores emisiones del capítulo de manejo de estiércol, mayores emisiones indirectas por el manejo del estiércol.</p>	<p>IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELILLERÍA, 2016).</p> <p>Anuario Estadístico del sector Agropecuario del 2009 (Gobernación de Antioquia, 2009).</p>

Fuente: IDEAM Informe de Emisiones por departamento de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELILLERÍA, 2016). Anuario Estadístico del sector Agropecuario del 2009 (Gobernación de Antioquia, 2009). Adaptado: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

4.3. Análisis de resultados módulo Agropecuario, Forestal y Otros y Usos del Suelo

A continuación, se presentan los resultados totales de emisiones y absorciones (Gg de CO₂ eq/año) para la jurisdicción de Corantioquia, para cada una de las categorías calculadas, de acuerdo con la metodología descrita con anterioridad. Con base en estos criterios, se muestra la información resumida por territorial de manera tabulada, con su correspondiente gráfico y análisis por categoría. La información completa para cada uno de los municipios de las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia, se puede consultar en las hojas de cálculo.

Las territoriales que presentaron una mayor participación dentro del total de emisiones de GEI en este tercer módulo para la jurisdicción de Corantioquia fueron Tahamíes (17,7%) Panzenú (23,5%) y Zenufaná (48,3%). Estas regiones se caracterizan por presentar altas tasas de deforestación y desarrollo agropecuario, específicamente, sistemas productivos para la producción de leche y carne bovina, sistemas productivos de porcicultura, al igual que cultivos de arroz. Los anteriores sistemas son generadores de emisiones importantes de GEI durante toda su fase de producción.

De manera general, aunque las emisiones son bajas, es importante aclarar que algunas categorías no se alcanzaron a calcular por ausencia de información. Por lo cual, este valor podría llegar a ser mayor.

A nivel departamental las emisiones totales fueron del orden de 18.187,06 Gg de CO₂ eq/año para el año 2010 en el sector Agropecuario, Forestal y Otros y Usos del Suelo; y a su vez, representó absorciones del 63% del total emitido en dicho sector (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2016). Al realizar los cálculos para este mismo sector, se encontró que las emisiones totales para la jurisdicción de Corantioquia fueron 11.795,40 Gg de CO₂ eq para este mismo año, valor equivalente al 64,86% del total del departamento. En este sentido, los resultados detallados para cada una de las categorías del módulo en términos de emisiones, capturas y balance se pueden ver en la Tabla 41.

Tabla 41. Emisiones, capturas y balance de Gg de CO₂ equivalente para el Módulo Agropecuario, Forestal y Otros y Usos del Suelo en la Jurisdicción de Corantioquia para el año 2010

TERRITORIAL	3. Agropecuario, Forestal, y Otros Usos de la Tierra				Porcentaje con Respecto al Total de emisiones de Corantioquia por Territorial (%)	Porcentaje con Respecto al Total de emisiones de Antioquia por Territorial (%)	Absorciones	Porcentaje con Respecto al Total de emisiones de Corantioquia por Territorial (%)	Porcentaje con Respecto al Total de emisiones de Antioquia por Territorial (%)
	3.A. Ganadería	3.B. Tierra	3.C Fuentes agregadas y emisiones de no CO2 provenientes de la tierra						
ABURRA NORTE	291,57	66,42	184,07	41,08	2,47	1,60	-144,48	1,98	1,26
ABURRA SUR	347,63	52,31	197,62	97,69	2,95	1,91	-168,97	2,31	1,47

CARTAMA	941,85	107,65	540,94	293,26		7,98	5,18	-252,14	3,45	2,20
CITARA	1012,98	55,48	572,64	384,86		8,59	5,57	-352,22	4,83	3,07
HEVEXICOS	639,62	74,77	485,38	79,47		5,42	3,52	-188,41	2,58	1,64
PANZENU	2.876,33	292,27	2.171,29	412,77		24,39	15,82	-2997,84	41,07	26,16
TAHAMIES	2.015,34	438,70	1.331,98	244,67		17,09	11,08	-355,36	4,87	3,10
ZENUFANA	3.670,08	423,89	2.939,82	306,37		31,11	20,18	-2.840,40	38,91	24,78
Total, Emisión (Gg CO ₂ eq)	11.795,40	1.511,49	8.423,73	1.860,17		Total, Absorciones (Gg CO ₂ eq)		-7.299,83		
IGEI Antioquia	18.187,06	2.728,75	13.094,87	2.363,44		IGEI Antioquia		-11.460,91		
Participación con respecto al departamento (%)	64,86	55,39	64,33	78,71		Participación con respecto al departamento (%)		63,69		

Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

4.3.1. Ganadería (3A)

A continuación, se presentan las emisiones de CH₄ de las subcategorías asociadas a la ganadería, en las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010

Emisiones de CH₄ por fermentación entérica del ganado (3A1) y manejo del estiércol (3A2)

Para los cálculos de la línea base de Ganadería, se tuvo en cuenta la fermentación entérica y el manejo del estiércol de los siguientes grupos de animales: bovinos de leche de alta y baja producción, bovinos de carne, vacas para carne, otros vacunos (terneros (as) menores de 1 año, hembras de reemplazo), otros animales (búfalos, ovinos y caprinos, caballos, mulas y asnos, aves y conejos) y porcinos. Cada uno de estos, segregados por municipios para cada una de las territoriales. Los resultados se presentan en las Tabla 42, Tabla 43; Figura 16 y Figura 17.

Tabla 42. Emisiones totales de CH₄ (Gg de CO₂ eq/año) por fermentación entérica para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia, para el año 2010.

TERRITORIAL	BOVINO LECHE	BOVINOS CARNE	OTROS VACUNOS	PORCINOS	OTROS ANIMALES	TOTAL, EMISION POR TERRITORIAL	PARTICIPACIÓN DENTRO DE LA JURISDICCIÓN %
Aburrá Norte	16,1	25,2	10,6	3	1,5	56,4	4,0
Aburrá Sur	8,4	27,3	6,7	0,7	0,4	43,5	3,1
Cártama	16,8	66,2	15,1	1,2	0,1	99,4	7,1
Citará	4,8	35,5	9,2	0,7	0,1	50,3	3,6
Hevéxicos	5,4	51,1	12,2	1,1	0,3	70,1	5,0
Panzenú	53,2	160,3	59,8	0,2	6,6	280,1	19,9
Tahamíes	254,6	84,4	63,2	7,7	0,2	410,1	29,2
Zenufaná	36,7	286,8	66,3	0,6	6,5	396,9	28,2

TERRITORIAL	BOVINO LECHE	BOVINOS CARNE	OTROS VACUNOS	PORCINOS	OTROS ANIMALES	TOTAL, EMISION POR TERRITORIAL	PARTICIPACIÓN DENTRO DE LA JURISDICCION %
Total, emisión	396	736,8	243,1	15,2	15,7	1406,8	
Participación respecto al hato ganadero %	28,1	52,4	17,3	1,1	1,1		100%

Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

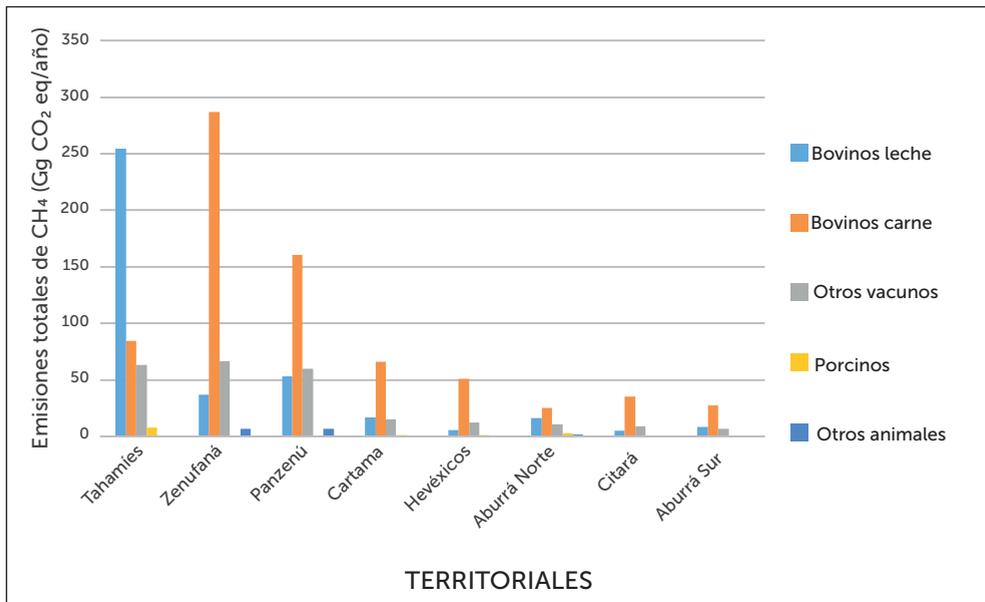


Figura 16. Emisiones totales de CH₄ en (Gg de CO₂ eq/año) por fermentación entérica, en las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

Tabla 43. Emisiones totales de CH₄ (Gg de CO₂ eq/año) por manejo de estiércol en las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia, para el año 2010.

TERRITORIAL	BOVINOS LECHE	BOVINOS CARNE	OTROS VACUNOS	PORCINOS	AVES	OTROS ANIMALES	TOTAL, EMISION POR TERRITORIAL	PARTICIPACIÓN DENTRO DE LA JURISDICCIÓN %
Aburrá Norte	0,8	6,4	2,7	1,2	2,5	1,8	15,4	25,0
Aburrá Sur	1,7	3,4	2,4	1,1	1,8	0,7	11,1	18,0
Cartama	0,1	1,1	0,5	1	0	0,2	2,9	4,7
Citará	0,3	1,6	0,6	0,3	0	0,4	3,2	5,2
Hevéxicos	0,1	0,6	0,3	0,7	0	0,3	2	3,2
Panzenú	0,1	0,8	0,3	1,4	0	0,3	2,9	4,7
Tahamíes	3,6	1,9	2,5	7,7	3,3	0,8	19,8	32,1
Zenufaná	0,2	0,5	0,4	3	0	0,3	4,4	7,1
Total, emisión	6,9	16,3	9,7	16,4	7,6	4,8	61,7	
Participación respecto al hato ganadero %	11,2	26,4	15,7	26,6	12,3	7,8		%100

Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

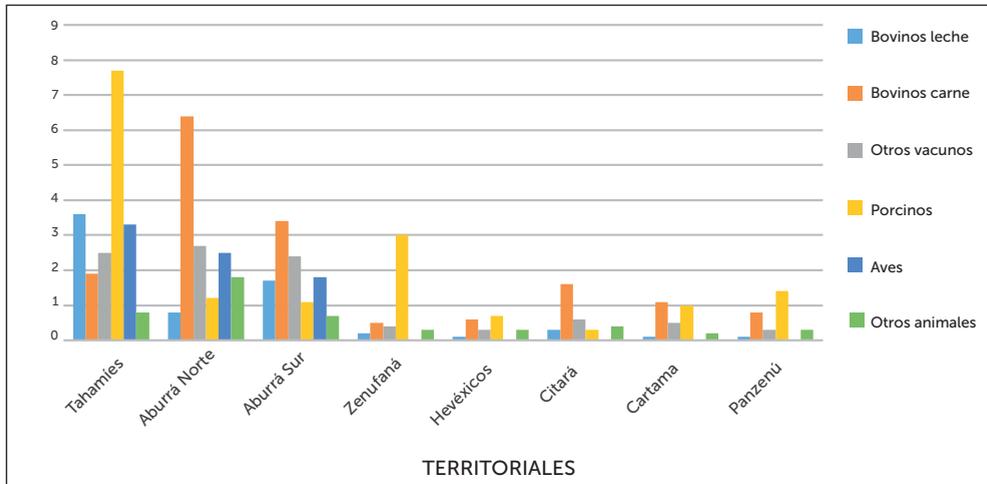


Figura 17. Emisiones totales de CH₄ (Gg de CO₂ eq/año) por manejo del estiércol, en las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

El mayor emisor de metano (CH₄) es el sector ganadero bovino el cual representó 98% y 53% del total de las emisiones por fermentación entérica y manejo del estiércol respectivamente en la jurisdicción de Corantioquia. Del mismo modo, y no menos importante, con un 27% de las emisiones totales de CH₄ en la jurisdicción por manejo del estiércol aparece el sector porcícola. En este sentido, donde se presentaron las mayores emisiones de CH₄ por fermentación entérica correspondió a las territoriales Zenufaná, Panzenú y Tahamíes.

Este resultado es consistente considerando que son las territoriales donde se desarrollan de manera intensiva y extensiva los sistemas de producción de leche y carne bovina. Del mismo modo, las territoriales que presentaron las mayores emisiones de CH₄ por manejo del estiércol fueron: Tahamíes, Aburrá Norte y Aburrá Sur. Dichas territoriales se caracterizar por ser las regiones porcícolas del departamento de Antioquia. De modo que, en dichas territoriales se deben concentrar los esfuerzos en el marco de la implementación de medidas de mitigación.

Emisiones de N₂O por manejo del estiércol (2A2)

Para los cálculos de la línea base de Ganadería, se tuvo en cuenta el manejo del estiércol de los siguientes grupos de animales: búfalos, ovinos

y caprinos, caballos, mulas y asnos, porcinos, bovinos de leche de alta y baja producción, bovinos de carne, vacas para carne, terneros destetados, hembras de reemplazo, aves y conejos. Cada uno de estos, segregados por municipios para cada una de las territoriales. Los resultados se presentan en la Tabla 44 y la Figura 18.

Tabla 44. Emisiones totales de N₂O (convertidas a Gg de CO₂ eq/año) por manejo del estiércol para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010.

TERRITORIAL	BOVINO LECHE	BOVINO CARNE	OTROS VACUNOS	OTROS ANIMALES	TOTAL, EMISION POR TERRITORIAL	PARTICIPACIÓN DENTRO DE LA JURISDICCIÓN %
Aburrá Norte	8,3	5,2	17,9	3,0	34,3	3,83
Aburrá Sur	4,4	12,0	11,3	3,3	31,1	3,48
Cartama	8,8	31,6	24,8	3,9	69,1	7,72
Citará	2,5	11,8	18,1	2,1	34,6	3,87
Hevéxicos	2,9	15,1	26,4	3,4	47,7	5,33
Panzenú	28,2	33,8	107,7	4,6	174,3	19,47
Tahamíes	130,4	24,5	73,3	9,7	238,0	26,58
Zenufaná	19,5	95,6	138,3	12,6	266,0	29,72
Total, emisión	205,0	229,6	417,9	42,5	895,1	
Participación respecto al hato ganadero %	22,90	25,65	46,69	4,75		

Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

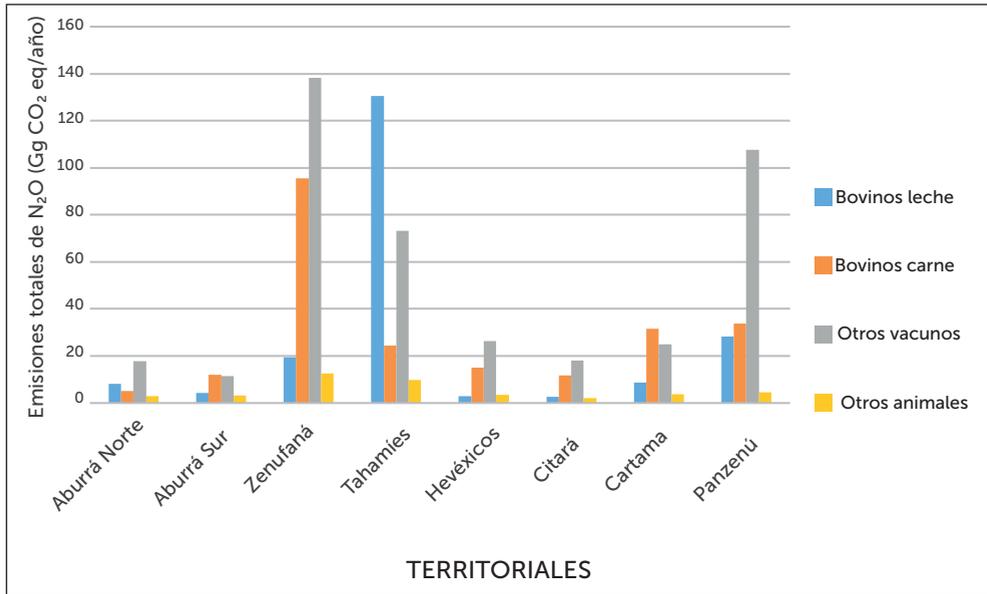


Figura 18. Emisiones totales de N_2O (Gg de CO_2 eq/año) por manejo del estiércol, para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

4.3.1.2. Emisiones totales del sector ganadero

Las emisiones totales del sector ganadero, dentro de la categoría fermentación entérica y gestión del estiércol, identificadas como 3A1 y 3A2 respectivamente, fueron del orden de 2.363,6 (Gg de CO_2 eq/año). Las territoriales que más GEI emitieron fueron Panzenú (19,33%), Tahamíes (29,02%) y Zenufaná (28,04%). Estas emisiones se relacionan directamente con las actividades productivas orientadas a la producción de leche bovina especialmente en los municipios de San Pedro de los Milagros, Entreríos, Donmatías, Santa Rosa y Belmira, del norte de Antioquia (territorial Tahamíes), carne bovina en los municipios del bajo Cauca y Magdalena Medio (territoriales Panzenú y Zenufaná) y la producción de carne porcina que se realiza en las tres territoriales.

Tabla 45. Emisiones totales de GEI (Gg de CO₂ eq/año) generados por el sector ganadero por territorial, en jurisdicción de Corantioquia para el año 2010.

TERRITORIAL	TOTAL, EMISIONES POR TERRITORIAL	PARTICIPACIÓN DENTRO DE LA JURISDICCIÓN %
Aburrá Norte	100,74	4,19
Aburrá Sur	83,44	3,47
Cartama	176,73	7,34
Citará	90,08	3,74
Hevéxicos	122,50	5,09
Panzenú	466,56	19,38
Tahamíes	677,09	28,13
Zenufaná	689,87	28,66
Total, jurisdicción	2.407,03	

Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

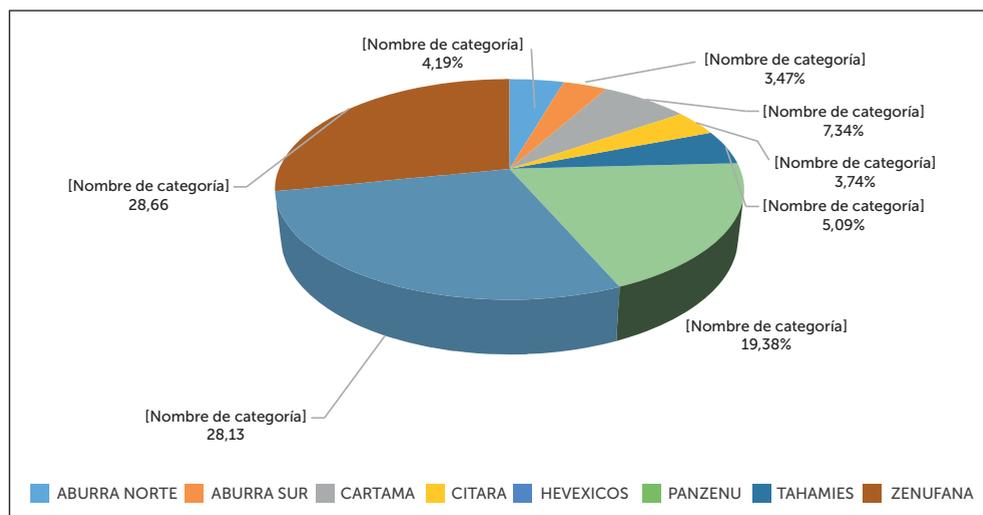


Figura 19. Participación de las territoriales en las emisiones totales de GEI (Gg de CO₂ eq/año) generados por el sector ganadero, en jurisdicción de Corantioquia para el año 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

4.3.2. Tierras (3B)

A continuación, se presentan los incrementos y cambios anuales en reservas de biomasa de acuerdo con las subcategorías asociadas al capítulo de tierras, en las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010

4.3.2.1. Tierras Forestales (3B1)

Para los cálculos de la línea base de Silvicultura (bosques naturales y plantaciones forestales), se tuvieron en cuenta bosques naturales u otros estados sucesionales de coberturas naturales: bosque natural denso, bosque natural fragmentado con arbustos y matorrales, bosque natural fragmentado con pastos y cultivos, bosques riparios y bosque plantado. Cada uno de estos, segregados por municipios para cada una de las territoriales.

Incremento anual en las reservas de biomasa (CO₂) debido al crecimiento para bosques naturales

En este aparte se analizan los incrementos anuales en las reservas de biomasa, es decir, las absorciones de CO₂, consideradas como transferencias de la atmósfera a un depósito, en este caso, a la vegetación arbórea tanto en bosques naturales como en plantaciones. Los bosques juegan un papel importante en la moderación del flujo neto de algunos GEI entre la tierra y la atmósfera y actúan como depósitos de almacenamiento de carbono en la biomasa y en el suelo.

Además, actúan como sumideros de carbono cuando aumentan en área o productividad, lo que da como resultado una mayor absorción del dióxido de carbono atmosférico (CO₂). Esto es importante, porque esta categoría se constituye como la única que captura GEI, comportándose entonces, como una alternativa de mitigación de los mismos. La información para el cálculo del área total de bosques naturales y plantados en la jurisdicción de Corantioquia se tomó del Anuario Estadístico de Antioquia del año (2010). Los resultados se presentan en la Tabla 46.

Tabla 46. Captura anual en carbono debido al crecimiento (Gg de CO₂ eq/año) en bosques naturales y plantaciones forestales, para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia, para el año 2010.

Territoriales	Área de tierra en bosques naturales (ha)	Captura anual de C por incremento de la biomasa en bosques naturales (Gg CO ₂ eq/año)	Participación de la territorial (%)	Área de tierra en plantaciones forestales (ha)	Captura anual de C por incremento de la biomasa en plantaciones forestales (Gg CO ₂ eq/año)	Participación de la territorial (%)
Aburrá Norte	9.695,70	9,03	0,14	8.229,98	96,06	18,89
Aburrá Sur	14.380,09	13,39	0,20	10.174,23	118,44	23,29
Cartama	19.869,04	29,72	0,45	853,90	9,94	1,95
Citará	51.258,46	47,74	0,73	476,48	5,54	1,09
Hevéxicos	69.228,58	139,73	2,13	615,45	11,04	2,17
Panzenú	376.634,58	2932,54	44,62	651,25	24,54	4,82
Tahamíes	374.918,08	346,96	5,28	20.801,04	241,71	47,52
Zenufaná	503.840,31	3052,45	46,45	35,65	1,34	0,26
TOTAL		6571,56	100,00		508,62	100,00

Fuente: Corantioquia (2007) y Anuario Estadístico de Antioquia (2010). Adaptado: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

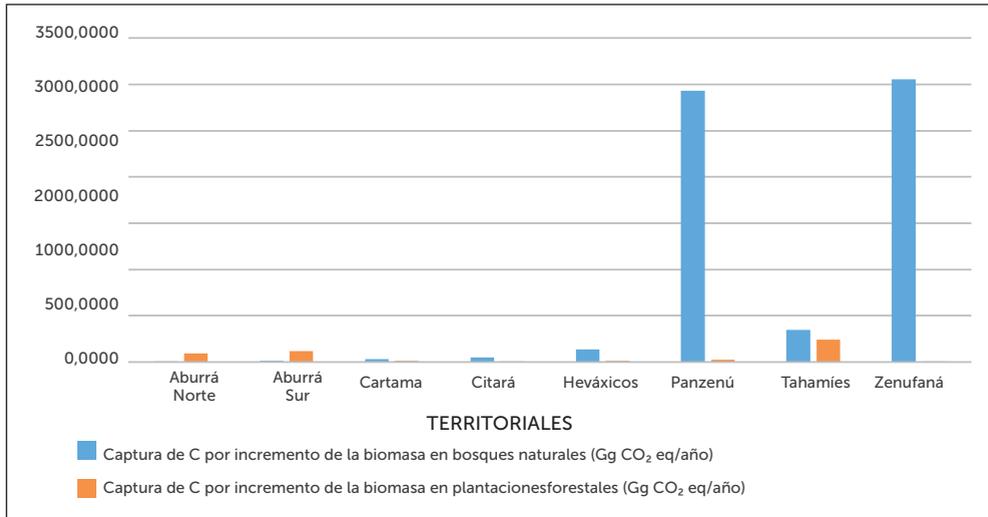


Figura 20. Captura anual en CO₂ debido al crecimiento (Gg de CO₂ eq /año) en bosques naturales, para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

Dentro de la categoría tierras forestales, se encontró que las territoriales con mayores valores de captura anual de CO₂ eq por incremento de la biomasa en bosques naturales, fueron Zenufaná con 46%, seguida de Panzenú con 44% del total. Esto está indicando que en estos territorios se tienen mayores áreas en coberturas de bosques naturales en diferentes estados sucesionales y coberturas naturales como, bosque natural denso, bosque natural fragmentado y bosques riparios, principalmente en los municipios de Remedios y Segovia (Territorial Zenufaná) y El Bagre (Territorial Panzenú). En la Región del Bajo Cauca hay, precisamente, una importante consolidación de un sistema de áreas protegidas para la conservación de la biodiversidad, como es el caso de la Ordenanza 035 "Reserva Natural Bajo Cauca-Nechí" de Corantioquia, la Ley Segunda de 1959 "Reserva Forestal de la Serranía de San Lucas" y el Acuerdo 017 "Reserva Ribereña del río Cauca" de Corantioquia, entre otras figuras de protección legal.

Por otro lado, para las plantaciones forestales, las territoriales con mayores valores de captura anual de CO₂ eq por incremento de la biomasa, fueron Tahamies y Aburrá Sur con 47% y 23% del total, respectivamente. Allí los municipios con mayores áreas de bosque comercial reportados son Entreríos con 1567 ha de plantaciones forestales, correspondientes a 7,25% del área total del municipio (MADR, 2013), y cuya especie predominante

es *Pinus patula* y Envigado (Territorial Aburrá Sur) con *Pinus tecunumanii*, con 509 ha, valor reportado por el Sistema de información de oferta agropecuaria (Secretaría de Agricultura de Antioquia, 2010).

Cambio anual en las reservas de biomasa (CO₂) para plantaciones forestales

Para los cálculos de la línea base de Silvicultura (plantaciones forestales), se tuvo en cuenta diferentes sistemas de producción maderera segregados por municipios para cada una de las territoriales. Los resultados se presentan en la Tabla 47.

Tabla 47. Cambio anual en las existencias de biomasa en plantaciones forestales (Gg de CO₂ eq/ año), para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia, para el año 2010.

Territoriales	Cambio anual en las reservas de biomasa en plantaciones (Gg CO ₂ eq/ año)	Participación de la territorial (%)
Aburrá Norte	89,32	2,08
Aburrá Sur	98,05	24,38
Cartama	-16,62	4,13
Citará	1,34	0,33
Hevéxicos	3,35	0,83
Panzenú	19,03	4,73
Tahamíes	206,60	51,37
Zenufaná	1,10	0,27
TOTAL	402,17	100

Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

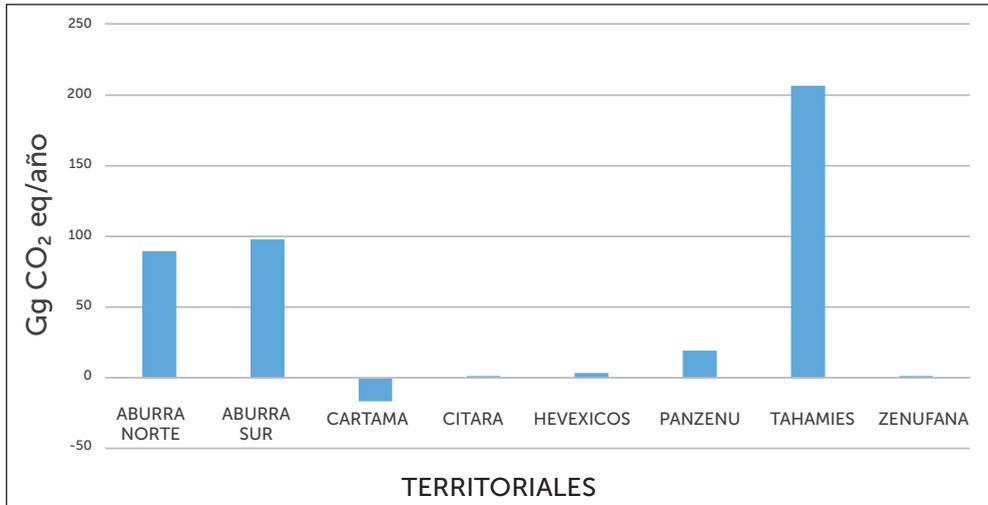


Figura 21. Cambio anual en las reservas de biomasa en plantaciones forestales (Gg de CO₂ eq/año), para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

De los datos de cambio anual en las reservas de CO₂ en plantaciones forestales se desprende que las territoriales Tahamíes, Aburrá Sur y Aburrá Norte son las que mayores reservas de dióxido de carbono tienen con valores de 206,6 Gg de CO₂ eq/año (51%); 98,05 Gg de CO₂ eq/año (24,38%) y 89,32 Gg de CO₂ eq/año (22,21%).

Por otro lado, valores negativos en este componente (cambio anual en las existencias de CO₂) indican que en la territorial Cartama, las emisiones de CO₂ equivalente, son mayores que las capturas. Esto debido tal vez al cambio acelerado en el uso del suelo de boques naturales a sistemas ganaderos y otros cultivos con menores tasas de absorción de CO₂.

Este resultado procede de extraer de las capturas de CO₂ que realizan dichos bosques, las emisiones por quema de madera, quema de leña y áreas perturbadas en cada una de ellas. Esto puede estar relacionado con mayor presencia de estos sistemas productivos en los municipios de Entreríos, Angostura, Belmira, San Pedro de los Milagros y Yarumal en la territorial de Tahamíes; municipios de Envigado y Caldas en la territorial Aburrá Sur, y Medellín en la territorial de Aburrá Norte, de las especies *Pinus oocarpa*, *Pinus tecunumani*, *Pinus patula*, *Acacia sp.* y *Cupresus*



lusitanica, reportadas por el Sistema de información de oferta agropecuaria (Secretaría de Agricultura de Antioquia, 2010) y actualmente en proceso de aprovechamiento.

4.3.2.2. Tierra de Cultivos (3B2) - Cambio anual en las reservas de C en Cultivos permanentes

Entendiéndose el cambio anual en las existencias de carbono (C) como el balance comprendido entre las capturas y las emisiones en el sistema productivo, en los cálculos de la línea base de Silvicultura (cultivos permanentes), se tuvo en cuenta los cultivos de aguacate, cacao, café, cítricos (limón, mandarina, naranja, tangelo), mango y palma de aceite. Los resultados se presentan en la Tabla 48; Figura 22 y Figura 23.

Los cálculos de fijación de carbono por cultivos solo se hacen para cultivos leñosos perennes, si bien en la jurisdicción de Corantioquia hay presencia de cultivos anuales. Esto se debe a que se considera que, para los anuales el incremento de las reservas de biomasa de cada año equivale a las pérdidas de biomasa producidas por la cosecha y la mortalidad en ese mismo año y, por ende, no hay acumulación neta de carbono (IPCC, 2006).

Como factor de conversión de C a CO₂ se utilizó la relación de pesos moleculares (-44/12) cuya explicación detallada se puede encontrar en el apartado 2.2.3 (Conversión de cambios de existencias de C a emisiones de CO₂) de las Directrices del IPCC (2006) para los inventarios nacionales de gases efecto invernadero – Volumen 4, Agropecuario, Forestal y Otros usos del suelo. Finalmente, se considera que aumentos de existencias de C, es decir los cambios de existencias positivos (+), representan una absorción (o emisión «negativa») de la atmósfera, mientras que las reducciones en las existencias de C, es decir los cambios negativos (-) en existencias, representan una emisión positiva a la atmósfera. Así, valores negativos evidencian capturas de CO₂.

Tabla 48. Absorción de dióxido de carbono por cultivos agrícolas permanentes (Gg de CO₂ eq/año), en la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010.

Territorial	Aguacate	Café	Cacao	Caucho	Limón	Mandarina	Mango	Naranja	Tangelo	Palma de aceite	Total, por Territorial	Participación dentro de la jurisdicción %
Aburrá Norte	-0.44	-120.89	0.00	0.00	0.00	-0.22	-0.29	-2.02	0.00	0.00	-123.86	4.22
Aburrá Sur	-11.34	-158.12	-1.28	0.00	0.00	-1.43	0.00	-0.99	0.00	0.00	-173.17	5.89
Cartama	-31.58	-589.76	-11.87	0.00	-0.01	-8.47	44.00	-72.75	-4.73	0.00	-763.19	25.98
Citará	-4.68	-1025.09	0.00	0.00	0.00	0.00	-5.62	-3.32	0.00	0.00	-1038.71	35.36
Hevéxicos	-0.62	-212.14	-5.36	0.00	-0.11	-0.01	-3.00	-0.04	-0.01	0.00	-221.30	7.53
Panzenú	0.00	-0.19	-46.65	-71.49	0.00	0.00	0.00	-0.23	0.00	0.00	-118.56	4.04
Tahamíes	-7.32	-266.07	-12.74	0.00	0.00	0.00	-0.34	0.00	0.00	0.00	-286.47	9.75
Zenufaná	-0.09	-154.45	-48.50	-2.98	-0.89	-0.01	0.00	-0.02	0.00	-5.62	-212.56	7.24

Territorial	Aguacate	Café	Cacao	Caucho	Limón	Mandarina	Mango	Naranja	Tangelo	Palma de aceite	Total, por Territorial	Participación dentro de la jurisdicción %
Total, por tipo de cultivo	-56.07	-2526.71	-126.41	-74.48	-1.01	-10.15	53.26	-79.36	-4.75	-5.62	-2937.82	
Porcentaje por cultivo	1.91	86.01	4.30	2.54	0.03	0.35	1.81	2.70	0.16	0.19		

Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214. Nota: Los valores de absorción se presentan como valores negativos, ya que estos valores son utilizados posteriormente para restarle a las emisiones totales dichas absorciones y así obtener el balance neto de emisiones.

Entre los cultivos evaluados, el café representa el 86,1% de las capturas o absorciones totales de CO₂ en la jurisdicción de Corantioquia. De esta manera, las territoriales que presentan mayor captura de CO₂ asociadas al tema de cultivos permanentes, son Cartama (35%) y Citará (26%), territoriales con tradición cafetera (Suroeste Antioqueño). Sin embargo, los cultivos de cacao (4,3%), cítricos (3,2%) y aguacate (1,91%), aunque representan porcentajes menores de captura, se pueden considerar como cultivos potenciales en la reducción de emisiones de CO₂ puesto que la jurisdicción presenta territorios con potencial agroecológico para el establecimiento de dichos cultivos (Figura 22).

Haciendo un análisis por municipio, se puede observar que el de mayor porcentaje de captura es el municipio de Andes con un 10,9%, valor que se ve explicado por las áreas en cultivos de café (8.708 ha) y aguacate (11 ha). Posteriormente, se encuentran los municipios de Betania y Salgar con porcentajes de captura de 8,4% y 8,3% respectivamente, los cuales cuentan, de igual manera, con cultivos de aguacate, café y naranja (cítricos).

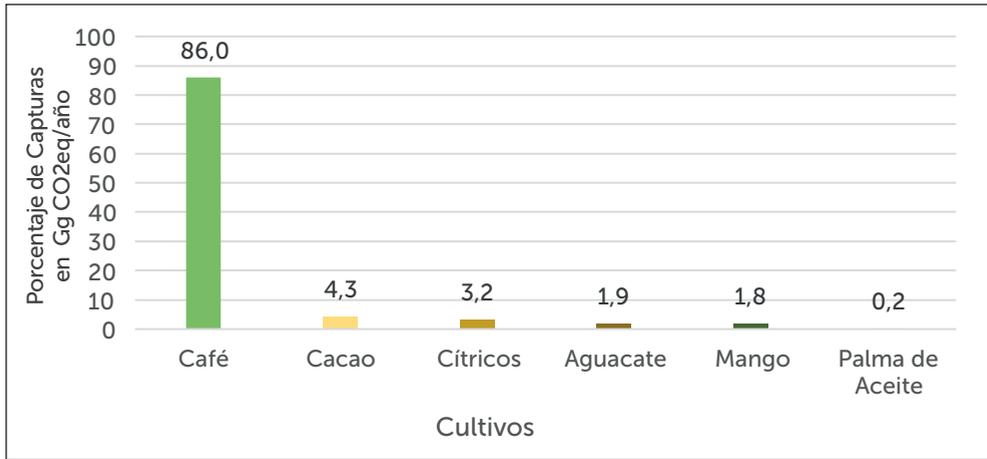


Figura 22. Captura total de dióxido de carbono por cultivos agrícolas permanentes (Gg de CO₂ eq/año), para la jurisdicción de Corantioquia, para el año 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

Es importante aclarar que para los cálculos de café (que es el cultivo más significativo en cuanto a captura de carbono) no se especifica si es bajo sombrero o a libre exposición. Por dicha razón y conociendo que los sistemas agroforestales presentan un enorme potencial para la captura de CO₂ cuando son comparados con monocultivos, se hace necesario en trabajos posteriores separar dichos sistemas, con el fin de obtener información más detallada sobre los diferentes sistemas de producción.

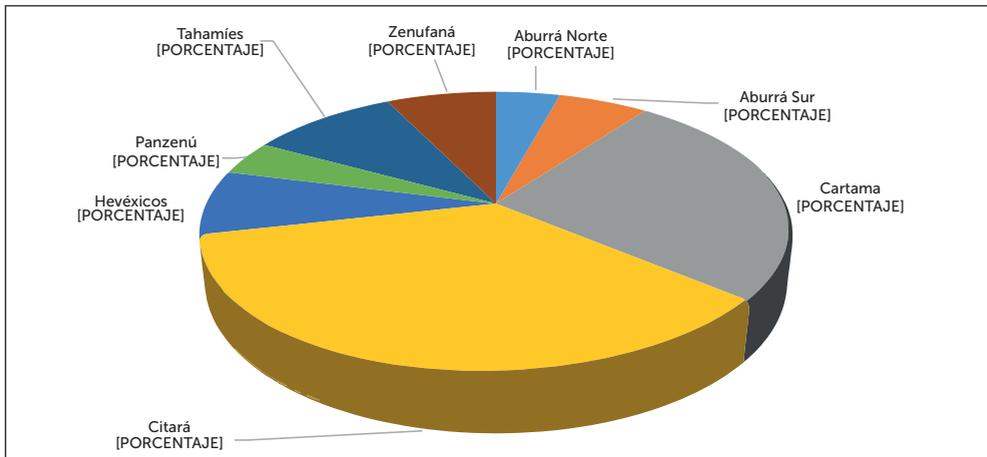


Figura 23. Captura total de dióxido de carbono por cultivos agrícolas permanentes (Gg de CO₂ eq/año), por territorial para la jurisdicción de Corantioquia, para el año 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214

4.3.2.3. Pastizales (3B3)

Las emisiones de esta categoría se deben al cambio de uso de suelo para explotación ganadera. Como se puede observar en la Figura 24, las territoriales que más emiten corresponden a aquellas cuya actividad principal es la ganadería bovina. La emisión total por tierras convertidas a pastizales es de 3873,33 Gg de CO₂ eq/año repartidas principalmente en las territoriales de Panzenú (27%), Tahamíes (21%) y Zenufaná (18%).

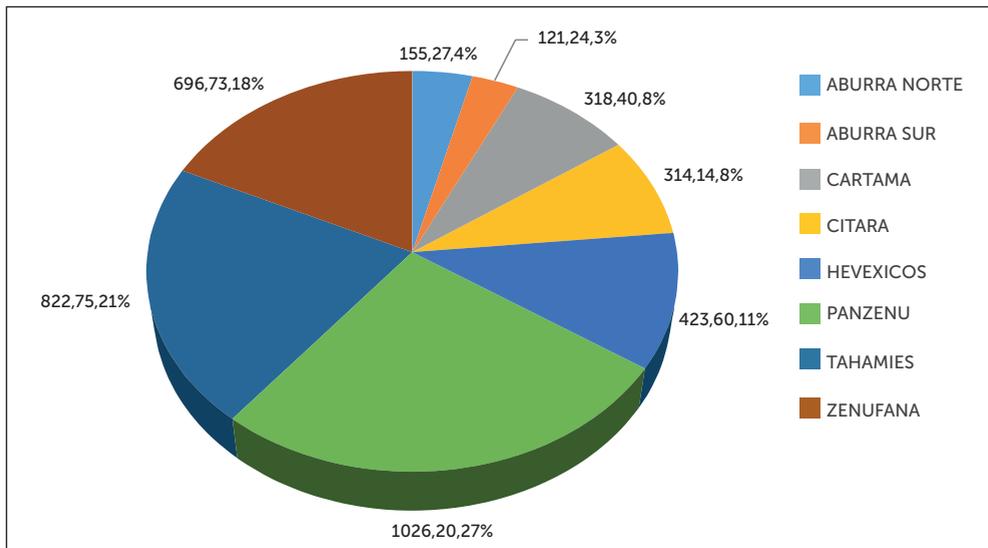


Figura 24. Emisiones en valor absoluto (Gg de CO₂ eq/año) y en porcentaje (%) para la categoría "Pastizales" en las territoriales de Corantioquia.

4.3.2.4. Humedales (3B4)

Para los cálculos de la línea base de Humedales, se tuvieron en cuenta áreas húmedas continentales, embalses y cuerpos de agua artificial, lagunas, lagos y ciénagas y zonas pantanosas. Cada uno de estos, segregados por municipios para cada una de las territoriales.

Emisiones de N₂O en Humedales

Se presenta el consolidado de las emisiones anuales directas de N₂O en humedales, medidas en Gg de CO₂ eq/año, para cada una de las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia, para el año 2010. Se destaca el área en humedales por territorial reportadas y su porcentaje de participación dentro de la jurisdicción. Los resultados se presentan en la Tabla 49 y Figura 25.

Tabla 49. Emisiones anuales directas de N₂O en humedales (Gg de CO₂ eq/año), para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010.

Territoriales	Área en humedales (ha/año)	Emisiones anuales directas de N ₂ O en humedales (Gg de CO ₂ eq/año)	Participación dentro de la jurisdicción %
Aburrá Norte	40,65	3,24	0,10
Aburrá Sur	4,37	0,35	0,01
Cartama	63,54	5,06	0,16
Citará	NO*	NO*	NO*
Hevéxicos	42,94	3,42	0,11
Panzenú	10.441,23	831,32	26,09
Tahamíes	3.995,36	318,10	9,98
Zenufaná	25.431,14	2.024,79	63,55
TOTAL		3.186,27	

Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214. *NO: No ocurre.

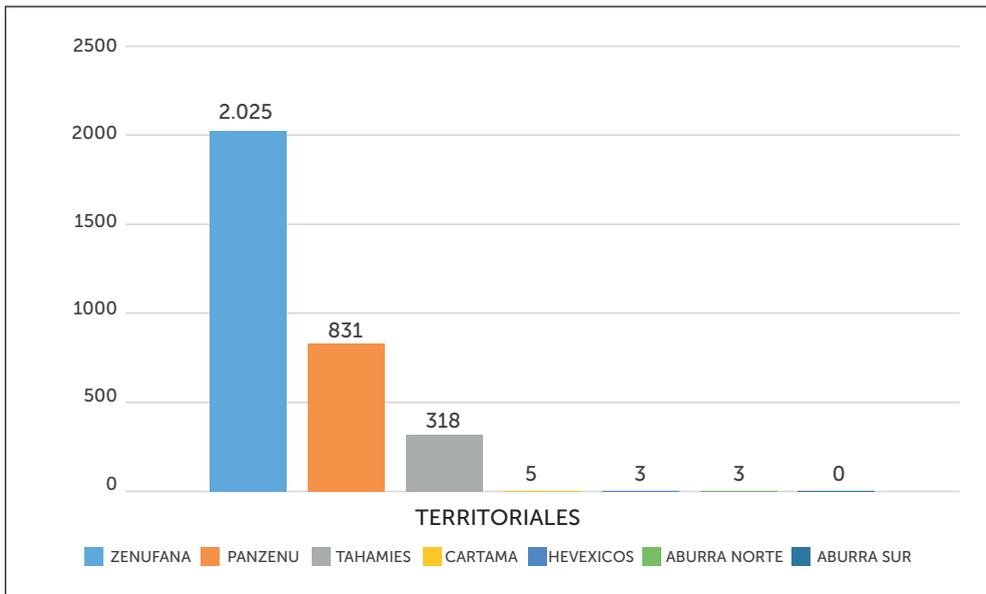


Figura 25. Emisiones anuales directas de N₂O en humedales (Gg de CO₂ eq/año), para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

De los datos anteriores es posible evidenciar que las áreas de humedales se encuentran mayormente representadas en las territoriales Zenufaná y Panzenú, con 63% y 26% del total de esta cobertura. De estos datos se desprende que las emisiones anuales directas de N₂O (Gg de CO₂ eq/año), son respectivamente 2024,79 (63%) y 831,32 (26%) en estas dos territoriales. Es importante resaltar que en estas zonas se presentan abundantes complejos cenagosos principalmente en los municipios de Puerto Berrío, Puerto Nare, Yondó, Zaragoza, El Bagre y Nechí.

Cambio anual en las reservas de Carbono en humedales

Para los cálculos de la línea base de captura de CO₂ en Humedales, se tuvo en cuenta las áreas húmedas continentales, embalses y cuerpos de agua artificial, lagunas, lagos y ciénagas y zonas pantanosas. Toda esta información se presenta separada para las ocho territoriales (Tabla 50 y Figura 26).

Tabla 50. Cambio anual en las reservas de Carbono en humedales (Gg de CO₂ eq/año), para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010.

Territoriales	Área en humedales (ha/año)	Cambio anual en las reservas de Carbono (Gg de CO ₂ eq/año)	Participación dentro de la jurisdicción %
Aburrá Norte	40,65	0,02	0,08
Aburrá Sur	4,37	0,00	0,01
Cartama	63,54	0,02	0,08
Citará	NO*	NO*	NO*
Hevéxicos	42,94	0,01	0,05
Panzenú	10441,23	5,74	27,56
Tahamíes	3995,36	1,06	5,10
Zenufaná	25431,14	13,99	67,11
TOTAL		20,84	

Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214. *NO: No ocurre.

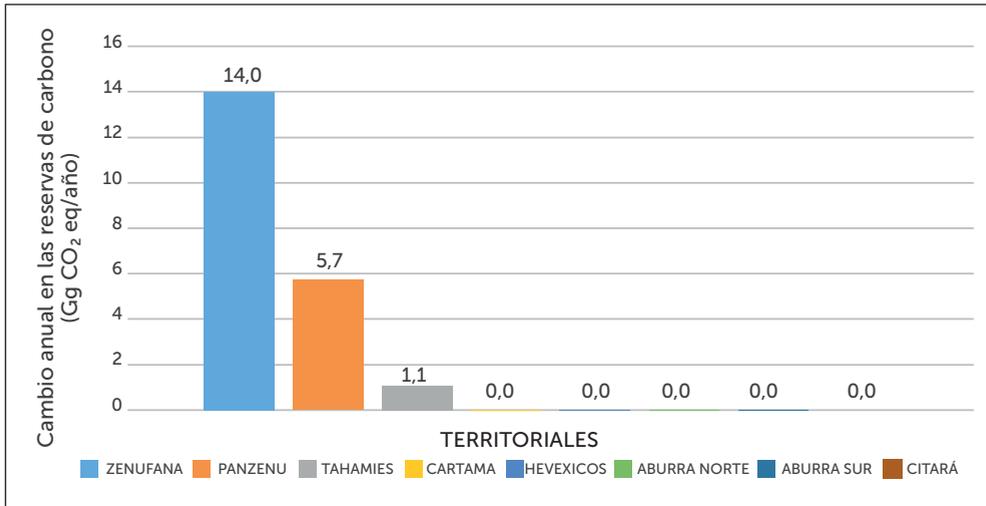


Figura 26. Cambio anual en las reservas de Carbono en humedales (Gg de CO₂ /año), para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

Los resultados obtenidos en el cambio anual en las reservas de carbono en humedales, permiten observar que el mayor porcentaje de reservas se presentan en las territoriales Zenufaná y Panzenú. En dichas territoriales predominan lagunas, lagos, ciénagas y zonas pantanosas, y es allí precisamente donde se generan las mayores reservas de carbono, procedentes de los depósitos y flujos de CO₂ en dicha cobertura.

Para la territorial de Zenufaná la reserva es de 13,69 Gg de CO₂ eq/año, correspondientes a 67%; seguido por la territorial Panzenú con 5,74 Gg de CO₂ eq/año, equivalentes a 27% del total. En conclusión, estos sistemas ecológicos son muy importantes debido a su carácter anaeróbico y a la baja disponibilidad de nutrientes, las existencias de carbono de los humedales aumentan de forma continua, representando uno de los mayores componentes de la acumulación de carbono terrestre (Bergkamp y Orlando, 1999).

4.3.2.5. Asentamientos (3B5)

Estas emisiones corresponden al cambio de uso de suelo de tierras de bosques, cultivos y pastizales a tierras desarrolladas, incluyendo infraestructuras de transporte y asentamientos humanos de cualquier

tamaño. Para esta categoría se consideró el área total de asentamientos reportada en el anuario estadístico de Antioquia (Gobernación de Antioquia, 2009), para el área Metropolitana del Valle de Aburrá se consideró que los cambios de uso de suelo a asentamientos pertenecen a la jurisdicción del AMVA. Como se puede observar en la Figura 27 las emisiones de esta categoría se concentran en las territoriales Zenufaná (28%), por los municipios de Puerto Berrío y Segovia; Tahamíes (23%) por los municipios de Yarumal y Santa Rosa de Osos; Panzenú (17%) por los municipios de Caucasia y Tarazá.

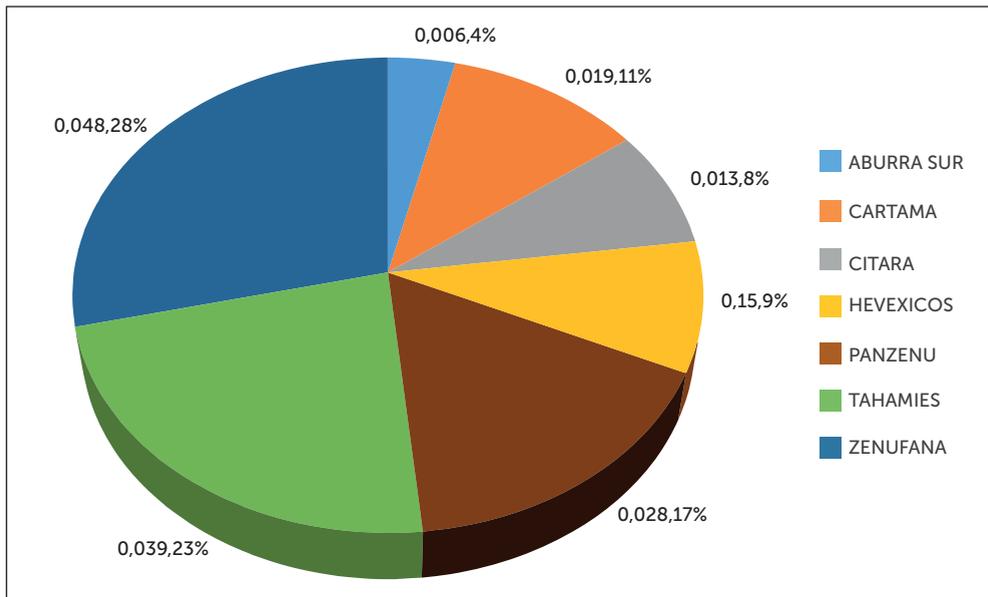


Figura 27. Emisiones correspondientes al cambio de uso de suelo en Asentamientos (Gg de CO₂eq y %). Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.

4.3.2.6. Otras Tierras (3B6)

Estas tierras corresponden a las zonas de suelo desnudo, roca, hielo y todas las zonas de tierras no gestionadas que no pertenecen a ninguna de las otras cinco categorías mencionadas anteriormente. Estas emisiones corresponden al cambio de uso de suelo de tierras de bosque, cultivos, humedales y asentamientos que cambian su uso a otras tierras. Como se puede observar en la Figura 28, las territoriales que más aportan a esta categoría corresponden a Panzenú (49%) y Zenufaná (32%), dado que es

donde se concentra la mayor parte de zonas de explotación minera en la jurisdicción de Corantioquia.

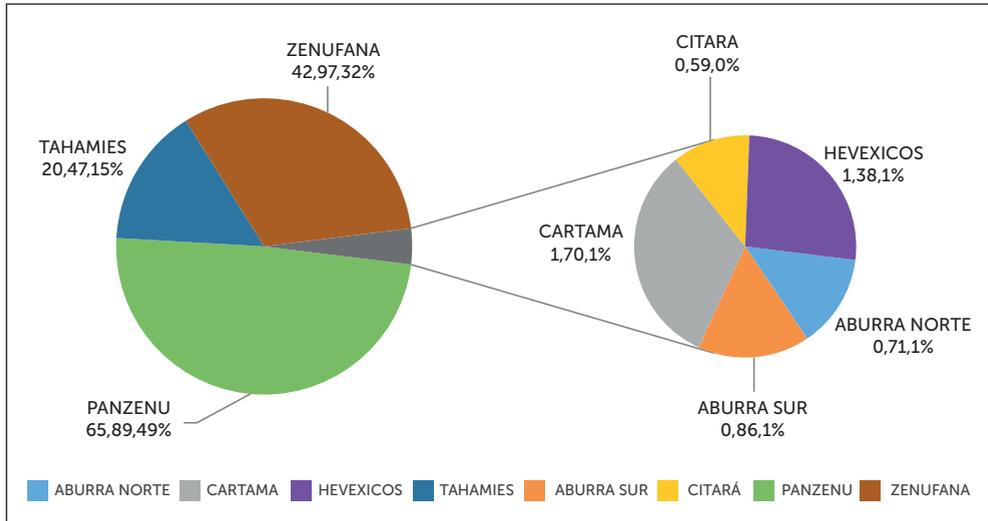


Figura 28. Emisiones de la categoría "Otras tierras" de la jurisdicción de Corantioquia (Gg de CO₂eq y %). Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.

4.4. Fuentes agregadas y emisiones de no CO₂ provenientes de la tierra (3C)

Para la estimación de estas emisiones se consideraron el total de áreas de cultivo reportadas en Antioquia para la distribución de las emisiones producto de la utilización de productos agregados para la gestión de los suelos de cultivo como son la fertilización con estiércol, utilización de cal, aplicación de urea, etcétera. Y para las emisiones indirectas de la gestión del estiércol se calculó con base a la cantidad de emisiones reportadas en el capítulo Ganadería 3A. En la Figura 29 se puede observar que la mayor parte de las emisiones corresponden a la utilización de insumos agrícolas para el mejoramiento del suelo (fertilizantes sintéticos, fertilizantes orgánicos, residuos de cultivos, mineralización por cambio en el uso o manejo de FSOM, gestión de suelos histosoles FOS, orina y estiércol de animales de pastoreo).

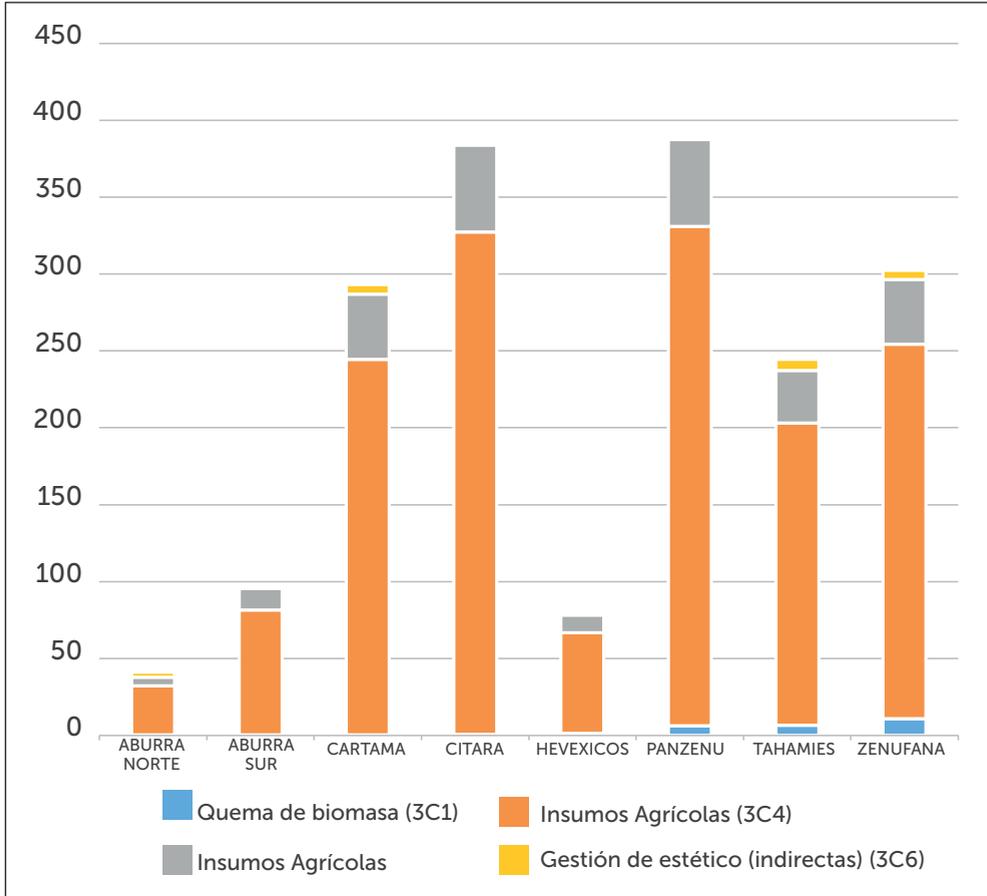


Figura 29. Emisiones por fuentes agregadas y emisiones de no CO₂ provenientes de la tierra. Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.

Las territoriales que presentan más emisiones corresponden a aquellas que tienen mayores áreas de cultivos. En la Figura 30, se aprecian las emisiones directas e indirectas de las fuentes agregadas, en donde se evidencia que las territoriales de Citará (22%), Panzenú (22%), Cartama (16%) y Zenufaná (16%), son las que presentan mayor emisión por esta categoría.

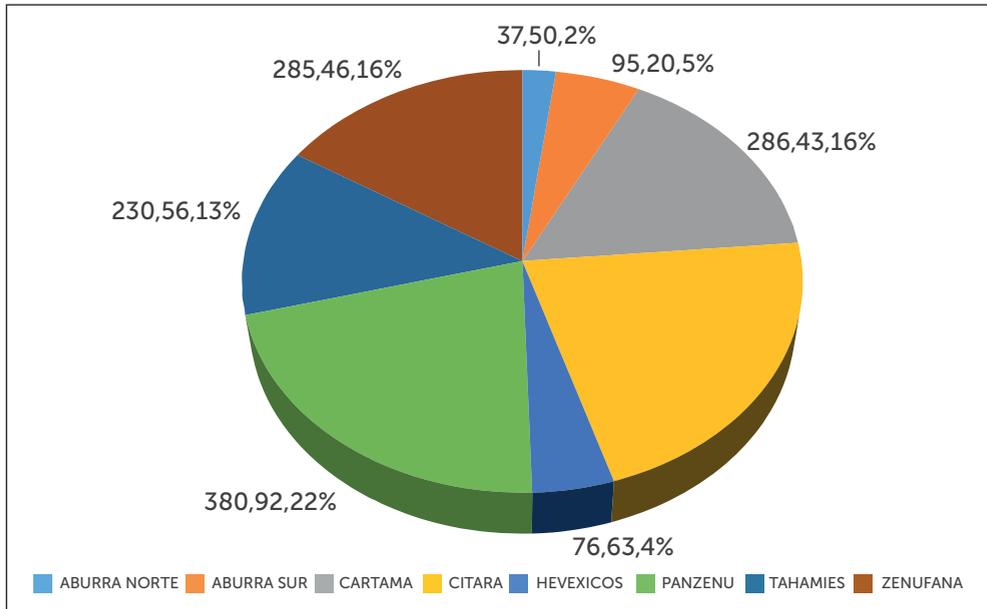


Figura 30. Emisiones directas e indirectas por fuentes agregadas. Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.

4.4.1. Cultivos de arroz (3C7)

Para los cálculos de la línea base de Silvicultura (cultivos de arroz), se tuvo en cuenta las áreas de estos cultivos segregados por municipios para cada una de las territoriales.

4.4.1.1. Emisiones anuales de CH₄ por cultivos de arroz

Se presentan las emisiones totales en cultivos de arroz, medidas en Gg de CO₂ eq/año, para cada una de las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia, para el año 2010. Se destaca el área anual cosechada por territorial reportadas y su porcentaje de participación dentro de la jurisdicción. Los resultados se presentan en la Tabla 51 y Figura 31.

Tabla 51. Emisiones totales en cultivos de arroz (Gg de CO₂ eq/año), para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010.

Territoriales	Área anual cosechada (ha/año)	Emisión anual de CH ₄ por cultivo de arroz (Gg de CO ₂ eq)	Participación dentro de la jurisdicción %
Aburrá Norte	NO*	NO*	NO*
Aburrá Sur	NO*	NO*	NO*
Cartama	NO*	NO*	NO*
Citará	NO*	NO*	NO*
Hevéxicos	NO*	NO*	NO*
Panzenú	7.881	24,57	84,91
Tahamíes	100	0,31	1,08
Zenufaná	1.301	4,06	14,02
Total	9.282	28,94	

Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214. *NO: No ocurre.

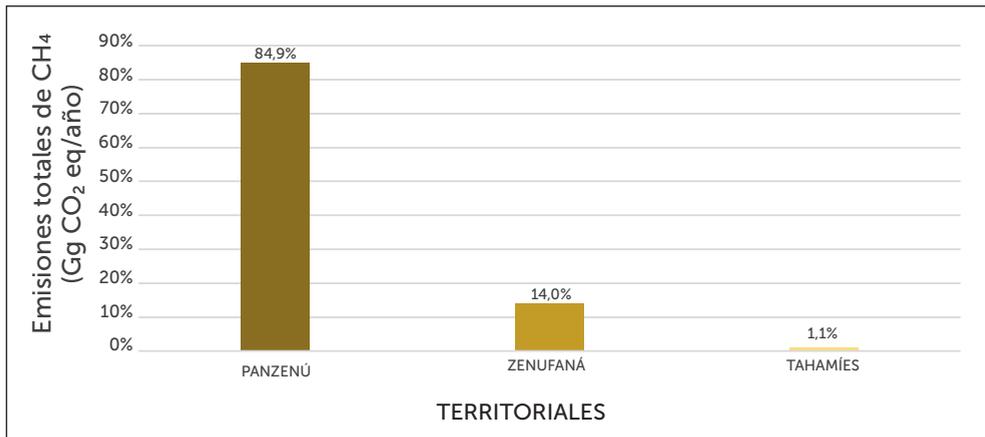


Figura 31. Porcentaje de emisiones totales de CH₄ en cultivos de arroz (Gg de CO₂ eq), para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

Las emisiones de CH₄ en los cultivos de arroz, se tiene que, las únicas territoriales que emiten son Panzenú, Tahamíes y Zenufaná. Dichas territoriales se enmarcan en el territorio, dentro de la región de Bajo Cauca, Nordeste y Magdalena Medio, regiones de tradición arrocera. Del

mismo modo, los municipios más importantes en cuanto a emisiones son Caucasia, Nechí, Zaragoza y El Bagre.

4.5. Síntesis módulo Agropecuario, Forestal y Otros y Usos del Suelo

Las territoriales que más emisiones presentaron en este módulo son Zenufaná (31%), Panzenú (24%) y Tahamíes (18%) (Figura 32).

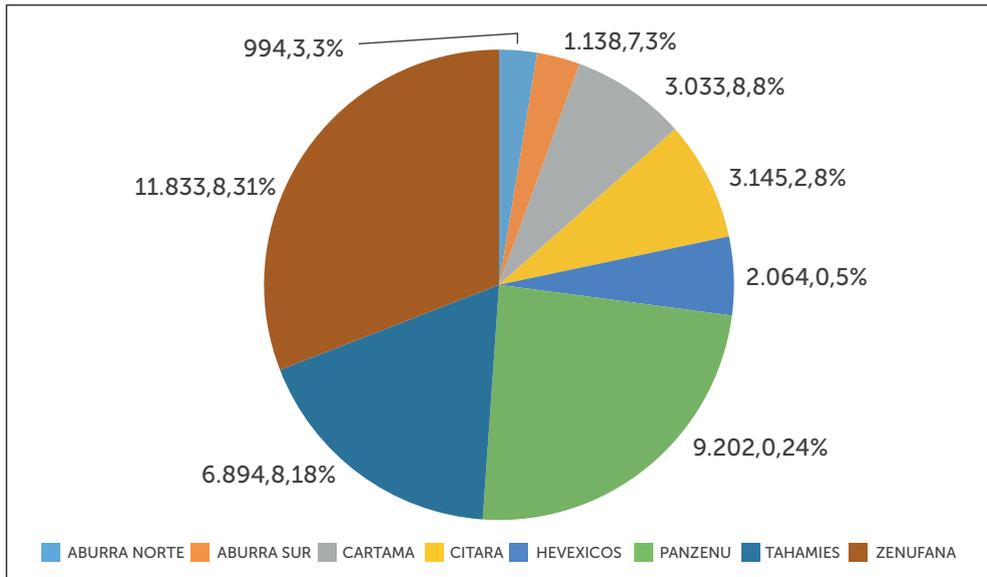


Figura 32. Emisiones totales del módulo Agropecuario, Forestal y otros usos del suelo para las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia para el año 2010 (Gg de CO₂eq y %). Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

Los bosques naturales de las territoriales Zenufaná, Panzenú y Tahamíes son vitales en la reducción de GEI, específicamente de CO₂, por las tasas de captura que presentan. Dichos bosques se localizan principalmente en los municipios Remedios, Segovia, El Bagre, Yondó, Cáceres y Tarazá, cuya suma total de capturas es de 4.040,84 de Gg de CO₂ eq/año.

Por su parte, con las plantaciones forestales de la jurisdicción fue posible realizar un trabajo más detallado, dado que se tiene disponibilidad de más información específicamente de las áreas de bosque que son objeto de extracción de material leñoso y madera sin hacer un aprovechamiento completo de la cobertura, presumiblemente para uso como material de

construcción, cercos, combustible para la cocina, etc. En esta categoría, las territoriales con mayor capacidad de almacenamiento de CO₂, después de establecer la diferencia entre capturas y emisiones por la vegetación, son Aburrá Sur, seguida por Panzenú y Zenufaná.

Con relación a los humedales, se identificó que las territoriales que predominantemente poseen este tipo de ecosistemas son Panzenú y Zenufaná, con cerca del 99% del total de la jurisdicción de Corantioquia. Los humedales son fundamentales en el ciclo de regulación de emisiones-capturas de GEI y, por lo tanto, deben ser prioritarios en los ejercicios de conservación de la Corporación.

Los cultivos perennes, específicamente café, aguacate, cítricos, cacao y caucho, son sistemas productivos con un enorme potencial en el tema de mitigación o reducción de emisiones de GEI. Se registró para el año de estudio, un total de 2.937,82 Gg de CO₂ eq/año capturado.

Las emisiones de GEI por cultivos de arroz, presentan un total de emisiones de 28,94 Gg de CO₂ eq/año para el año de estudio (2010), siendo Panzenú la territorial con más aporte. Específicamente, dentro de la territorial, el municipio de Nechí es el mayor aportante con el 34,8% (10,07 Gg de CO₂ eq/año).

Las territoriales de mayor emisión por fermentación entérica y gestión del estiércol, fueron Panzenú, Tahamíes y Zenufaná. Dichas territoriales suman el 76% del total emitido por el hato ganadero en la jurisdicción de Corantioquia.

El sector ganadero bovino es el de mayor aporte a las emisiones de GEI en este módulo Agropecuario, forestal y otros usos del suelo. Así, las territoriales de mayor emisión son Tahamíes (municipios de San Pedro de los Milagros, Entreríos, Santa Rosa de Osos, Don Matías), debido a que es la región lechera del departamento de Antioquia y concentra el mayor número de cabezas de ganado; seguida por las territoriales de Panzenú (municipios de Caucasia, Cáceres, Nechí,) y Zenufaná (municipios de Puerto Berrio, Yondó, Puerto Nare) donde predomina el ganado de levante.

Los resultados de las emisiones y capturas para el módulo Agropecuario, Forestal y Otros Usos del Suelo se encuentran discriminados por cada territorial de la jurisdicción de Corantioquia en el Anexo 3 y Anexo 4, respectivamente.

5. MÓDULO RESIDUOS

En el módulo Residuos se encuentra la metodología y los resultados de la estimación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero provenientes de la eliminación de residuos sólidos y tratamiento de aguas residuales. La principal fuente de emisión de este módulo proviene de la eliminación de residuos en rellenos sanitarios, principalmente en los rellenos sanitarios de “La Pradera” en el municipio de Don Matías y “El Guacal” en el municipio de Heliconia. Además, se contabilizó la emisión por parte del tratamiento biológico como el compostaje para abonos orgánicos en la jurisdicción de Corantioquia.

Aunque en menor medida, otra fuente de emisión del módulo de Residuos corresponde al tratamiento de aguas residuales en los municipios tanto en plantas de tratamiento de aguas residuales, como en la disposición de residuos en pozos sépticos y letrinas.

5.1. DESCRIPCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE EMISIONES DEL MÓDULO RESIDUOS

Para la evaluación y cuantificación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generadas en la jurisdicción de Corantioquia, para la línea base, se utilizó la metodología del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC), revisión 2006.

Siguiendo la metodología IPCC, para el módulo residuos se analizaron los siguientes aspectos:

- Capítulo 4A. Eliminación de residuos sólidos.
- Capítulo 4B. Tratamiento biológico de los residuos sólidos.
- Capítulo 4C. Incineración abierta de desechos.
- Capítulo 4D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales.
- Capítulo 4E. Otros

En la Tabla 52, se describen los procesos vinculados a los capítulos y categorías asociadas al módulo de residuos. Se resalta el hecho que los residuos producen CH_4 y N_2O por la descomposición anaeróbica de la materia orgánica contenida en los residuos sólidos y en las aguas residuales domésticas, y la nitrificación y desnitrificación del nitrógeno.

Tabla 52. Descripción categorías del módulo de residuos.

Categorías	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)	
4.A Eliminación de residuos sólidos	El metano es producido por la descomposición anaeróbica microbiana de materia orgánica en sitios de eliminación de residuos sólidos. También se produce dióxido de carbono (CO ₂), pero el CO ₂ de fuentes de desechos biogénicos u orgánicos quedan cubiertos en el sector AFOLU. Las emisiones de gases halogenados deben contabilizarse en el sector IPPU. El almacenamiento de carbono a largo plazo en sitios de eliminación de residuos sólidos se incluye como elemento informativo.	Aplica	
	4.A.1 Sitios de eliminación de residuos gestionados	Un sitio gestionado de eliminación de residuos sólidos debe tener colocación controlada de los residuos (o sea: los residuos son dirigidos a áreas específicas de deposición, hay un grado de control para hurgar y quemar) e incluirá por lo menos uno de los siguientes elementos: material protector, compactación mecánica o nivelación de los residuos. Esta categoría puede ser dividida en aeróbicos y anaeróbicos.	Aplica
	4.A.2 Sitios de eliminación de residuos no gestionados	Estos son todos los demás sitios de eliminación de residuos sólidos que no se incluyen en la categoría anterior. Esta categoría puede ser dividida en profundos y superficiales.	No Aplica
	4.A.3 Sitios de eliminación de residuos no categorizados	Mezcla de 4 A1 y 4 A2 descritos más arriba. Los países que no tienen datos sobre la división entre sitios gestionados/no gestionados pueden usar esta categoría.	Aplica

Categorías	Descripción	Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)	
4.B Tratamiento Biológico de los residuos sólidos	Preparación de abono orgánico y otros tratamientos biológicos de los residuos sólidos. Las emisiones de instalaciones de biogases (digestión anaeróbica) con producción de energía se declaran en el sector Energía (1 A 4).	No Aplica	
4.C Incineración e incineración abierta de desechos	Incineración e incineración abierta de desechos, sin incluir instalaciones para la conversión de desechos en energía. Las emisiones de desechos incinerados para generar energía se declaran en 1 A, sector Energía. Las emisiones provenientes de la incineración de desechos agrícolas deben declararse en el sector AFOLU (3C1). Todos los gases de efecto invernadero diferentes del CO ₂ , como así también el CO ₂ de desechos sólidos, deben declararse aquí en casos de incineración e incineración abierta.	Aplica	
	4.C.1 Incineración de desechos	Combustión de desechos sólidos en instalaciones para la incineración controlada.	Aplica
	4.C.2 Incineración abierta de desechos	Combustión de desechos a la intemperie o en un vertedero abierto.	Aplica
4.D Tratamiento y eliminación de aguas residuales	Se produce el metano por la descomposición anaeróbica bacteriana de materia orgánica en instalaciones de aguas servidas y del procesamiento de alimentos y otras instalaciones industriales durante el tratamiento de las aguas residuales. El N ₂ O también es producido por bacterias (desnitrificación y nitrificación) en el tratamiento y la eliminación de aguas residuales.	Aplica	

Categorías	Descripción		Tercera Comunicación Nacional para Antioquia (IDEAM 2016)
	4.D.1 Tratamiento y eliminación de aguas residuales domesticas	Tratamiento y eliminación de desechos líquidos y lodo de fuentes domésticas y comerciales (incluyendo desechos humanos, mediante: recolección de sistemas de aguas residuales servidas y sistemas de tratamiento, pozos abiertos/ letrinas, lagunas anaeróbicas, reactores anaeróbico y eliminación en aguas superficiales. Las emisiones de lodo eliminado en sitios de eliminación de desechos sólidos se declaran en la categoría 4A.	Aplica
	4.D.2 Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales	Tratamiento y eliminación de desechos líquidos y lodo de procesos industriales tales como: procesamiento de alimentos, textiles o producción de pulpa y papel. Incluye las lagunas anaeróbicas, los reactores anaeróbicos y la eliminación en aguas superficiales. Las aguas residuales industriales eliminadas en los sistemas domésticos de aguas servidas deben incluirse en 4D1.	Aplica
4.E Otros (sírvase especificar)	Emisión de gases de efecto invernadero de otras actividades de gestión de desechos diferentes de las enumeradas en las categorías 4A a 4D.		No Aplica

Fuente: Volumen 1. General, IPCC. Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.

5.1.1. Eliminación de residuos sólidos (4A) y Tratamiento biológico de residuos (4B).

De acuerdo con la información analizada, se evidencia que la mayoría de los municipios de la jurisdicción de Corantioquia disponen sus residuos en el relleno sanitario La Pradera, ubicado en el municipio de Don Matías, el cual recibe en promedio 1.800 ton/día de residuos para el año de referencia (EVM, 2013). Adicionalmente el relleno sanitario La Pradera recibe residuos de municipios de otras jurisdicciones como CORNARE y AMVA. También se muestra, que para el relleno sanitario El Guacal, ubicado en el municipio de Heliconia, se recibían 512 ton/día de residuos que correspondían a los municipios de la jurisdicción de Corantioquia y otros.

En el caso del relleno sanitario Campoalegre, ubicado en el municipio de Caucaasia, se reciben residuos de algunos municipios de la territorial Panzenú del norte de Antioquia y municipios del sur del departamento de Córdoba.

Según los datos consultados en cuanto al tipo de tratamiento y disposición final que se les da a los residuos dentro de la jurisdicción de Corantioquia, se concluye que el relleno sanitario es la técnica más utilizada, y sólo se tiene registro de un botadero a cielo abierto ubicado en el municipio de Zaragoza perteneciente a la territorial Panzenú. Por otro lado, no se tiene referencia de la utilización del proceso de incineración de residuos no peligrosos en alguna de las territoriales de la jurisdicción de Corantioquia.

Con base en las cantidades de residuos dispuestos en cada uno de los rellenos, reportadas en el Anexo 7, se adelantó la estimación de las emisiones de CH_4 procedente de los sistemas de disposición final. No se tuvo en cuenta las emisiones de N_2O , debido a que según la metodología IPCC, la producción del gas durante el tratamiento biológico de residuos es despreciable.

5.1.2. Incineración e incineración abierta de desechos (4C)

No se obtuvo información del año 2010 en relación con las técnicas de incineración de desechos en sitios controlados o de incineración abierta de desechos en los rellenos sanitarios en los municipios de la jurisdicción de Corantioquia.



5.1.3. Tratamiento y eliminación de aguas residuales (4D).

Las estimaciones de emisiones atmosféricas generadas por la gestión de las aguas residuales se realizaron con base en la identificación de los municipios que cuentan con sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, y las tipologías implementadas. Además, se consultó la carga contaminante de DBO (Demanda Biológica de Oxígeno) en las aguas residuales municipales, reportadas en el acuerdo 441 de 2013 de Corantioquia. Los resultados se pueden observar en el Anexo 8 y Anexo 10.

Se concluye que la mayoría de los sistemas municipales no cuentan con sistemas de tratamiento de aguas residuales, por lo tanto, realizan vertimientos directos a las fuentes hídricas. Aquellos que cuentan con Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR, por lo general utilizan sistemas convencionales y de tipo anaerobios.

5.2. Metodología para la estimación del módulo de Residuos.

Para el levantamiento de información asociada a la generación, composición y gestión de residuos se consultaron diferentes fuentes de información: Anuario Estadístico de Antioquia (GDA, 2014), los indicadores de gestión de residuos sólidos (CORANTIOQUIA, 2014) y los reportes del SUI (Sistema Único de Información) en lo referente a los temas de disposición final. En la Anexo 9, se presentan los resultados del aspecto descrito.

A continuación, se describe la metodología utilizada para la estimación de los gases de efecto de invernadero para el módulo de residuos.

5.2.1. Estimación de emisiones de metano por eliminación de residuos (4A) y tratamiento biológico de residuos sólidos (4B).

Se utilizaron los factores de emisión, consignados en el Programa de Desarrollo Resiliente, desarrollado para Colombia por parte de la USAID (2015), como se presenta en la Tabla 53.

Tabla 53. Factores de emisión de rellenos sanitarios para Colombia.

Clima	m ³ /año/ton residuo	Densidad (kg/m ³)	Factor de Emisión (g CH ₄ /kg)
Cálido	64,04	1.2	76,8
Frio	14,31		17,2
Templado	-		28,9*

Fuente: Calculadora colombiana de carbono (USAID, 2015) y *Calculado por el equipo a partir de Inventario de Emisiones del Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA, 2013).

Los valores de factores de emisión de la Tabla 53, se convirtieron a gCH₄/kg residuos, teniendo en cuenta la densidad del biogás (1.2 kg/m³). Al multiplicar el factor de emisión por la masa de residuos tratados, se determinó la emisión anual de CH₄, para cada uno de los sitios de disposición final en la jurisdicción, de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\text{Emisión CH}_4 = M_i * EF_i * 10^{-3}$$

Dónde:

M_i: masa en Gg de los residuos orgánicos sometidos al tratamiento biológico i.
EF_i: factor de emisión del tratamiento i, en gCH₄/kg de residuos tratados.

Con respecto a la cantidad de gases quemados por sistemas de incineración instalados en los rellenos sanitarios, se consultó la información en el Indicador de Residuos (SIGIRS) proyectado por Corantioquia, en el aspecto relacionado con los sistemas de manejo de gas y su estado.

Teniendo en cuenta el cálculo anterior, se estableció la emisión neta anual de CH₄, de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\text{Emisiones Neta Anual de CH}_4 = (M_i * EF_i * 10^{-3}) - R$$

Dónde:

M_i: masa en Gg de los residuos orgánicos sometidos al tratamiento biológico i.
EF_i: factor de emisión del tratamiento i, gCH₄/kg de residuos tratados.
R: cantidad en Gg de CH₄ recuperado durante el año del inventario.



Los resultados de los cálculos descritos anteriormente se presentan en el Anexo 9.

Se estima que la producción de CH_4 por el tratamiento biológico de residuos sólidos en la jurisdicción de Corantioquia es de 27.1 Gg de CH_4 al año que corresponden a 569.0 Gg de CO_2 eq/año.

5.2.2. Estimación de Emisión de Metano para Aguas Residuales Domesticas (4D).

5.2.2.1. Estimación de la Carga Contaminante Degradable

Con los datos de carga contaminante referenciados anteriormente y el factor de corrección de 1.25 según la metodología del IPCC, se determinó la carga contaminante degradable para los sistemas municipales. Éste será el insumo esencial para el cálculo de las emisiones de CH_4 .

5.2.2.2. Estimación de factores de Emisión de Metano

Con el fin de determinar la capacidad máxima de producción de metano, se consultó el cuadro 6.2 de la metodología IPCC, en el cual se establece un valor de 0.6 kg CH_4 /kg DBO.

El factor de corrección de producción de metano se seleccionó en el cuadro 6.3 de la metodología IPCC, según el tipo de sistema de tratamiento y/o eliminación para cada municipio.

Por lo tanto, el factor de emisión se obtuvo a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{Factor de Emisión } \text{CH}_4 = B_0 * \text{MCF}_i$$

Dónde:

B_0 : capacidad máxima de producción de CH_4 , kg CH_4 /kg. DQO

MCF_i : factor corrector para el metano

5.2.2.3. Estimación de Emisión de Metano para Aguas Residuales Domesticas

Para la estimación de la emisión neta de metano asociado a las aguas residuales, se utilizó la siguiente ecuación:

$$\text{Factor de Emisión CH}_4 = [U_i * T_{ij} * EF_j * (TOW-S)] - F$$

Dónde:

B_0 : capacidad máxima de producción de CH_4 , kg CH_4 /kg DQO

MCF_i : factor corrector para el metano

Debido a que la información que se recolectó está discriminada entre usuarios rurales y urbanos, y a que las cargas contaminantes corresponden a las medidas en la descarga final de los sistemas, se toman los factores de población U_i y grado de utilización iguales a la unidad T_{ij} .

Las cantidades de lodos removidos (S) de las aguas residuales por sistemas de tratamiento, se establecieron según tablas de generación de lodo por kg de DBO, en diferentes manuales como el RAS 2000.

Con respecto a las fracciones de Gas incineradas F, se consultaron los inventarios de las plantas de tratamiento que poseen sistemas de quemadores

Los resultados obtenidos del inventario y factores de emisión, establecidos anteriormente para el componente de aguas residuales se relacionan en el Anexo 10.

Se estima que la producción de CH_4 por el tratamiento de aguas residuales domesticas en la jurisdicción de Corantioquia es de 0,68 Gg de CH_4 al año que corresponde a 14.28 Gg de CO_2 eq/año.

5.3. Análisis de resultados módulo residuos

La Tabla 54, muestra las emisiones del módulo de residuos por capítulos y categorías, donde se discriminaron las emisiones para cada territorial de Corantioquia para el año 2010. Además, se comparan con las emisiones

totales para el departamento de Antioquia, según el Inventario de Gases de Efecto Invernadero Regionalizado de la Tercera Comunicación Nacional (IDEAM, 2016).

Tabla 54. Emisiones de CO₂ (Gg de CO₂ eq/año) para el módulo de residuos y uso de productos en la Jurisdicción de Corantioquia, 2010.

Emisiones de Gg de CO ₂ eq/año para el Módulo de Residuos en la Jurisdicción de Corantioquia para el año 2010 con respecto a las emisiones totales del departamento reportadas del IDEAM									
TERRITORIAL	4. Residuos	4.A. Eliminación de residuos sólidos	4.B. Tratamiento biológico de los residuos sólidos	4.C. Incineración e incineración abierta de residuos	4.D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	4.D.1. Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas	4.D.2. de aguas residuales industriales	Porcentaje con Respecto al Total de emisiones de Corantioquia por Territorial (%)	Porcentaje con Respecto al Total de emisiones de Antioquia por Territorial (%)
ABURRA NORTE	0,91	0,00	0,07	0,00	0,83	0,82	0,01	0,15	0,05
ABURRA SUR	112,03	110,27	1,02	0,00	0,74	0,44	0,30	18,72	6,46
CARTAMA	3,75	1,30	0,47	0,00	1,98	1,94	0,04	0,63	0,22
CITARA	16,96	7,27	4,16	0,00	5,53	5,51	0,02	2,83	0,98
HEVEXICOS	5,91	4,09	1,02	0,00	0,80	0,71	0,08	0,99	0,34
PANZENU	67,85	59,62	0,29	0,00	7,94	7,84	0,10	11,34	3,92
TAHAMIES	335,57	327,79	0,20	0,00	7,58	7,08	0,50	56,08	19,36

TERRITORIAL								Porcentaje con Respecto al Total de emisiones de Corantioquia por Territorial (%)	Porcentaje con Respecto al Total de emisiones de Antioquia por Territorial (%)
	ZENUFANA	55,42	50,84	0,58	0,00	4,00	3,73	0,27	9,26	3,20
Total, Emisión (Gg CO2 eq)	598,40	561,18	7,80	0,00	29,41	28,10	1,32		
IGEI Antioquia	1.732,93	877,26	NA	38,43	817,24	316,78	500,46		
Participación con respecto al departamento (%)	34,53	63,97	NA	0,00	3,60	8,87	0,26		

Fuente: Equipo TdeA convenio CV-1611-214.

5.3.1. Eliminación de residuos sólidos (4A)

Las emisiones de GEI realizadas por los rellenos sanitarios se evidencian principalmente en las territoriales de Tahamíes (58%), por el relleno sanitario "La Pradera" en el municipio de Don Matías; Aburrá Sur (20%) por el relleno sanitario "El Guacal" en el municipio de Heliconia. En la Figura 33, se muestra el porcentaje de participación de las territoriales de Corantioquia.

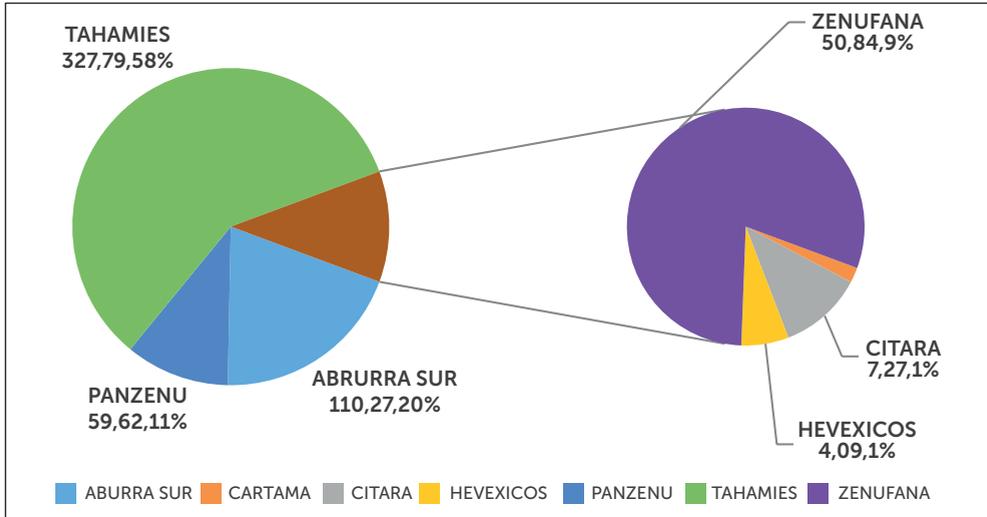


Figura 33. Emisiones totales del sector de eliminación de residuos sólidos para la jurisdicción de Corantioquia (Valores en Gg de CO₂eq y %). Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

5.3.2. Tratamiento biológico de los residuos sólidos (4B).

Como se muestra en la Figura 34, la territorial en donde se concentran las emisiones de GEI por procesos de compostaje, corresponde a Citará (53%), asociadas a las prácticas de compostaje que se tienen en los rellenos sanitarios de Andes, Hispania y Ciudad Bolívar.

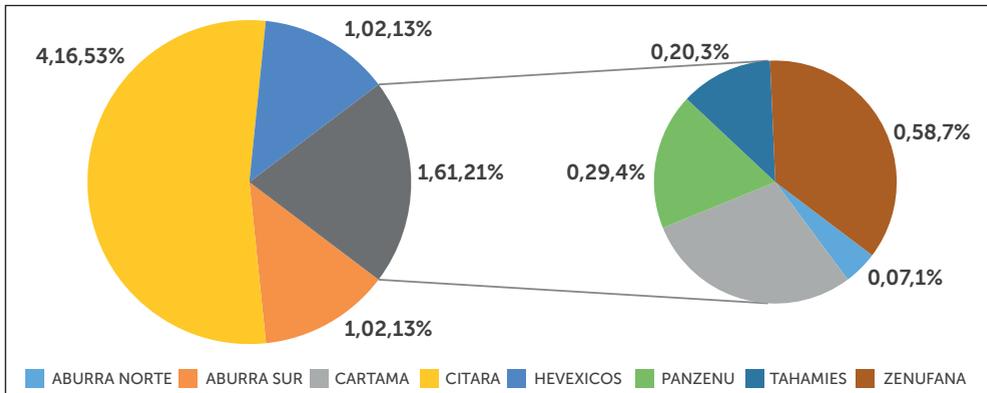


Figura 34. Emisiones anuales por territoriales de CH₄ procedentes del compostaje para la categoría de Tratamiento biológico de residuos sólidos (4B). (Valores en Gg de CO₂eq y %). Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

Si se compara las emisiones netas anuales producto del tratamiento biológico de 7,80 Gg de CO₂ eq/año, son despreciables respecto al total de emisiones por la eliminación de residuos en rellenos sanitarios de 561,18 Gg de CO₂ eq/año. Las emisiones del compostaje contribuyen al 1,3%, dónde se resalta el aporte del 53% que realiza la territorial Citará. Además, en la Figura 34, se puede apreciar que el 79% de las emisiones proceden de las territoriales Citará, Aburrá Sur y Hevéxicos.

5.4. Tratamiento y eliminación de aguas residuales (4D).

En la Figura 35, se puede apreciar que la mayor generación de biogás producto del tratamiento de aguas residuales se presenta en la territorial Panzenú con el 42%; mientras que las territoriales de Tahamíes (24%) y Zenufaná (14%), aportan el 38% de las emisiones a la totalidad de la jurisdicción de Corantioquia.

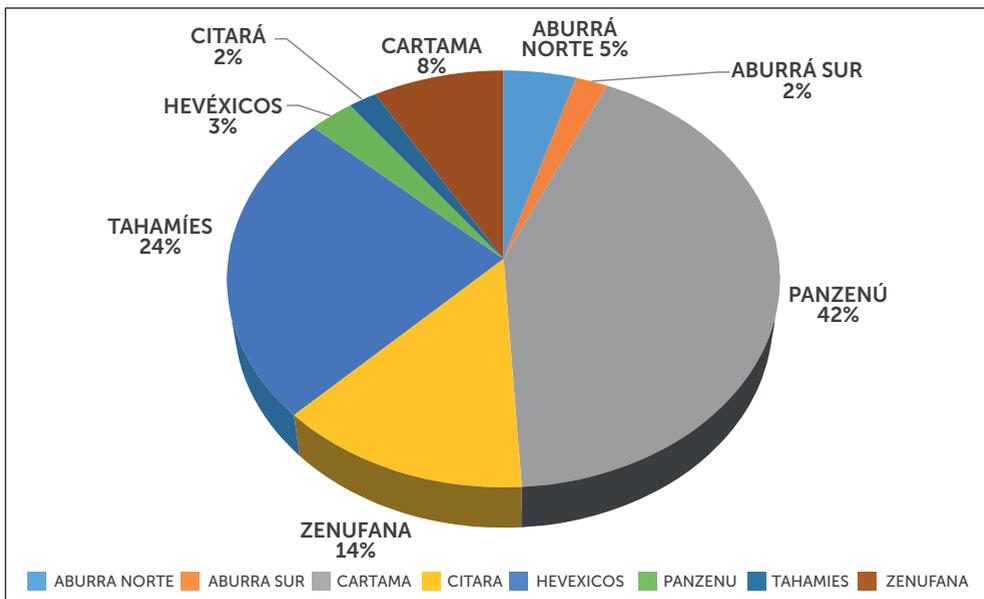


Figura 35. Porcentaje de emisiones netas de metano por territorial procedentes de la eliminación y tratamiento de aguas residuales (4D). Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.



5.5. Síntesis módulo Residuos.

Las emisiones totales del módulo de residuos ascienden a 583,38 Gg de CO₂ eq/año. De las cuales, el más representativo es el de residuos sólidos con una emisión de 569,1 Gg de CO₂ eq/año; correspondiente al 97.5%. El resto de las emisiones están representadas en el tratamiento de aguas residuales con un valor de 14,28 Gg de CO₂ eq/año, que corresponden al 2.5%.

La disposición de residuos sólidos es la principal fuente generadora de metano (CH₄) y, por ende, representa los mayores valores de CO₂eq en los resultados presentados para el módulo de residuos. Es importante resaltar que el 76% de las emisiones de GEI corresponden al impacto que tienen en la jurisdicción el Parque Ambiental La Pradera en la territorial de Tahamíes (57%) y al Centro Industrial del Sur “El Guacal” en la territorial de Aburrá Sur (19%).

Se ha avanzado en los territorios bajo la jurisdicción de Corantioquia en temas de disposición y aprovechamiento de residuos. Sin embargo, todavía no existe un modelo sostenible que permita consolidar una cultura de manejo integral de residuos desde la fuente, además de favorecer una reducción del componente orgánico que se dispone en un relleno. De tal forma, si se analizan las proyecciones poblaciones, las emisiones generadas por este componente tienden a aumentar.

Con el fin de dar cumplimiento a la meta de reducción del 20%, propuesta por Colombia en el marco del COP 21, con respecto a las emisiones de gases efecto invernadero para el año 2030, las estrategias en el módulo de residuos sólidos pasan por la eficaz ejecución de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Es decir, los municipios deben priorizar planes, programas y proyectos que busquen disminuir la generación de residuos por medio de la disposición en la fuente, y aprovechar y valorizar estos residuos energéticamente.

El resultado de las emisiones para el módulo de Residuos se encuentra discriminado por cada territorial de la jurisdicción de Corantioquia en el Anexo 5 de este documento.

6. SÍNTESIS DE RESULTADOS DE EMISIONES/ABSORCIONES DE GEI EN LA JURISDICCIÓN DE CORANTIOQUIA

La Tabla 55 muestra la síntesis de resultados para las emisiones netas totales, absorciones por coberturas naturales y emisiones brutas totales (resultado de la sustracción entre las emisiones brutas y las absorciones), discriminadas por cada territorial y para toda la Jurisdicción de Corantioquia para el año 2010.

Tabla 55. Emisiones netas, absorciones y emisiones brutas totales de CO₂eq (Gg de CO₂eq/año) para la Jurisdicción de Corantioquia en el año 2010.

Total de emisiones brutas, de absorciones y emisiones netas en Gg de CO ₂ eq/año en la Jurisdicción de Corantioquia para el año 2010							
TERRITORIAL	EMISIONES BRUTAS TOTALES (Gg de CO ₂ eq/año)					ABSORCIONES TOTALES (Gg de CO ₂ eq/año)	EMISIONES NETAS TOTALES: Emisiones brutas – absorciones (Gg de CO ₂ eq/año)
	1. Energía	2. Procesos industriales	3. Agropecuario, Forestal, y Otros Usos de la Tierra	4. Residuos	Total emisiones brutas		
ABURRA NORTE	111,17	10,54	291,6	2,6	415,9	-144,5	271,4
ABURRA SUR	336,07	27,47	347,6	224,8	936,0	-169,0	767,0
CARTAMA	139,49	5,49	941,9	9,5	1.096,3	-252,1	844,2
CITARA	166,25	4,14	1.013,0	39,4	1.222,8	-352,2	870,6

TERRITORIAL	EMISIONES BRUTAS TOTALES (Gg de CO ₂ eq/año)					ABSORCIONES TOTALES (Gg de CO ₂ eq/año)	EMISIONES NETAS TOTALES: Emisiones brutas – absorciones (Gg de CO ₂ eq/año)
	1. Energía	2. Procesos industriales	3. Agropecuario, Forestal, y Otros Usos de la Tierra	4. Residuos	Total emisiones brutas		
HEVEXICOS	105,28	2,30	639,6	12,6	759,8	-188,4	571,4
PANZENU	252,51	4,83	2.876,3	143,6	3.277,3	-2.997,8	279,5
TAHAMIES	224,28	8,86	2.015,3	678,7	2.927,2	-355,4	2.571,8
ZENUFANA	725,46	438,61	3.670,1	114,8	4.949,0	-2.840,4	2.108,6
Total emisiones GEI (Gg CO ₂ eq)	2.060,5	502,2	11.795,4	1.226,2	15.584,4	-7.299,8	8.284,5
Total emisiones GEI (%)	13,2	3,2	75,7	7,9	100,0		
Emisiones GEI Antioquia	7.968,86	860,92	18.187,06	1.732,93	28.749,8		
% participación Corantioquia con respecto a Antioquia	25,9	58,3	64,9	70,8	54,2		

Fuente: Equipo TdeA convenio CV-1611-214.

Así, las emisiones totales de GEI para la jurisdicción de Corantioquia en el año 2010 fueron del orden de 15.584,4 Gg CO₂eq que representan el 54,2% de las emisiones totales del Departamento de Antioquia. Dentro de los cuatro módulos analizados, el de mayor participación en emisiones en Corantioquia es el Agropecuario, Forestal y otros usos del suelo con 75,7% de las emisiones, seguido por el módulo Energía con 13,2%, el de residuos con 7,9% y finalmente el de Procesos industriales con 3,2%.

En cuanto a la distribución de las emisiones brutas por Territorial, se identificó que la Territorial Zenufaná presenta el mayor nivel de emisiones con 4.949 Gg de CO₂eq (31,76% del total), seguida por la Territorial Panzenú con 3.277,3 Gg de CO₂ eq (21,03%) y Tahamíes con 2.977,2 Gg de CO₂ eq (18,8% del total). Sin embargo, también es importante resaltar que tanto la territorial Zenufaná como Panzenú, en las cuales se presentan las mayores emisiones, son las que presentan los mayores valores de absorción de emisiones de GEI con 2.840,4 Gg de CO₂eq y 2.997,8 Gg de CO₂ eq, respectivamente, en razón a que en estas regiones se encuentran las mayores extensiones de bosques naturales de la jurisdicción (Tabla 55 y Figura 36).

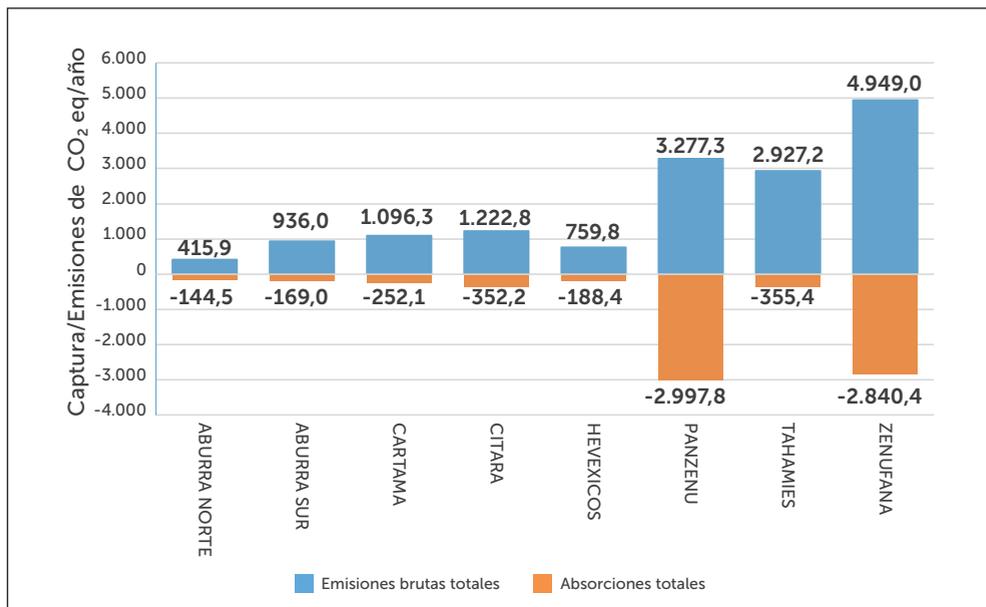


Figura 36. Distribución de las emisiones brutas totales y de las absorciones totales de CO₂eq/año en las ocho oficinas territoriales de Corantioquia. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

Nota: Los valores negativos en la figura representan las absorciones de CO₂ en cada una de las territoriales.

Con relación a la distribución de las emisiones por territorial, los resultados permiten identificar que cada territorial tiene un comportamiento diferenciado en cuanto a las emisiones de GEI. De modo general, el módulo Agropecuario, Forestal y otros usos del suelo es el de mayor importancia en las ocho territoriales; en el segundo renglón de importancia aparece el Módulo de energía, en el que el sector transporte tiene alta relevancia debido al parque automotor en cada territorial. Finalmente, el módulo Residuos tiene alta relevancia en las territoriales Tahamíes y Aburrá Sur, debido a que en estas se encuentran los rellenos sanitarios Pradera en Don Matías y El Guacal en Heliconia, respectivamente.

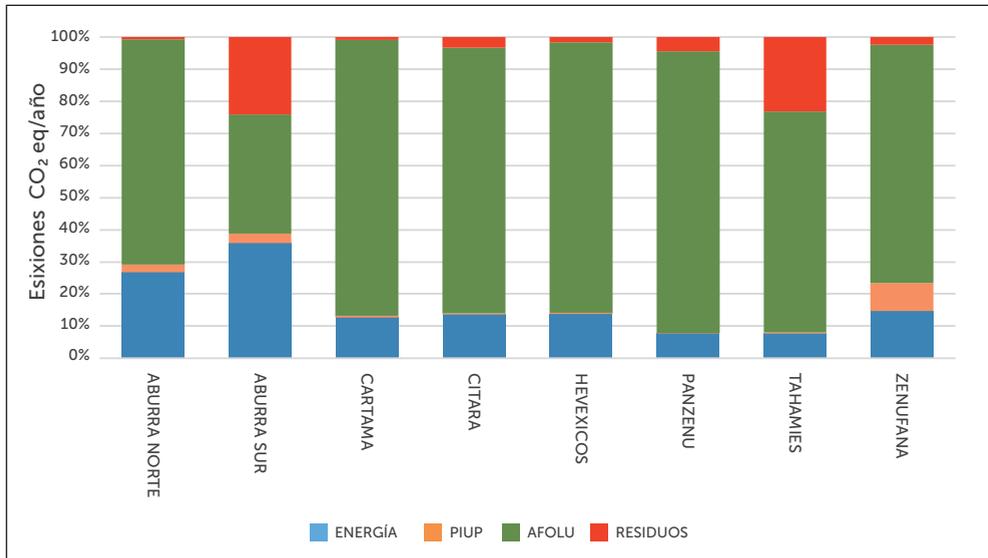


Figura 37. Distribución porcentual de los cuatro módulos para que los que se realizó el análisis de emisiones de GEI en cada oficina territorial de la jurisdicción de Corantioquia. Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

CONCLUSIONES

- La línea base de gases de efecto invernadero – GEI se convierte en una herramienta de primer orden, como punto de partida de diagnóstico para identificar y analizar las características y condiciones actuales de los territorios bajo jurisdicción de Corantioquia, en cuanto al impacto que tienen las diversas actividades económicas adelantadas por los sectores productivos estratégicos (energía, industria y transporte, agricultura y forestal, residuos) en la emisión de GEI y su aporte a las variables que afectan el cambio climático.
- Como herramienta de diagnóstico, la línea de base de GEI permite identificar y priorizar medidas de mitigación y compensación de emisiones en el territorio, las cuales se establecen en el marco de la construcción y elaboración del Plan Regional de Cambio Climático de Corantioquia. Se convierte en un aporte importante para alcanzar el objetivo de reducir en un 20% las emisiones de gases de efecto invernadero al año 2030, compromiso adquirido a nivel internacional en el COP 21 por parte de las autoridades nacionales.
- En términos generales, la actividad que más aporta a las emisiones de gases de efecto invernadero - GEI en la jurisdicción de Corantioquia, corresponde al sector agropecuario, principalmente por actividades como la deforestación de zonas de bosques para convertirlos en pastizales y áreas de cultivo, y las emisiones directas producidas por la fermentación entérica del ganado y el uso de agroquímicos en los cultivos. Cabe destacar el impacto que tiene el sector de transporte en la emisión de GEI, principalmente por la acción de los automóviles y los camiones de carga.
- Se resalta la capacidad de absorción y captura que tiene el territorio bajo jurisdicción de Corantioquia, representado en la capacidad de los bosques para capturar casi la mitad de las emisiones de GEI, teniendo en cuenta que corresponden a -7.299,83 Gg de CO₂ eq (48,48%). En este aspecto se destacan las territoriales de Panzenú y Zenufaná, en la medida en que cuentan con la mayor concentración de áreas de Bosques en la jurisdicción.

RECOMENDACIONES

- Durante la realización de este trabajo de cálculo de las emisiones de GEI para la jurisdicción de Corantioquia, se identificaron dificultades en la obtención de información para lograr un cálculo de emisiones más completo, en relación con todas las posibles actividades asociadas a la emisión de gases de efecto invernadero – GEI, así como en la disponibilidad de información en cuanto a la metodología utilizada por la entidad a cargo del inventario nacional, se sugiere la implementación de procesos de gestión institucional e interinstitucional entre las entidades del sector público y privado, con el fin de diseñar, construir, implementar y fortalecer una red de información que permita tener una base de datos actualizada y completa que tenga en cuenta todas las variables y factores asociados a la emisión de gases de efecto invernadero – GEI, lo cual permitiría dinamizar los procesos de consulta, revisión y análisis de información relevante, acertada y pertinente para los tomadores de decisiones en los territorios, en aras de aportar a los procesos de mitigación y adaptación a los nuevos retos que impone el cambio climático.
- Es fundamental que las diferentes autoridades a nivel local, municipal y departamental, dentro de sus procesos de planeación estratégica para la toma de decisiones territoriales, incluyan análisis y evaluaciones con respecto a los impactos y transformaciones de toda índole (ambiental, económico, social, cultural, político) que traerán consigo las condiciones impuestas por los procesos generalizados y acelerados de cambio climático que presenta no solamente la región sino el mundo, en la actualidad, particularmente debido a la emisión GEI a la atmósfera. Es así, como el cambio climático, y todos los factores asociados a este, deben ser parte de políticas públicas integrales, coherentes y participativas que respondan a las necesidades y oportunidades de desarrollo humano ambientalmente sostenible y adaptado a las nuevas condiciones climáticas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACP. (01 de febrero de 2017). Informe Estadístico Petrolero (IEP) y de Taladros. Obtenido de <https://www.acp.com.co/index.php/es/publicaciones-e-informes/informe-estadistico-petrolero-iep>
- Agencia Nacional de Infraestructura. (10 de diciembre de 2016). ANI - Agencia Nacional de Infraestructura. Obtenido de <https://www.ani.gov.co/modo-ferreo>
- Aeronáutica Civil. (10 de enero de 2017). Bases de Datos - Aero Civil. Obtenido de Origen - Destino4: <http://www.aerocivil.gov.co/atencion/estadisticas-de-las-actividades-aeronauticas/bases-de-datos>
- Corantioquia. (13 de diciembre de 2013). Corantioquia. Obtenido de CORANTIOQUIA: <http://www.Corantioquia.gov.co/sitios/ExtranetCorantioquia/SiteAssets/Lists/Administrar%20Contenidos/AllItems/Acuerdo-441.pdf>
- Corantioquia. (22 de ENERO de 2016). Corantioquia. Obtenido de Corantioquia: http://www.Corantioquia.gov.co/sitios/ExtranetCorantioquia/_layouts/15/xlviewer.aspx?id=/sitios/ExtranetCorantioquia/SiteAssets/PDF/Gesti%C3%B3n%20ambiental/Residuos/Anexo%20residuos%20ordinarios/Indicador%20Gesti%C3%B3n%20de%20residuos%20-%20SIGIRS%20201
- DANE. (2005). Sistema de Consulta de Información Censal. Censo 2005. Recuperado el 20 de diciembre de 2016, de Portal de Consulta de Censo Básico: <http://systema59.dane.gov.co/cgi-bin/RpWebEngine.exe/ction?&MODE=MAIN&BASE=CG2005BASICO&MAIN=WebServerMain.inl>
- DANE. (28 de diciembre de 2016). Demografía y Población - Proyecciones de Población. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
- DANE (2016), Guía para la estimación de la cuenta de emisiones al aire por procesos de producción y utilización de materiales.

Empresas Varias de Medellín. (01 de enero de 2013). Empresas Varias de Medellín. Obtenido de Empresas Varias de Medellín: <http://www.emvarias.com.co/SitePages/pradera.aspx>

EPM. (20 de 12 de 2016). Empresas Públicas de Medellín. Obtenido de Nuestras Plantas - Energía: <http://www.epm.com.co/site/Home/Institucional/Nuestrasplantas/Energ%C3%ADa/Termoel%C3%A9ctrica.aspx>

Gobernación de Antioquia. (2009). Anuario Estadístico de Antioquia. Medellín: Gobernación de Antioquia.

Gobernación de Antioquia. (2010). Anuario Estadístico de Antioquia. Medellín: Gobernación de Antioquia.

Gobernación de Antioquia. (2014). Anuario Estadístico de Antioquia 2014. Recuperado el 25 de diciembre de 2016, de www.antioquia.gov.co: <http://www.antioquia.gov.co/images/pdf/anuario2014/anuario-estadistico-de-antioquia-2014.html>

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLEÍA. (2016). Inventario Nacional y Departamental de Gases de Efecto Invernadero - Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Bogotá D.C.: IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLEÍA.

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). Published: IGES, Japón.

Medellín, E. V. (01 de enero de 2013). Empresas Varias de Medellín. Obtenido de Empresas Varias de Medellín: <http://www.emvarias.com.co/SitePages/pradera.aspx>

PÚBLICOS, S. D. (01 de ENERO de 2014). SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN (SUI). Obtenido de SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN (SUI): http://reportes.sui.gov.co/fabricaReportes/frameSet.jsp?idreporte=ase_tec_051

Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural - Gobernación de Antioquia. (2009). Anuario Estadístico del Sector Agropecuario. Medellín: Gobernación de Antioquia.

SIPG - UPME. (01 de febrero de 2017). Sistema de Información de Petróleo y Gas Colombiano. Obtenido de <http://www.sipg.gov.co/Sipg/Inicio/SectorHidrocarburos/EstadisticasdePetroleo/Produccionyconsumo/tabid/70/language/es-CO/Default.aspx>

SSPD. (01 de ENERO de 2014). SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN (SUI). Obtenido de SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN (SUI): http://reportes.sui.gov.co/fabricaReportes/frameSet.jsp?idreporte=ase_tec_051

UPME. (10 de febrero de 2017). Balance Energético Colombiano - BECO 1975 - 2015. Obtenido de <http://www1.upme.gov.co/balance-energetico-colombiano-1975-2015>

UPME. (01 de febrero de 2017). SIMCO. Obtenido de Sistema de Información Minero Colombiano: <http://www.simco.gov.co/simco/Estad%EDsticas/Producci%F3n/tabid/121/Default.aspx>

UPME. (10 de diciembre de 2013). Sistema de Transmisión Nacional Eléctrico Colombiano. Nuevas Obras y Plan e Convocatorias: Oportunidades de Inversión. Obtenido de http://www.upme.gov.co/Memorias%20Convocatoria%20Redes%20de%20Alto%20Voltaje/UPME_Alberto_Rodriguez.pdf

USAID, A. d. (01 de enero de 2015). Obtenido de: http://lcrdcolombia.org/sites/default/files/archivosPublicaciones/propuesta_aproximacion_indc_caso_sector_residuos1.pdf

Villa Posada, V., & Franco Sepúlveda, G. (02 de 07 de 2013). Diagnóstico Minero y Económico del Departamento de Antioquia. Obtenido de <http://www.revistas.unal.edu.co/>: <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/rbct/article/view/35048/45878>

ANEXOS

Anexo 1. Emisiones Módulo Energía.

MÓDULO ENERGÍA		ABURRA NORTE	ABURRA SUR	CARTAMA	CITARA	HEVEXICOS	PANZENU	TAHAMIES	ZENUFANA	TOTALES	
1A1 Industrias de la energía	1A1a Producción de electricidad y calor como actividad principal	-	-	-	-	-	-	-	465,40	465,40	
	1A1ai Generación de electricidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1A1aii Generación combinada de calor y energía (CHP)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1A1aiii Plantas generadoras de energía (CHP)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1A1b Refinación de petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1A1c Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1A1ci Manufactura de combustibles sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1A1cii Otras industrias de la energía	-	122,26	3,10	-	-	-	-	-	7,34	132,70
	SUBTOTAL 1A1 Industrias de la energía	-	122,26	3,10	-	-	-	-	-	472,74	598,10
	1A2 Industrias manufactureras y de la construcción	0,46	0,13	-	0,04	0,11	0,04	0,04	0,24	0,07	0,63
1A2a Hierro y acero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1A2b Metales no ferrosos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1A2c Productos químicos	9,03	18,05	3,01	3,01	1,50	9,03	9,03	4,51	9,03	57,17	
1A2d Pulpa, papel e imprenta	0,56	1,40	1,54	1,82	0,56	0,84	0,84	1,82	3,08	11,62	
1A2e Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco	2,76	3,82	8,27	10,35	4,44	5,62	5,62	13,52	14,11	62,90	
1A2f Metales no metálicos	27,49	82,48	9,16	9,16	18,33	9,16	9,16	9,16	27,49	192,45	
1A2g Equipo de transporte	-	0,14	-	0,21	-	-	0,07	0,07	-	0,49	
1A2h Maquinaria	0,05	0,28	0,10	0,22	0,27	0,27	0,28	0,35	1,04	2,59	
1A2i Minería (con excepción de combustibles) y cantería	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1A2j Madera y productos de la madera	0,09	0,17	0,21	0,18	0,05	0,19	0,19	0,20	0,22	1,30	
1A2k Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1A2l Textiles y cueros	1,38	2,81	3,83	5,15	1,62	4,85	4,85	13,46	4,55	37,64	
1A2m Industria no especificada	0,07	0,18	0,15	0,20	0,09	0,13	0,13	0,15	0,17	1,14	
SUBTOTAL 1A2 Industrias manufactureras y de la construcción	41,88	109,47	26,27	31,26	26,97	30,67	44,42	60,23	371,16		
1A3 Transporte	1A3a Aviación civil	-	-	-	-	0,05	4,47	0,07	3,50	8,09	
	1A3bi Aviación de cabotaje	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1A3b Automóviles	26,76	39,73	34,97	43,10	29,07	79,75	67,41	61,70	382,50	
	1A3bi Camiones para servicio ligero	2,65	3,93	3,46	4,27	2,88	7,90	6,67	6,11	37,87	
	1A3bii Camiones para servicio pesado y autobuses	23,33	34,64	30,49	37,57	25,35	69,53	58,77	53,79	333,48	

1A ACTIVIDADES DE QUEMA DE COMBUSTIBLE

MÓDULO ENERGÍA		ABURRA NORTE	ABURRA SUR	CARTAMA	CITARA	HEVEXICOS	PANZENU	TAHAMIES	ZENUFANA	TOTALES	
1A3 Transporte	1A3bv Motocicletas	2.82	4.18	3.68	4.54	3.06	8.39	7.09	6.49	40.25	
	1A3bv Emisiones por evaporación procedentes de vehículos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1A3bvi Catalizadores basados en urea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1A3c Ferrocarriles	-	-	-	-	-	-	-	16.17	16.17	
	1A3d Navegación marítima y fluvial nacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1A3e Otro tipo de transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1A3eii Todo terreno	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.06	0.05	0.05	0.28	
	SUBTOTAL 1A3, Transporte	55.59	82.52	72.63	89.51	60.43	170.11	140.07	147.79	818.64	
	1A4 Otros sectores	1A4a Comercial / Institucional	0.68	1.28	1.96	2.04	1.16	3.55	2.76	2.85	16.27
		1A4b Residencial	10.26	13.52	14.36	15.18	11.08	20.09	20.03	20.81	125.33
1A4ci Estacionaria		2.75	6.98	21.05	28.09	5.62	27.92	16.90	20.93	130.23	
1A4cii Vehículos todo terreno y maquinaria		0.02	0.04	0.13	0.17	0.03	0.17	0.10	0.12	0.77	
1A4ciii Pesca		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
SUBTOTAL 1A4, Otros sectores	13.71	21.82	37.49	45.49	17.89	51.74	39.78	44.70	272.62		
1A5 No especificado	1A5a Estacionario	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1A5bi Móvil (componente aviación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1A5bii Móvil (componente del sector marítimo y fluvial)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1A5biii Móvil (otros)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	SUBTOTAL 1A5, No Especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
SUBTOTAL 1A ACTIVIDADES DE QUEMA DE COMBUSTIBLE		111.17	336.07	139.49	166.25	105.28	252.51	224.28	725.46	2.060.52	
1B1 Combustibles sólidos	1B1a Minería carbonífera y manejo del carbón	-	7.83	0.20	-	-	-	-	-	8.03	
	1B1ai Minas subterráneas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1B1aii Minas de superficie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1B1b Combustión espontánea y vertederos para quema de carbón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1B1c Transformación de combustibles sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
SUBTOTAL 1B1, Combustibles sólidos	-	7.83	0.20	-	-	-	-	-	-	8.03	
1B2 Petróleo y gas natural	1B2a Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	37.68	37.68	
	1B2ai Viento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1B2aii Quema en antorcha	-	-	-	-	-	-	-	16.89	16.89	
SUBTOTAL 1B2, Petróleo y gas natural		-	-	-	-	-	-	-	54.57	54.57	
1B EMISIONES FUGTIVAS PROVENIENTES DE LA FÁBRICA DE COMBUSTIBLE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	



MÓDULO ENERGÍA		ABURRA NORTE	ABURRA SUR	CARTAMA	CITABA	HEVEXICOS	PANZENU	TAHAMIES	ZENUFANA	TOTALES	
1.B EMISIONES FUGITIVAS PROVENIENTES DE LA FABRICACION DE COMBUSTIBLE	1B2a Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	8,98	8,98	
	1B.2 Petróleo y gas natural	1B2bi Veniteo	-	-	-	-	-	-	-	-	
		1B2bii Quema en antorcha	-	-	-	-	-	-	-	0,07	0,07
		1B2biii Todos los demás	-	-	-	-	-	-	-	28,58	28,58
	SUBTOTAL 1B2, Petróleo y gas natural	-	-	-	-	-	-	-	92,20	92,20	
	1.B.3 Otras emisiones provenientes de la producción de energía	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	SUBTOTAL 1B3, Otras emisiones provenientes de la producción de energía	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	SUBTOTAL 1B EMISIONES FUGITIVAS PROVENIENTES DE LA FABRICACIÓN DE COMBUSTIBLE	-	7,83	0,20	-	-	-	-	92,20	100,23	
1.C Transporte y almacenamiento de dióxido de carbono	1.C.1 Transporte de CO ₂	1C1a Gasoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	
		1C1b Embarcaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	
		1C1c Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	
		SUBTOTAL 1.C.1, Transporte de CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1.C.2 Inyección y almacenamiento	1C2a Inyección	-	-	-	-	-	-	-	-	
		1C2b Almacenamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	
		SUBTOTAL 1.C.2, Inyección y almacenamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	
		1.C.3 Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	
		SUBTOTAL 1.C.3, OTROS	-	-	-	-	-	-	-	-	
		SUBTOTAL 1C TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE DIOXIDO DE CARBONO	111,17	343,90	139,69	166,25	105,28	252,51	224,28	817,66	2.160,75
	TOTAL, MÓDULO ENERGÍA										

Fuente: Elaboración equipo técnico IdeA convenio CV 1611-214.

Anexo 2. Emisiones Módulo Procesos Industriales y Uso de Productos.

Módulo procesos industriales y uso de productos		Aburra Norte	Aburra Sur	Cartama	Citara	Hevexicos	Panzenu	Tahamtes	Zenufana	Totales
2.A INDUSTRIA DE LOS MINERALES	2.A.1 - Producción de cemento	-	-	-	-	-	-	-	402,07	402,07
	2.A.2 - Producción de cal	-	-	-	-	-	-	-	27,42	27,42
	2.A.3 - Producción de vidrio	-	23,73	-	-	-	-	-	-	23,73
	2.A.4 - Otros usos de carbonatos en los procesos	6,37	-	-	-	-	-	-	-	6,37
	2.A.5 - Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUBTOTAL 2A Industria de los Minerales		6,37	23,73	-	-	-	-	-	429,48	459,58
2.B INDUSTRIA QUIMICA	2.B.1 - Producción de amoníaco	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.B.10 - Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.B.2 - Producción de ácido nítrico	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.B.3 - Producción de ácido adipico	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.B.4 - Producción de caprolactama, glicoxil y ácido glicoxílico	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.B.5 - Producción de carburo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.B.6 - Producción de dióxido de titanio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.B.7 - Producción de ceniza de sosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.B.8 - Producción petroquímica y de negro de humo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.B.9 - Producción fluorquímica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
SUBTOTAL 2B Industria Química		-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.C INDUSTRIA DE LOS METALES	2.C.1 - Producción de hierro y acero	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.C.2 - Producción de ferroaleaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.C.3 - Producción de aluminio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.C.4 - Producción de magnesio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.C.5 - Producción de plomo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.C.6 - Producción de zinc	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.C.7 - Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUBTOTAL 2C Industria de los Metales		-	-	-	-	-	-	-	-	-



Módulo procesos industriales y uso de productos	Aburra Norte	Aburra Sur	Cartama	Citara	Hevexicos	Panzenu	Tahamiles	Zenufana	Totales
2.D.1 - Uso de lubricantes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
2.D.2 - Uso de cera de parafina	0.06	0.09	0.08	0.09	0.06	0.17	0.15	0.13	0.84
2.D.3 - Uso de solventes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.D.4 - Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUBTOTAL_2D Uso de Productos no Energéticos de Combustibles y de Solventes	0.06	0.09	0.08	0.10	0.06	0.18	0.15	0.14	0.85
2.E.1 - Circuitos integrados o semiconductores	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.E.2 - Pantalla plana tipo TFT	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.E.3 - Celdas fotovoltaicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.E.4 - Fluidos de transferencia térmica	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.E.5 - Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUBTOTAL_2E Industria Electrónica	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.F.1 - Refrigeración y aire acondicionado	2.19	3.05	3.01	3.08	2.23	4.66	4.38	4.62	27.21
2.F.3 - Protección contra incendios	-	-	-	-	-	-	-	0.03	0.03
2.F.4 - Aerosoles	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.F.5 - Solventes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.F.6 - Otras aplicaciones	-	0.12	-	-	-	-	-	-	0.12
SUBTOTAL_2F Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	2.19	3.17	3.01	3.08	2.23	4.66	4.38	4.65	27.36
2.G.1 - Equipos eléctricos	1.93	0.48	2.41	0.96	-	-	4.34	4.34	14.45
2.G.2 - SF6 y PFCs de otros usos de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.G.3 - N2O de usos de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.G.4 - Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUBTOTAL_2G Manufactura y Utilización de Otros Productos	1.93	0.48	2.41	0.96	-	-	4.34	4.34	14.45
2.H.1 - Industria de pulpa y el papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.H.2 - Industria de la alimentación y bebidas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.H.3 - Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUBTOTAL_2H Manufactura y Utilización de Otros Productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL_2 Procesos Industriales y Uso de Productos	10.54	27.47	5.49	4.14	2.30	4.83	8.86	4.88	502.24

Fuente: Elaboración equipo técnico TdeA convenio CV 1611-214.

Anexo 3. Emisiones Módulo Agropecuario, Forestal y Otros Usos del Suelo.

Módulo agropecuario, forestal y otros usos del suelo		Aburra Norte	Aburra Sur	Cartama	Citara	Hevesicos	Panzenu	Tahamies	Zenufana	Totales
3.A.1. Fermentación entérica	3.A.1.i. Ganado Bovino Vacas de Alta Producción	9.80	2.05	4.66	0.01	0.50	1.78	137.85	-	156.66
	3.A.1.ii. Ganado Bovino Vacas de Baja Producción	6.32	6.39	12.14	4.79	4.91	51.45	116.75	36.66	239.39
	3.A.1.iii. Ganado Bovino Vacas para producción de carne	18.43	11.68	25.16	20.24	31.51	116.30	52.59	162.55	438.47
	3.A.1.iv. Ganado Bovino Toros utilizados con fines reproductivos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.A.1.v. Ganado Bovino Terneros pre destetos	4.44	2.48	6.27	2.88	5.77	26.15	25.30	32.65	105.93
	3.A.1.vi. Ganado Bovino Terneras de remplazo	6.20	4.19	8.87	6.31	6.45	33.60	37.86	33.67	137.15
	3.A.1.vii. Ganado Bovino Ganado de engorde	6.76	15.65	41.04	15.31	19.57	43.97	31.85	124.26	298.41
	3.A.1.b. Búfalos	1.38	0.05	0.05	0.05	0.23	6.29	0.08	6.44	14.58
	3.A.1.c. Ovinos	0.07	0.02	0.01	0.01	0.01	0.23	0.11	0.03	0.48
	3.A.1.d. Caprinos	0.09	0.02	0.01	0.02	0.02	0.08	0.05	0.03	0.33
3.A.1. Fermentación entérica	3.A.1.e. Carniellos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.A.1.f. Caballos	2.34	3.22	3.35	1.85	1.22	2.43	5.60	8.76	28.77
	3.A.1.g. Mulas y asnos	0.57	0.54	0.76	1.05	0.45	1.28	3.38	5.60	13.63
	3.A.1.h. Porcinos	3.03	1.41	1.25	0.72	1.13	0.18	7.66	0.60	15.98
	3.A.1.j. Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Subtotal 3.A1 Fermentación Entérica	59.44	47.71	103.58	53.23	71.76	283.75	419.08	411.24	1.449,78
	3.A.2. Gestión de estiércol	5.01	1.05	2.38	0.01	0.25	0.93	70.49	-	80.12
3.A.2. Gestión de estiércol	3.A.2.i. Ganado Bovino Vacas de Alta Producción	3.46	3.50	6.65	2.62	2.69	29.03	63.95	20.23	132.13
	3.A.2.ii. Ganado Bovino Vacas de Baja Producción	11.08	7.02	15.13	12.17	18.94	69.91	31.61	97.70	263.56
	3.A.2.iii. Ganado Bovino Vacas para producción de carne	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.A.2.iv. Ganado Bovino Toros utilizados con fines reproductivos	2.73	1.52	3.85	1.77	3.55	16.07	15.55	20.07	65.12
	3.A.2.v. Ganado Bovino Terneros pre estetos	4.85	3.27	6.94	4.93	5.04	26.27	29.60	26.32	107.23
	3.A.2.vi. Ganado Bovino Terneras de remplazo	5.39	12.47	32.69	12.19	15.59	35.03	25.37	98.98	237.70
	3.A.2.vii. Ganado Bovino Ganado de engorde	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.A. Ganadería



Módulo agropecuario, forestal y otros usos del suelo		Aburra Norte	Aburra Sur	Cartama	Citara	Hevexicos	Panzenu	Tahamies	Zenufiana	Totales
3.A. Ganadería	3.A.2. b. Búfalos	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.23	0.50
	3.A.2. c. Ovinos	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.03	0.01	0.13
	3.A.2. d. Caprinos	0.02	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01	0.08
	3.A.2. e. Camellos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.A.2. f. Caballos	2.90	3.31	3.13	1.78	2.71	3.45	6.22	9.30	32.81
	3.A.2. g. Mulas y asnos	0.30	0.35	1.12	0.61	0.81	1.48	4.26	4.78	13.71
	3.A.2. h. Porcinos	3.03	1.41	1.25	0.72	1.13	0.31	7.66	0.98	16.50
	3.A.2. i. Aves de corral	2.48	1.82	0.01	0.04	0.01	0.01	3.25	0.02	7.64
	3.A.2. j. Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.01	0.00	0.02
		Subtotal, 3A2 Gestión del estiércol	41.30	35.74	73.16	36.86	50.74	182.81	258.02	278.63	957.25
SUBTOTAL, 3A Ganadería		100.74	83.44	176.73	90.08	122.50	466.56	677.09	689.87	2.407.03
3.B. Tierra	3.B.1 - Tierras forestales	-	12.05	25.87	3.80	6.16	1.04	18.80	-	67.73
	3.B.2. Tierras de cultivo	24.87	63.12	189.91	254.09	50.81	252.56	152.87	189.27	1.177.50
	3.B.3 - Pastizales	155.27	121.24	318.40	314.14	423.60	1026.20	822.75	696.73	3.878.33
	3.B.4. Humedales	3.22	0.35	5.04	-	3.41	825.57	317.04	2.010.80	3.165.43
	3.B.5 - Asentamientos	-	0.01	0.02	0.01	0.01	0.03	0.04	0.05	0.17
	3.B.6 - Otras tierras	0.71	0.86	1.70	0.59	1.38	65.89	20.47	42.97	134.58
		SUBTOTAL, 3B Tierra	184.07	197.62	540.94	572.64	485.58	2.171.29	1.331.98	2.939.82	8.423.73
3.C. Fuentes agregadas y emisiones de no CO ₂ provenientes de la tierra	3.C.1 - Emisiones por quema de biomasa	0.44	0.42	0.57	0.62	1.49	6.39	6.55	11.05	27.53
	3.C.2. Encalado	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.C.3. Aplicación de urea	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.C.4 - Emisiones directas de N ₂ O de suelos gestionados	31.96	81.12	244.05	326.53	65.30	324.57	196.45	243.23	1.513.20
	3.C.5 - Emisiones indirectas de N ₂ O de suelos gestionados	5.55	14.08	42.37	56.70	11.34	56.35	34.11	42.23	262.74
	3.C.6 - Emisiones indirectas de N ₂ O de gestión de estiércol	3.14	2.07	6.26	1.01	1.35	0.90	7.24	5.80	27.77
	3.C.7. Cultivo de arroz	-	-	-	-	-	-	24.57	0.31	4.06	28.94
	SUBTOTAL, 3C Fuentes agregadas y emisiones de no CO₂ provenientes de la tierra	41.08	97.69	293.26	384.86	79.47	412.77	244.67	306.37	1.860.17
TOTAL, Agropecuario, Forestal y Otros Usos del Suelo		325.89	378.76	1.010.93	1.047.58	687.35	3.050.62	2.253.74	3.936.06	12.690.93

Fuente: Elaboración equipo técnico IdeA convenio CV 1611-214.

Anexo 4. Capturas Módulo Agropecuario, Forestal y Otros Usos del Suelo.

Módulo agropecuario, forestal y otros usos del suelo		Aburra Norte	Aburra Sur	Cartama	Citara	Heveicos	Panzenu	Tahamies	Zenufana
3.B.1. - Tierras forestales		-105.09	-131.84	-39.66	-53.28	-150.78	-295.708	-588.67	-3053.79
	3.B.2.a.i. Aguacate	-0.12	-3.09	-8.61	-1.28	-0.17	0.00	-2.00	-0.02
	3.B.2.a.ii. Cacao	0.00	-0.35	-3.24	0.00	-1.46	-12.72	-3.48	-13.23
	3.B.2.a.iii. Café	-32.97	-43.12	-160.84	-279.57	-57.86	-0.05	-72.57	-42.12
	3.B.2.a.iv. Caucho	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-19.50	0.00	-0.81
	3.B.2.a.ix. Tangelo	0.00	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.B.2. Tierras de cultivo		0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00	-0.24
	3.B.2.a.v. Limón	-0.06	-0.39	-2.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3.B.2.a.vi. Mandarina	-0.08	0.00	-12.00	-1.53	-0.82	0.00	-0.09	0.00
	3.B.2.a.vii. Mango	-0.55	-0.27	-19.84	-0.90	-0.01	-0.06	0.00	-0.01
	3.B.2.a.x. Palma africana (palma de aceite)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.53
	3.B.2.a.xii. Plátano	-5.61	-6.99	-52.57	-40.39	-14.94	-8.43	-8.21	-8.10
TOTAL. Capturas Agropecuario, Forestal y Otros Usos del Suelo		-144.48	-186.05	-300.37	-376.96	-22.607	-2997.84	-675.01	-3119.86

Fuente: Elaboración equipo técnico TdeA convenio CV 1611-214.

Anexo 5. Emisiones Módulo Residuos

Módulo Residuos		Aburra Norte	Aburra Sur	Cartama	Citara	Heveicos	Panzenu	Tahamies	Zenufana	Totales
4.A. Eliminación de residuos sólidos		0.00	110.27	1.30	7.27	4.09	59.62	327.79	50.84	561.18
4.B. Tratamiento biológico de los residuos sólidos		0.07	1.02	0.47	4.16	1.02	0.29	0.20	0.58	7.80
4.C. Incineración e incineración abierta de desechos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	4.D.1. Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas	0.82	0.44	1.94	5.51	0.71	7.84	7.08	3.73	28.10
	4.D.2. Tratamiento de aguas residuales industriales	0.01	0.30	0.04	0.02	0.08	0.10	0.50	0.27	1.32
TOTAL. Módulo Residuos		0.91	112.03	3.75	15.96	5.91	67.85	335.57	55.42	598.40

Anexo 6. Datos climáticos y zonas de vida para los municipios de la jurisdicción de Cor antioquia.

Territoriales	Municipios ¹	Temperatura promedio (°C) ²	a.s.n.m. (m) ²	Precipitación (mm/año) ³	Clima ⁴
Aburrá Norte	Barbosa	19	1300	2369	Templado muy húmedo
	Bello	16	1450	2166,3	Templado muy húmedo
	Copacabana	18	1425	1808,07	Templado muy húmedo
	Girardota	18	1425	2371,7	Templado muy húmedo
	Medellín	17	1550	2101,5	Templado muy húmedo
Aburrá Sur	Armenia	23	1800	2320	Templado muy húmedo
	Amagá	20	1400	2247,51	Templado muy húmedo
	Angelópolis	18	1900	2156,43	Templado muy húmedo
	Heliconia	19	1440	2854	Templado muy húmedo
	Titiribí	22	1550	1898,5	Templado muy húmedo
	Envigado	15	1575	2008,48	Templado muy húmedo
	Caldas	16	1750	2666	Templado muy húmedo
	Itagüí	20	1550	1932,95	Templado muy húmedo
	La Estrella	17	1775	2134,91	Templado muy húmedo
Sabaneta	18	1550	2051,45	Templado muy húmedo	
Cartama	Caramanta	19	2050	3716	Templado muy húmedo
	Fredonia	22	1800	2166,7	Templado muy húmedo
	Jericó	19	2000	3328	Templado muy húmedo
	La Pintada	24	600	2302,01	Cálido húmedo
	Montebello	19	2350	2309,45	Templado muy húmedo
	Pueblorrico	19	1800	3775	Templado muy húmedo
	Santa Bárbara	21	1800	2325,45	Templado muy húmedo
	Támesis	19	1600	3623,2	Templado muy húmedo
	Tarso	22	1325	2402,64	Cálido húmedo
	Valparaiso	23	1375	2430	Templado muy húmedo
Venecia	22	1350	2289,4	Templado muy húmedo	
Citará	Andes	16	1350	2837,9	Templado muy húmedo
	Betania	18	1550	2776	Templado muy húmedo
	Betuila	20	1600	2159	Templado húmedo
	Ciudad Bolívar	20	1200	2729,4	Templado muy húmedo
	Concordia	21	2000	3022,2	Templado húmedo
Citará	Hispania	22	1000	2331,77	Templado muy húmedo
	Jardín	15	1750	3358,9	Templado muy húmedo
	Salgar	19	1250	4512	Templado muy húmedo
Hevéxicos	Anzá	21	625	2181	Cálido seco
	Buriticá	20	1625	1888,1	Templado húmedo
	Caicedo	15	1800	1919,56	Frío muy húmedo
	Ebéjico	21	1150	1650,32	Frío muy húmedo
	Liborina	19	700	2633	Cálido seco
	Olaya	22	500	1560	Cálido seco

Territoriales	Municipios ¹	Temperatura promedio (°C) ²	a.s.n.m. (m) ²	Precipitación (mm/año) ³	Clima ⁴
Hevéricos	Sabanalarga	21	850	1503,5	Templado muy húmedo
	San Jerónimo	20	780	2084	Cálido seco
	Santa Fe de Antioquia	21	550	1400	Cálido seco
	Sopetrán	22	750	1482,97	Cálido seco
Panzenú	Cáceres	28	100	2641	Cálido muy húmedo
	Caucasia	29	50	3138	Cálido húmedo
	El Bagre	27	50	4243,88	Cálido muy húmedo
	Nechi	29	30	6096	Cálido muy húmedo
	Tarazá	26	125	5332	Cálido húmedo
Panzenú	Valdivia	24	1165	5843	Cálido húmedo
	Zaragoza	28	50	5049	Cálido muy húmedo
Tahamies	Angostura	17	1675	3414,8	Templado muy húmedo
	Anorí	24	1535	3754,4	Templado húmedo
	Belmira	12	2550	2184,4	Frio húmedo
	Briceño	21	1200	5815,7	Templado muy húmedo
	Campamento	21	1700	3685,79	Templado muy húmedo
	Carolina del Príncipe	17	1800	3491,8	Templado muy húmedo
	Donmatías	17	2200	2556,19	Frio muy húmedo
	Entrerrios	14	2300	1291	Frio muy húmedo
	Gómez Plata	20	1800	3785	Templado muy húmedo
	Guadalupe	20	1875	1855	Templado muy húmedo
	Ituango	20	1550	1800	Templado húmedo
	San Andrés de Cuerquia	16	1475	1557	Templado muy húmedo
	San José de la Montaña	12	2550	2504,31	Frio muy húmedo
San Pedro de los Milagros	14	2475	2053,2	Frio muy húmedo	
Tahamies	Santa Rosa de Osos	15	2550	2275,5	Frio muy húmedo
	Toledo	21	1850	2055	Templado húmedo
	Yarumal	17	2300	2576,3	Frio muy húmedo
Zenufaná	Amalfi	23	1550	2729,1	Templado muy húmedo
	Caracolí	26	625	2685,22	Cálido húmedo
	Cisneros	21	1050	3322,87	Templado pluvial
	Maceo	25	950	2534,09	Cálido húmedo
	Puerto Berrio	28	125	2117,5	Cálido húmedo
	Puerto Nare	28	125	2764,61	Cálidohúmedo
	Remedios	26	700	3735,3	Cálido húmedo
	Segovia	26	650	1888	Cálido húmedo
	Yalí	24	1250	2428,75	Templado muy húmedo
	Yolombó	22	1450	2929	Templado muy húmedo
	Yondó	29	75	2954,2	Cálido húmedo
Vegachí	24	980	3037,8	Cálido húmedo	

Fuentes: 1Corporación Regional para el Centro de Antioquia (Corantioquia, 2014), 2Anuario Estadístico de Antioquia (2014), 3Anuario Estadístico de Antioquia (2010), 4Callejas (2011). Adaptada por el equipo TdeA convenio CV-1611-214.

Anexo 7. Relación municipio/sitio de disposición de residuos sólidos, para año 2013.

Territorial	Municipio	Código DANE	Generación de residuos sólidos (Producción per cápita kg/hab-día)	Disposición final de residuos sólidos			
				Sitio Actual	Nombre del sitio de disposición final	Ubicación del sitio de disposición final	Cantidad de residuos dispuestos 2013 (ton/mes)
Aburrá Norte	Medellín	05001	0,67	Relleno Sanitario	Parque Ambiental "La Pradera"	Vereda La Pradera	46277
Aburrá Norte	Barbosa	05079	0,62	Relleno Sanitario	Parque Ambiental "La Pradera"	Vereda La Pradera	120,9
Aburrá Norte	Bello	05088	1,66	Relleno Sanitario	Parque Ambiental "La Pradera"	Vereda La Pradera	2893
Aburrá Norte	Girardota	05308	1,07	Relleno Sanitario	Parque Ambiental "La Pradera"	Vereda La Pradera	632,6
Aburrá Norte	Copacabana	05212	1,08	Relleno Sanitario	Parque Ambiental "La Pradera"	Vereda La Pradera	748,5
Aburrá Sur	Armenia	05059	1,2	Relleno sanitario	Centro Industrial del Sur "El Guacal"	Veredas La Chorrera y Monte dentro	27,5
Aburrá Sur	Amagá	05030	0,55	Relleno Sanitario	Centro Industrial del Sur "El Guacal"	Veredas La Chorrera y Monte dentro	399,5
Aburrá Sur	Angelópolis	05036	0,24	Relleno Sanitario	Relleno Sanitario de Angelópolis	Vereda San Isidro	18,0
Aburrá Sur	Heliconia	05347	0,32	Relleno Sanitario	Centro Industrial del Sur "El Guacal"	Veredas La Chorrera y Monte dentro	35,2
Aburrá Sur	Titiribí	05809	0,36	Relleno Sanitario	Centro Industrial del Sur "El Guacal"	Veredas La Chorrera y Monte dentro	90,9
Aburrá Sur	Caldas	05129	1,4	Relleno Sanitario	Centro Industrial del Sur "El Guacal"	Veredas La Chorrera y Monte dentro	519,8
Aburrá Sur	Envigado	05308	0,75	Relleno Sanitario	Centro Industrial del Sur "El Guacal"	Veredas La Chorrera y Monte dentro	6441,4
Aburrá Sur	Itagüí	05360	1,31	Relleno Sanitario	Centro Industrial del Sur "El Guacal"	Veredas La Chorrera y Monte dentro	5247,3
Aburrá Sur	La Estrella	05380	1,65	Relleno Sanitario	Centro Industrial del Sur "El Guacal"	Veredas La Chorrera y Monte dentro	628,6
Aburrá Sur	Sabaneta	05631	1,54	Relleno Sanitario	Centro Industrial del Sur "El Guacal"	Veredas La Chorrera y Monte dentro	621,7
Panzenú	Cáceres	05120	0,33	Relleno sanitario	Relleno sanitario Campo Alegre	Municipio de Cauca-sia (vereda Campo Alegre)	199,4
Panzenú	Caucasia	05154	0,5	Relleno sanitario	Relleno sanitario Campo Alegre	Municipio de Cauca-sia (vereda Campo Alegre)	1402,6
Panzenú	El Bágne	05250	0,92	Relleno sanitario	botadero "El Puente"	Vereda El Puente	606,2
Panzenú	Nechí	05495	0,62	Relleno sanitario	No reporta	Vereda Taboga	240,0

Territorial	Municipio	Código DANE	Generación de residuos sólidos (Producción per cápita kg/hab-día)	Disposición final de residuos sólidos			
				Sitio Actual	Nombre del sitio de disposición final	Ubicación del sitio de disposición final	Cantidad de residuos dispuestos 2013 (ton/mes)
Panzenú	Tarazá	05790	0,38	Cielo abierto	No reporta	Vereda Campo Alegre	369,2
Panzenú	Valdivia	05854	0,3	Relleno sanitario	Buenavista	Vereda Sevilla	252,9
Panzenú	Zaragoza	05895	0,6	Cielo abierto	Vereda La Estrella	El Criminal	330,2
Zenufaná	Amalfi	05031	0,89	Relleno sanitario	Parque Ambiental "La Española"	Vereda La Vibora	287,3
Zenufaná	Caracolí	05142	0,22	Relleno sanitario	Relleno sanitario manual "El Rosarito"	Vereda El Cascaron	32,9
Zenufaná	Cisneros	05190	0,62	Relleno sanitario	Parque Ambiental "La Pradera"	Vereda La Pradera	102,3
Zenufaná	Maceo	05425	1,03	Relleno sanitario	Relleno sanitario "Tinajitas"	Vereda la Paloma	83,3
Zenufaná	Puerto Berrío	05579	0,49	Relleno sanitario	Relleno sanitario "La Tabaca"	Sector La Tabaca	707,0
Zenufaná	Puerto Nare	05585	1,3	Relleno sanitario	Relleno Sanitario "El Pescado"	Vereda la Mina	104,3
Zenufaná	Remedios	05604	0,44	Relleno sanitario	No reporta	Vereda Martana	215,4
Zenufaná	Segovia	05736	0,78	Relleno sanitario	Relleno Sanitario	Corregimiento Fraguas	1051,6
Zenufaná	Yalí	05885	0,67	Relleno sanitario	Relleno sanitario "La Aurora"	Yalí	77,6
Zenufaná	Yolombó	05890	0,61	Relleno sanitario	Parque Ambiental "La Pradera"	Vereda La Pradera	95,1
Zenufaná	Vegachí	05858	0,53	Relleno sanitario	Sin Nombre	Vereda La Bélgica	90,0
Zenufaná	Yondó	05893	0,44	Relleno sanitario	Relleno sanitario "Las Américas"	Vereda Las Américas	311,5
Tahamies	Angostura	05038	0,31	Relleno sanitario	Relleno sanitario "Buena Vista III"	Vereda Batea seca	10,7
Tahamies	Anorí	05040	0,54	Relleno sanitario	Relleno Sanitario "Alto de San Juan"	Vereda La Soledad	26,25
Tahamies	Belmira	05086	0,62	Relleno sanitario	Relleno sanitario "Alto de la Virgen"	Carretera Horizonte, Vereda Alto de la Virgen	63,7
Tahamies	Briceño	05107	0,34	Relleno sanitario	Parque ambiental "Llanadas"	Vereda El Respaldo	21,4
Tahamies	Campamento	05134	0,24	Relleno sanitario	No reporta	Vereda Los Ranchos	11,5
Tahamies	Carolina del Príncipe	05150	0,43	Relleno sanitario	Relleno sanitario "La Granja"	Vereda La Granja	42,3
Tahamies	Donmatías	05237	0,76	Relleno sanitario	Relleno sanitario "el Pinar"	Vereda El Colon	305,0
Tahamies	Entrerrios	05264	0,66	Relleno sanitario	Relleno sanitario "Rio Grande"	Via Embalse Riochico, Vereda Rio Grande	124,1

Territorial	Municipio	Código DANE	Generación de residuos sólidos (Producción per cápita kg/hab-día)	Disposición final de residuos sólidos			
				Sitio Actual	Nombre del sitio de disposición final	Ubicación del sitio de disposición final	Cantidad de residuos dispuestos 2013 (ton/mes)
Tahamies	Gómez Plata	05310	0,31	Relleno sanitario	Parque Ambiental "La Pradera"	Vereda La Pradera	63,8
Tahamies	Guadalupe	05315	0,59	Relleno sanitario	Relleno sanitario de Guadalupe	Vereda El Morro, Sector Cascajeros	25,0
Tahamies	Ituango	05361	0,73	Relleno sanitario	Parque Ambiental "La Pradera"	Vereda La Pradera	57,9
Tahamies	San Andrés de Cuerquia	05647	0,8	Relleno sanitario	Relleno sanitario "Aguas Vivas"	Vereda El Barro	3,0
Tahamies	San José de la Montaña	05658	0,74	Relleno sanitario	Relleno sanitario "Los Robles"	Vereda Santa Inés, Finca la ligia	63,6
Tahamies	San Pedro de los Milagros	05664	0,93	Relleno sanitario	Parque Ambiental "La Pradera"	Vereda La Pradera	40,6
Tahamies	Santa Rosa de Osos	05686	0,72	Relleno sanitario	Parque Ambiental "La Pradera"	Vereda La Pradera	399,8
Tahamies	Toledo	05819	0,86	Relleno sanitario	Relleno sanitario "Aguas Vivas"	Vereda Miraflores	23,44
Tahamies	Yarumal	05887	0,38	Relleno sanitario	Relleno sanitario "Los Yarusmos II"	Vereda Tobón	316,4
Hevéxicos	Anzá	05044	0,66	Relleno sanitario	Relleno sanitario	Anzá	12,6
Hevéxicos	Buriticá	05113	0,71	Relleno sanitario	Relleno sanitario La curva	Buriticá	64,0
Hevéxicos	Caicedo	05125	0,68	Relleno sanitario	Parque ecológico la libertad	Via Anzá	59,5
Hevéxicos	Ebéjico	05240	0,4	Relleno sanitario	Centro Industrial del Sur "El Guacal"	Veredas La Chorrera y Monte dentro	52,2
Hevéxicos	Liborina	05411	0,75	Relleno sanitario	Relleno sanitario "Miraflores"	Vereda Miraflores	70,2
Hevéxicos	Olaya	05501	0,32	Relleno sanitario	Relleno sanitario "Miraflores"	Vereda Miraflores	51,9
Hevéxicos	Sabanalarga	05628	0,21	Relleno sanitario	Relleno sanitario "El Junquito"	Vereda El Junco, paraje el Junquito	30,3
Hevéxicos	San Jerónimo	05656	0,6	Relleno sanitario	Parque Ambiental "La Pradera"	Vereda La Pradera	217,4
Hevéxicos	Santa Fe de Antioquia	05042	0,57	Relleno sanitario	Centro Industrial del Sur "El Guacal"	Veredas La Chorrera y Monte dentro	386,7
Hevéxicos	Sopetrán	05761	0,6	Relleno sanitario	Parque Ambiental "La Pradera"	Vereda La Pradera	132,4
Citará	Andes	05034	0,57	Relleno sanitario	Relleno Sanitario "Alto del Rayo"	Vereda El Rayo	570,6
Citará	Betania	05091	0,51	Relleno sanitario	Relleno Sanitario "Las Mercedes"	Vereda Las Mercedes, Sector La Quiebra	30,4

Territorial	Municipio	Código DANE	Generación de residuos sólidos (Producción per cápita kg/hab-día)	Disposición final de residuos sólidos			
				Sitio Actual	Nombre del sitio de disposición final	Ubicación del sitio de disposición final	Cantidad de residuos dispuestos 2013 (ton/mes)
Citará	Betulia	05093	0,43	Relleno sanitario	Relleno Sanitario "La Florida"	Vereda la Florida	70,0
Citará	Ciudad Bolívar	05101	0,8	Relleno sanitario	Relleno Sanitario "Buenavista"	Vereda Buenavista, Sector Arenales	299,7
Citará	Concordia	05209	0,46	Relleno sanitario	Granja Integral de Residuos Sólidos	Predio San Cayetano, Vereda Alto de Yarumal	45,4
Citará	Hispania	05353	0,31	Relleno sanitario	Centro Industrial del Sur "El Guacal"	Veredas La Chorrera y Monte dentro	28,5
Citará	Jardín	05364	0,43	Relleno sanitario	Centro Industrial del Sur "El Guacal"	Veredas La Chorrera y Monte dentro	92,8
Citará	Salgar	05642	0,49	Relleno sanitario	Centro Industrial del Sur "El Guacal"	Veredas La Chorrera y Monte dentro	89,6
Cartama	Caramanta	05145	0,25	Relleno sanitario	El Jardín	Vereda Peladeros	19,3
Cartama	Fredonia	05282	0,69	Relleno sanitario	Centro Industrial del Sur "El Guacal"	Veredas La Chorrera y Monte dentro	167,0
Cartama	Jericó	05368	0,4	Relleno sanitario	Centro Industrial del Sur "El Guacal"	Veredas La Chorrera y Monte dentro	83,1
Cartama	La Pintada	05390	0,8	Relleno sanitario	Relleno Sanitario "Los Eucaliptos"	Aguadas (Caldas)	NA
Cartama	Montebello	05467	0,58	Relleno sanitario	Centro Industrial del Sur "El Guacal"	Veredas La Chorrera y Monte dentro	20,0
Cartama	Pueblo Rico	05576	0,4	Relleno sanitario	La Trocha	Vereda el Cedrón	38,6
Cartama	Santa Bárbara	05679	0,48	Relleno sanitario	Centro Industrial del Sur "El Guacal"	Veredas La Chorrera y Monte dentro	198,7
Cartama	Támesis	05789	0,87	Relleno sanitario	Santa Teresa	Vereda Rio Claro	68,8
Cartama	Tarso	05792	0,34	Relleno sanitario	Los Guayacanes	Vereda Cannan	35,8
Cartama	Valparaiso	05856	0,48	Relleno sanitario	La Esmeralda	Manizales (Caldas)	NA
Cartama	Venecia	05861	0,47	Relleno sanitario	Parque Ambiental "La Pradera"	Vereda La Pradera	148,8
No pertenece a Corantioquia	Alejandría	05021	0,60	Relleno sanitario	Parque Ambiental "La Pradera"	Vereda La Pradera	1,5
	El Retiro	05607	0,60	Relleno sanitario	Parque Ambiental "La Pradera"	Vereda La Pradera	365,1
	Guarne	05318	0,60	Relleno sanitario	Parque Ambiental "La Pradera"	Vereda La Pradera	477,1
	Montelíbano (Córdoba)	23466	0,45	Relleno sanitario	Relleno sanitario Campo Alegre	Municipio de Cauca (vereda Campo Alegre)	47,4
	Rio Negro	05615	0,60	Relleno sanitario	Parque Ambiental "La Pradera"	Vereda La Pradera	2708,7
	Santo Domingo	05690	0,60	Relleno sanitario	Parque Ambiental "La Pradera"	Vereda La Pradera	65,4

Fuente: Anuario Estadístico de Antioquia (GDA, 2014), los indicadores de gestión de residuos sólidos (CORANTIOQUIA, 2014) y los reportes del SUI (2014), Adecuado por equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

Anexo 8. Relación municipio/tratamiento de aguas residuales

Territorial	Municipio	Código DANE	Observación	Tratamiento de aguas residuales			Carga DBO
				Posee	Cobertura residencial (%)	Tipo	(kg/año)
Aburrá Norte	Medellín	05001	Área Urbana	Si (1)	85	Lodos activados	No está en la Jurisdicción de Corantioquia
			Corregimiento de Palmitas	No	0	NA	11197
			Corregimiento de San Cristóbal	No	0	NA	425520
			Usuarios sin Alcantarillado- Rurales	No	0	NA	10548
			Alcantarillado Calle 63, 144-08, San Cristóbal	No	0	NA	29352
			Parque Biblioteca San Antonio de Prado				512
	Alcantarillado el Chorizo				1215		
Aburrá Norte	Barbosa	05079	Corregimiento el Hatillo	No	0	NA	61092
			Urbanización Valvanera	No	0	NA	1841
Aburrá Norte	Bello	05088	Corregimiento de San Félix	No	0	NA	14220
Aburrá Norte	Girardota	05308	JAC San Esteban	No	0	NA	28191
			Centro Poblado Loma de los Ochoa	No	0	NA	8656
			Vereda San Andrés	No	0	NA	735
			Vereda el Paraíso	No	0	NA	554
Aburrá Norte	Copacabana	05212	Vereda el Zarzal-Curazao, el Noral y Ancón	No	0	NA	56576
			Vereda el Cabuyal	No	0	NA	9090
			Vereda El Convento	No	0	NA	2512
Aburrá Sur	Armenia	05059	Usuarios sin Alcantarillado	No	0	NA	5485
Aburrá Sur	Amagá	05030	Alcantarillado Municipal	No	0	NA	63783
			Usuarios sin Alcantarillado	No	0	NA	5506
			Planta Faenado de Amagá				7771
Aburrá Sur	Angelópolis	05036	Alcantarillado Municipal	...	...	...	13196
			Usuarios sin Alcantarillado				18930
Aburrá Sur	Heliconia	05347	Alcantarillado Municipal	No	0	NA	64499
			Centro Industrial Sur- Guacal				12115
			Usuarios sin Alcantarillado				10836
Aburrá Sur	Titiribí	05809		No	0	NA	
Aburrá Sur	Caldas	05129		No	0	NA	
Aburrá Sur	Envigado	05308	Usuarios sin Alcantarillado	No	0	NA	99567
Aburrá Sur	Itagüí	05360		Si (1)	85	Lodos activados	
Aburrá Sur	La Estrella	05380		Si (1)	85	Lodos activados	
Aburrá Sur	Sabaneta	05631		Si (1)	85	Lodos activados	
Panzenú	Cáceres	05120	Alcantarillado Municipal	...	...	...	112292
			Usuarios sin Alcantarillado				50187
			Alcantarillado Público Jardín de Tamaná				72257
			Jardín de Tamaná Sin Alcantarillado				15487

Territorial	Municipio	Código DANE	Observación	Tratamiento de aguas residuales			Carga DBO
				Posee	Cobertura residencial (%)	Tipo	(kg/año)
Panzenú	Cáceres	5120	Corregimiento Manizales				20358
			El Guarumo				8698
			Corregimiento Puerto Bélgica				12192
			Piamonte Sin Alcantarillado				48024
			Puerto Bélgica				10265
Panzenú	Caucasia	05154	Alcantarillado Municipal	...	...	...	1658978
			Usuarios sin Alcantarillado				630540
			Margento- Sin Alcantarillado				42246
			Palanca Sin Alcantarillado				12492
			Palomar Sin Alcantarillado				23274
			Santa Rosita Sin Alcantarillado				10854
			La Ilusión Sin Alcantarillado				9972
Panzenú	Caucasia	05154	Relleno Sanitario				1367052
Panzenú	El Bagre	05250	PTAR La Floresta	Si	...	Convencional	1421
			Usuarios sin Alcantarillado				524879
Panzenú	Nechí	05495	Usuarios sin Alcantarillado	...	...	...	256824
			sin Alcantarillado				20628
Panzenú	Tarazá	05790		...	...	...
			Usuarios sin Alcantarillado				22950
			Usuarios sin Alcantarillado				50670
			Usuarios sin Alcantarillado				65538
			Usuarios sin Alcantarillado				48528
			Usuarios sin Alcantarillado				120438
Panzenú	Valdivia	05854	Alcantarillado Municipal	No	0	NA	85752
			Usuarios sin Alcantarillado				21438
			Corregimiento Puerto Valdivia				23184
Panzenú	Zaragoza	05895	Alcantarillado Municipal	No	0	NA	292144
			Usuarios sin Alcantarillado				132889
			Botadero a Cielo Abierto				77976
Zenufaná	Amalfi	05031	Alcantarillado Municipal	Si	85	Secundario	46036
			Usuarios sin Alcantarillado				19771
			Centro de Beneficio de Carne				1716
			Mina La Muñoz				22810
Zenufaná	Caracolí	05142	Alcantarillado Municipal	...	...	...	12154
			Usuarios sin Alcantarillado				16184
Zenufaná	Maceo	05425	Alcantarillado Municipal	...	...	...	28080
			Usuarios sin Alcantarillado				5716
Zenufaná	Puerto Berrio	05579	Alcantarillado Municipal	Si	89	Lagunas de oxidación y tanque inmort	91571
			Usuarios sin Alcantarillado				121086
			Centro de Beneficio de Carne				3558
			Subasta Ganadera				356

Territorial	Municipio	Código DANE	Observación	Tratamiento de aguas residuales			Carga DBO
				Posee	Cobertura residencial (%)	Tipo	(kg/año)
Zenufaná	Puerto Nare	05585	Alcantarillado Municipal	No	0	NA	43993
			Usuarios sin Alcantarillado				21439
			Termoeléctrica la Sierra				150
			Centro de Beneficio de Carne				3583
Zenufaná	Remedios	05604		No	0	NA	
			Usuarios sin Alcantarillado				175370
			Centro de beneficio de Carne				2704
Zenufaná	Segovia	05736	Alcantarillado Municipal	...	...	...	126582
			Usuarios sin Alcantarillado				476190
			Centro de Beneficio de Carne				14136
Zenufaná	Yali	05885	Usuarios sin alcantarillado	...	...	NA	7619
			Entable Miraflores	...	...	NA	935
			Alcantarillado	...	...	NA	887
Zenufaná	Yolombó	05890		Si	45	Compacta	
Zenufaná	Vegachi	05858	Alcantarillado Municipal	No	0	NA	45519
			Usuarios sin Alcantarillado				8180
			Centro de Beneficio de Carne				81101
Zenufaná	Yondó	05893	Alcantarillado Municipal	Si	70	Primario	153028
			Usuarios sin Alcantarillado				8054
Tahamies	Angostura	05038	Empresa de Servicios Públicos	Si	50	Anóxico con sistema de tratamiento	1553
			Usuarios sin Alcantarillado	No	0	NA	683
			Matadero Municipal				1774
Tahamies	Anorí	05040	Alcantarillado Municipal	No	0	NA	22100
			Usuarios sin Alcantarillado	No	0	NA	47080
			Matadero Municipal				4493
Tahamies	Betmira	05086	Alcantarillado Municipal	No	0	NA	27141
			Usuarios sin Alcantarillado				1669
			Corregimiento de Labores				7594
Tahamies	Briceño	05107	Alcantarillado Municipal	No	0	NA	17222
Tahamies	Briceño	05107	Usuarios sin Alcantarillado	No	0	NA	887
			Beneficiadero de Carne				1140
Tahamies	Campa-mento	05134	Alcantarillado Municipal	...	...	...	29012
			Usuarios sin Alcantarillado				6291
Tahamies	Carolina del Príncipe	05150	Alcantarillado Municipal	No	0	NA	49620
			Usuarios sin Alcantarillado				0
			Centro de beneficio de Carne				362
Tahamies	Donmatías	5237	Alcantarillado Municipal	Si	96	Anaerobia	104645
			Usuarios sin Alcantarillado				9009
			La Pradera	Si	96	Anaerobia	1090743
			Corregimiento de Bellavista				11700

Territorial	Municipio	Código DANE	Observación	Tratamiento de aguas residuales			Carga DBO
				Posee	Cobertura residencial (%)	Tipo	(kg/año)
Tahamies	Entrerrios	05264	Alcantarillado Municipal	Si	95	Tradicional	40764
			Usuarios sin Alcantarillado				2607
			Alpina				19805
Tahamies	Gómez Plata	05310	Alcantarillado Municipal	No	0	NA	10953
Tahamies	Gómez Plata	05310	Usuarios sin Alcantarillado				5116
			Centro de Beneficio de Carne				59
			Corregimiento el Salto				9000
Tahamies	Guadalupe	05315	Alcantarillado Municipal	No	0	NA	4724
			Usuarios sin Alcantarillado				7265
Tahamies	Ituango	05361	Alcantarillado Municipal	No	0	NA	78084
			Usuarios sin Alcantarillado	No	0	NA	7581
			Hidroituango				6972
Tahamies	San Andrés de Cuerquia	05647		No	0	NA	
Tahamies	San José de la Montaña	05658		No	0	NA	
Tahamies	San Pedro de los Milagros	05664	Alcantarillado Municipal	Si	100	Secundario anaerobio	68190
Tahamies	San Pedro de los Milagros	05664	Usuarios sin Alcantarillado				6040
			Corregimiento Llano de Ovejas				7560
			Colanta Planta Lácteos				366094
			Colanta Planta Cárnicos				2477
Tahamies	Santa Rosa de Osos	5686	Alcantarillado Municipal	Si	35	Secundario anaerobio	235291
			Alcantarillado Municipal				126695
			Usuarios sin Alcantarillado				43648
			Corregimiento de Aragón				33858
Tahamies	Toledo	05819		No	0	NA	
Tahamies	Yarumal	05887	Alcantarillado Municipal	No	0	NA	524317
			Usuarios sin Alcantarillado	No	0	NA	35938
Hevéxicos	Anzá	05044	Alcantarillado Municipal	...	...	...	7698
			Usuarios sin Alcantarillado				881
			Guintar				8874
Hevéxicos	Buritica	05113	Alcantarillado Municipal	...	...	...	18071
			Usuarios sin Alcantarillado				1182
			Tabacal				6390
			Guarco				3546
			Llanos de Uarco				5292
Hevéxicos	Caicedo	05125	Alcantarillado Municipal	No	0	NA	13138
			Usuarios sin Alcantarillado				1102
Hevéxicos	Ebéjico	05240	Alcantarillado Municipal	No	0	NA	24522
			Matadero Municipal				7386
			Usuarios sin alcantarillado				8971

Territorial	Municipio	Código DANE	Observación	Tratamiento de aguas residuales			Carga DBO
				Posee	Cobertura residencial (%)	Tipo	(kg/año)
Hevéricos	Ebéjico	05240	Sevilla				5040
			Ebéjico Industrial				7386
Hevéricos	Liberina	05411	Alcantarillado Municipal	No	0	NA	19936
			Usuarios sin Alcantarillado	No	0	NA	2215
			Corregimiento de San Diego				9950
			Corregimiento Mercedes del Playón				2684
			Corregimiento el Carmen de la Venta				3010
Hevéricos	Liberina	05411	Corregimiento la Honda				4472
Hevéricos	Olaya	05501	Alcantarillado Municipal	...	...	...	826
			Usuarios sin Alcantarillado				518
			Corregimiento de Llanadas				8255
			Corregimiento de Sucre				2474
Hevéricos	Sabanalarga	05628	Alcantarillado Municipal	Si	...	Pozo séptico	18749
			Usuarios sin Alcantarillado	No	0	NA	7663
			Matadero Municipal				7392
			El Junco				1044
Hevéricos	San Jerónimo	05656	Alcantarillado Municipal	...	...	...	43961
			Callejón de los Ruas				864
			Llano de Aguirre				1656
			Parque los Tamarindos				1272
			Escuela Florentino Rojas				4440
			Parcelación Campestre				2034
Hevéricos	Santa Fe de Antioquia	05042	Alcantarillado Municipal	Si	83	Lagunas de oxidación	23847
			Usuarios sin Alcantarillado	No	0	NA	13027
			Las Ardillas				1530
			Hostería Real				7200
			Casas de Verano				15217
Hevéricos	Sopetrán	05761	Alcantarillado Municipal	No	0	NA	40143
			Usuarios sin Alcantarillado	No	0	NA	5742
			Hotel Bonaire	No	0	NA	1296
			Corregimiento de Córdoba	No	0	NA	5400
			Montegrande				270
			Horizontes				5040
			San Nicolás				6480
Citará	Andes	05034		Si	69	Primario	
Citará	Betania	05091		...	...	...
Citará	Betulia	05093	Alcantarillado Municipal	Si	90	Compuesta	87468
			Usuarios sin Alcantarillado				26024
Citará	Ciudad Bolívar	05101		Si	67	Primario	
Citará	Concordia	05209	Alcantarillado Municipal	Si	78	Tanque inmoft	50051

Territorial	Municipio	Código DANE	Observación	Tratamiento de aguas residuales			Carga DBO
				Posee	Cobertura residencial (%)	Tipo	(kg/año)
Citará	Hispania	05353		No	0	NA	
Citará	Jardin	05364		Si	92	Primario	
Citará	Salgar	05642		No	0	NA	
Cartama	Caramanta	05145	Alcantarillado Municipal	Si	90	...	19826
			Usuarios sin Alcantarillado	No	0	NA	6934
			Corregimiento las Ategrías				4824
			Corregimiento de Sucre				2484
			Corregimiento Barro Blanco				6624
			Chirapotó				3168
Cartama	Fredonia	05282	Alcantarillado Municipal	...	...	...	11710
			Centro de Beneficio de Carne				9004
			Mina el Bloque				3669
			El Cinco				6102
Cartama	Fredonia	05282	Corregimiento los Palomos				13590
			Finca Guarcitos				230
			La Sierra				216
			El Amparo				3600
			Alcantarillado Corregimental				5058
			Hoyo Frio				7686
			EL Zancudo				11520
			El Calvario				7758
			Puente Iglesias				14616
			La Marla				7002
			Murrapal				11574
			Combia Grande				8910
Cartama	Jericó	05368	Alcantarillado Municipal	Si	98	Convencional	30220
			Usuarios sin Alcantarillado				7808
			Puente Iglesias				9540
Cartama	La Pintada	05390	Alcantarillado Municipal	No	0	NA	117091
			Usuarios sin Alcantarillado	No	0	NA	74861
Cartama	Montebello	05467	Alcantarillado Municipal	Si	95	Secundario	40700
			Alcantarillado Municipal				87105
			El Tablazo				2394
			Predio la Olga				1846
Cartama	Montebello	05467	Predio la Perla				1792
			Inversiones Loma verde				4320
Cartama	Pueblo Rico	05576	Alcantarillado Municipal	Si	35	...	70862
			Usuarios sin Alcantarillado				3730
Cartama	Santa Bárbara	05679	Alcantarillado Municipal	...	...	...	44872
			Centro de Beneficio de Carne				10247

Territorial	Municipio	Código DANE	Observación	Tratamiento de aguas residuales			Carga DBO
				Posee	Cobertura residencial (%)	Tipo	(kg/año)
Cartama	Támesis	05789	Alcantarillado Municipal	...	...	...	10270
			Usuarios sin Alcantarillado				1168
			Corregimiento San Pablo				10314
			Corregimiento Palermo				26208
			Municipio				15405
Cartama	Tarso	05792	Alcantarillado Municipal	Si	98	Reactor UASB	30313
			Usuarios sin Alcantarillado				6061
Cartama	Valparaiso	05856	Alcantarillado Municipal	Si	...	Anaerobio	19547
			Usuarios sin Alcantarillado	No	0	NA	15769
			La Herradura				4572
Cartama	Valparaiso	05856	La Fabiana				2880
			La Graciela				2322
			La Meseta				4302
			Operadores de Servicios				34749
Cartama	Venecia	05861		Si	46	...	
			Usuarios sin Alcantarillado				14425
			Corregimiento La Mina				3726
			Corregimiento de Bolombolo				56340

Fuente: Acuerdo 441 de 2013 de Corantioquia, adaptada por equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214

Anexo 9. Cálculo de Emisión Anual Neta de CH₄, por sistemas de disposición final de residuos sólidos.

Sistema de Tratamiento Biológico	Territorial	Municipio	Código DANE	Nombre Sitio Disposición	Tipo de Residuos	Total de residuos tratados con procesos biológicos	Factor de Emisión	Generación Anual de Metano	CH ₄ recuperado o incinerado por año	Emisiones netas anuales de CH ₄
						(Gg)	(g CH ₄ /kg residuos tratados)	(Gg CH ₄)	(Gg CH ₄)	(Gg CH ₄)
							C = (A x B) x 10 ⁻³	E = (C - D)		
Compostaje	Aburrá Norte	Girardota	05308	Girardota	Residuos no peligrosos	0,12	28,9	0,0035	0,0	0,0035
	Aburrá Sur	Heliconia	05347	Centro Industrial del Sur "El Guacal"	Residuos no peligrosos	1,08	28,9	0,0312	0,0	0,0312
	Aburrá Sur	Amagá	05030	Amagá	Residuos no peligrosos	0,6	28,9	0,0173	0,0	0,0173
	Panzenú	Valdivia	05854	Valdivia	Residuos no peligrosos	0,48	28,9	0,0139	0,0	0,0139
	Tahamíes	Carolina del Príncipe	05150	Carolina del Príncipe	Residuos no peligrosos	0,1416	28,9	0,0041	0,0	0,0041
	Tahamíes	Don Matías	05237	Don Matías	Residuos no peligrosos	0,108	17,2	0,0019	0,0	0,0019
	Tahamíes	Briceño	05107	Briceño	Residuos no peligrosos	0,12	28,9	0,0035	0,0	0,0035
	Hevéricos	Anzá	05044	Anzá	Residuos no peligrosos	0,0096	76,8	0,0007	0,0	0,0007
	Hevéricos	Santa Fe de Antioquia	05042	Santa Fe de Antioquia	Residuos no peligrosos	0,3896	76,8	0,0299	0,0	0,0299
	Hevéricos	Caicedo	05125	Caicedo	Residuos no peligrosos	0,24	17,2	0,0041	0,0	0,0041
	Hevéricos	Sabanalarga	05628	Sabanalarga	Residuos no peligrosos	0,18	76,8	0,0138	0,0	0,0138
	Zenufaná	Amalfi	05031	Amalfi	Residuos no peligrosos	0,95216	28,9	0,0275	0,0	0,0275
	Citará	Jardín	05364	Jardín	Residuos no peligrosos	0,248	28,9	0,0072	0,0	0,0072
	Citará	Andes	05034 - 05353	Andes - Hispania	Residuos no peligrosos	3,12	28,9	0,0902	0,0	0,0902
	Citará	Ciudad Bolívar	05101	Ciudad Bolívar	Residuos no peligrosos	3,48	28,9	0,1006	0,0	0,1006
	Cartama	Támesis	05789	Támesis	Residuos no peligrosos	0,396	28,9	0,0114	0,0	0,0114
	Cartama	Valparaiso	05856	Valparaiso	Residuos no peligrosos	0,252	28,9	0,0073	0,0	0,0073
Cartama	Venecia	05861	Venecia	Residuos no peligrosos	0,12	28,9	0,0035	0,0	0,0035	
Digestión Anaerobia en sistemas de biogas	Aburrá Sur	Angelópolis	05036	Relleno Sanitario de Angelópolis	Residuos no peligrosos	0,22	17,17	0,0	0,0	0,0



Sistema de Tratamiento Biológico	Territorial	Municipio	Código DANE	Nombre Sitio Disposición	Tipo de Residuos	Total de residuos tratados con procesos biológicos	Factor de Emisión	Generación Anual de Metano	CH4 recuperado o incinerado por año	Emisiones netas anuales de CH4
						(Gg)	(g CH4/kg residuos tratados)	(Gg CH ₄)	(Gg CH ₄)	(Gg CH ₄)
								$C = (A \times B) \times 10^{-3}$		$E = (C - D)$
Digestión Anaerobia en sistemas de biogas	Aburrá Sur	Heliconia	05347	Centro Industrial del Sur "El Guacal"	Residuos no peligrosos	181,57	28,90	5,2	0,0	5,2
	Panzenú	Caucasia	05154	Relleno sanitario Campo Alegre	Residuos no peligrosos	19,79	76,85	1,5	0,0	1,5
	Panzenú	Bagre	05250	Botadero "El Puente"	Residuos no peligrosos	7,27	76,85	0,6	0,0	0,6
	Panzenú	Nechí	05495	Vereda Taboga	Residuos no peligrosos	2,88	76,85	0,2	0,0	0,2
	Panzenú	Zaragoza	05895	El Criminal	Residuos no peligrosos	3,96	76,85	0,3	0,0	0,3
	Panzenú	Valdivia	05854	Buenavista	Residuos no peligrosos	3,03	76,85	0,2	0,0	0,2
	Zenufaná	Amalfi	05031	Parque Ambiental "La Española"	Residuos no peligrosos	3,45	28,90	0,1	0,0	0,1
	Zenufaná	Caracolí	05142	Relleno sanitario manual "El Rosarito"	Residuos no peligrosos	0,40	76,85	0,0	0,0	0,0
	Zenufaná	Maceo	05425	Relleno sanitario "Tinajitas"	Residuos no peligrosos	1,00	28,90	0,0	0,0	0,0
	Zenufaná	Puerto Berrio	05579	Relleno sanitario "La Tabaca"	Residuos no peligrosos	8,48	76,85	0,7	0,0	0,7
	Zenufaná	Puerto Nare	05585	Relleno Sanitario "El Pescado"	Residuos no peligrosos	1,25	76,85	0,1	0,0	0,1
	Zenufaná	Segovia	05736	Relleno Sanitario Segovia	Residuos no peligrosos	12,62	76,85	1,0	0,0	1,0
	Zenufaná	Yondó	05893	Relleno sanitario "Las Américas"	Residuos no peligrosos	3,74	76,85	0,3	0,0	0,3
	Zenufaná	Yalí	05885	Relleno sanitario "La Aurora"	Residuos no peligrosos	0,93	28,90	0,0	0,0	0,0
	Zenufaná	Remedios	05604	Relleno sanitario Remedios	Residuos no peligrosos	2,58	76,85	0,2	0,0	0,2
	Zenufaná	Vegachí	05858	Relleno sanitario Vegachí	Residuos no peligrosos	1,08	28,90	0,0	0,0	0,0
	Tahamíes	Angostura	05038	Relleno sanitario "Buena Vista III"	Residuos no peligrosos	0,129	28,90	0,0	0,0	0,0
	Tahamíes	Anorí	05040	Relleno Sanitario "Alto de San Juan"	Residuos no peligrosos	0,32	28,90	0,0	0,0	0,0
	Tahamíes	Belmira	05086	Relleno sanitario "Alto de la Virgen"	Residuos no peligrosos	0,76	17,17	0,0	0,0	0,0
	Tahamíes	Briceño	05107	Parque ambiental "Llanadas"	Residuos no peligrosos	0,26	28,90	0,0	0,0	0,0
	Tahamíes	Campamento	05134	Relleno sanitario Campamento	Residuos no peligrosos	0,14	28,90	0,0	0,0	0,0
	Tahamíes	Carolina del Príncipe	05150	Relleno sanitario "La Granja"	Residuos no peligrosos	0,51	17,17	0,0	0,0	0,0
	Tahamíes	Don Matías	05237	Relleno sanitario "el Pinar"	Residuos no peligrosos	3,66	17,17	0,1	0,0	0,1
	Tahamíes	Don Matías	05237	Parque Ambiental "La Pradera"	Residuos no peligrosos	666,57	28,90	19,3	3,9	15,4

Sistema de Tratamiento Biológico	Territorial	Municipio	Código DANE	Nombre Sitio Disposición	Tipo de Residuos	Total de residuos tratados con procesos biológicos	Factor de Emisión	Generación Anual de Metano	CH4 recuperado o incinerado por año	Emisiones netas anuales de CH4
						(Gg)	(g CH4/kg residuos tratados)	(Gg CH ₄)	(Gg CH ₄)	(Gg CH ₄)
								$C = (A \times B) \times 10^{-3}$		$E = (C - D)$
Digestión Anaerobia en sistemas de biogas	Tahamíes	Entrerrios	05264	Relleno sanitario "Rio Grande"	Residuos no peligrosos	1,49	17,17	0,0	0,0	0,0
	Tahamíes	Guadalupe	05315	Relleno sanitario de Guadalupe	Residuos no peligrosos	0,30	17,17	0,0	0,0	0,0
	Tahamíes	San Andrés de Cuerquia	05647	Relleno sanitario "Aguas Vivas"	Residuos no peligrosos	0,32	28,90	0,0	0,0	0,0
	Tahamíes	San José de la Montaña	05658	Relleno sanitario "Los Robles"	Residuos no peligrosos	0,76	17,17	0,0	0,0	0,0
	Tahamíes	Yarumal	05887	Relleno sanitario "Los Yarumos II"	Residuos no peligrosos	3,80	17,17	0,1	0,0	0,1
	Hevéricos	Anzá	05044	Relleno sanitario Anzá	Residuos no peligrosos	0,15	76,85	0,0	0,0	0,0
	Hevéricos	Caicedo	05125	Parque ecológico la libertad	Residuos no peligrosos	0,71	28,90	0,0	0,0	0,0
	Hevéricos	Liborina	05411	Relleno sanitario "Miraflores"	Residuos no peligrosos	0,84	76,85	0,1	0,0	0,1
	Hevéricos	Olaya	05411	Relleno sanitario "Miraflores"	Residuos no peligrosos	0,62	76,85	0,0	0,0	0,0
	Hevéricos	Sabanalarga	05628	Relleno sanitario "El Junquito"	Residuos no peligrosos	0,36	76,85	0,0	0,0	0,0
	Hevéricos	Buriticá	05113	Relleno sanitario La curva	Residuos no peligrosos	0,77	28,90	0,0	0,0	0,0
	Citará	Andes	05034	Relleno Sanitario "Alto del Rayo"	Residuos no peligrosos	6,85	28,90	0,2	0,0	0,2
	Citará	Betania	05091	Relleno Sanitario "Las Mercedes"	Residuos no peligrosos	0,36	28,90	0,0	0,0	0,0
	Citará	Betulia	05093	Relleno Sanitario "La Florida"	Residuos no peligrosos	0,84	28,90	0,0	0,0	0,0
	Citará	Concordia	05209	Granja Integral de Residuos Solidos	Residuos no peligrosos	0,544	17,17	0,0	0,0	0,0
	Citará	Ciudad Bolívar	05101	Relleno Sanitario Ciudad Bolívar	Residuos no peligrosos	3,60	28,90	0,1	0,0	0,1
	Cartama	Caramanta	05145	El Jardin	Residuos no peligrosos	0,232	76,85	0,0	0,0	0,0
	Cartama	Pueblorrico	05576	La Trocha	Residuos no peligrosos	0,463	17,17	0,0	0,0	0,0
	Cartama	Társo	05792	Los Guayacanes	Residuos no peligrosos	0,430	28,90	0,0	0,0	0,0
	Cartama	Támesis	05789	Santa Teresa	Residuos no peligrosos	0,83	28,90	0,0	0,0	0,0
Total										27,1

Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.

Anexo 10. Cálculo de Emisiones Netas Anuales de Metano por la gestión de Aguas Residuales Municipales.

Territorial	Municipio	Codigo DANE del municipio	Origen Residuo	Tipo de tratamiento o descarga o vía de descarga	A	B	C	D	E	F	G
							Sheet 2 of 3	Sheet 1 of 3			$G = [(A \times B \times C) \times (D - E)] - F$
Aburrá Norte	Medellin	05001	Corregimiento de Palmitas	0.1	1	1	0.06	8957.6	0	0	537.5
Aburrá Norte	Medellin	05001	Corregimiento de San Cristóbal	0.1	1	1	0.06	3404.16	0	0	20425.0
Aburrá Norte	Medellin	05001	Usuarios sin Alcantarillado-Rurales	0.1	1	1	0.06	8438.4	0	0	506.3
Aburrá Norte	Medellin	05001	Alcantarillado Calle 63, 144-08, San Cristóbal	0.1	1	1	0.06	23481.6	0	0	1408.9
Aburrá Norte	Medellin	05001	Parque Biblioteca San Antonio de Prado	0.1	1	1	0.06	409.6	0	0	24.6
Aburrá Norte	Medellin	05001	Alcantarillado el Chorrizo	0.1	1	1	0.06	972	0	0	58.3
Aburrá Norte	Barbosa	05079	Corregimiento el Hatillo	0.1	1	1	0.06	48873.6	0	0	2932.4
Aburrá Norte	Barbosa	05079	Urbanización Valvanera	0.1	1	1	0.06	1472.8	0	0	88.4
Aburrá Norte	Bello	05088	Corregimiento de San Felix	0.1	1	1	0.06	1137.6	0	0	682.6
Aburrá Norte	Copacabana	05212	Vereda el Zarzal-Curazao, el Noraly Ancón	0.1	1	1	0.06	45260.8	0	0	2715.6
Aburrá Norte	Copacabana	05212	Vereda el Cabuyal	0.1	1	1	0.06	7272	0	0	436.3
Aburrá Norte	Copacabana	05212	Vereda El Convento	0.1	1	1	0.06	2009.6	0	0	120.6
Aburrá Sur	Envigado	05266	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	79653.6	0	0	4779.2
Aburrá Norte	Girardota	05308	JAC San Esteban	0.1	1	1	0.06	22552.8	0	0	1353.2
Aburrá Norte	Girardota	05308	Centro Poblado Loma de los Ochoa	0.1	1	1	0.06	6924.8	0	0	415.5
Aburrá Norte	Girardota	05308	Vereda San Andrés	0.1	1	1	0.06	588	0	0	35.3
Aburrá Norte	Girardota	05308	Vereda el Paraíso	0.1	1	1	0.06	443.2	0	0	26.6

Territorial	Municipio	Código DANE del municipio	Origen Residuo	Tipo de tratamiento o descarga o vía de descarga	A	B	C	D	E	F	G
					Fuente de vertimiento o por fracción de población	Grado de utilización	Factor de emisión	Material orgánico degradable en las aguas residuales	Lodo removido	Metano recuperado o inyectado	Emissiones netas de metano
					(U _j) (fracción)	(T _j) (fracción)	(EF _j) (kg CH ₄ /kg BOD)	(TOW) (kg BOD/yr)	(S) (kg BOD/yr)	(R) (kg CH ₄ /yr)	(CH ₄) (kg CH ₄ /yr)
							Sheet 1 of 3				$G = [(A \times B \times C) \times (D - E)] - F$
Panzenú	Cáceres	05120	Alcantarillado Municipal	0.1	1	1	0.06	89633.6	0	0	5390.0
Panzenú	Cáceres	05120	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	40149.6	0	0	2409.0
Panzenú	Cáceres	05120	Alcantarillado Público Jardín de Tamara	0.1	1	1	0.06	57805.6	0	0	3468.3
Panzenú	Cáceres	05120	Jardín de Tamara Sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	12589.6	0	0	743.4
Panzenú	Cáceres	05120	Corregimiento Manzales	0.1	1	1	0.06	16286.4	0	0	977.2
Panzenú	Cáceres	05120	El Guarumo	0.1	1	1	0.06	6958.4	0	0	417.5
Panzenú	Cáceres	05120	Corregimiento Puerto Belga	0.1	1	1	0.06	9753.6	0	0	585.2
Panzenú	Cáceres	05120	Plamonte Sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	38419.2	0	0	2305.2
Panzenú	Cáceres	05120	Puerto Belga	0.1	1	1	0.06	821.2	0	0	492.7
Panzenú	Caucasia	05154	Alcantarillado Municipal	0.1	1	1	0.06	1327182.4	0	0	79630.9
Panzenú	Caucasia	05154	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	50443.2	0	0	30265.9
Panzenú	Caucasia	05154	Margento- Sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	33796.8	0	0	2027.8
Panzenú	Caucasia	05154	Palanca Sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	9993.6	0	0	599.6
Panzenú	Caucasia	05154	Palomar Sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	18619.2	0	0	1117.2
Panzenú	Caucasia	05154	Santa Rosita Sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	8683.2	0	0	521.0
Panzenú	Caucasia	05154	La Ilusión Sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	7977.6	0	0	478.7
Panzenú	Caucasia	05154	Reileno Sanitario	0.1	1	1	0.06	1093641.6	0	0	65618.5
Panzenú	Bagre	05250	PTAR La Floresta	0	1	1	0	1136.8	568.4	0	0.0
Panzenú	Bagre	05250	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	419903.2	0	0	25194.2
Panzenú	Nechí	05495	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	205459.2	0	0	12327.6
Panzenú	Nechí	05495	sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	16502.4	0	0	990.1

Territorial	Municipio	Código DANE del municipio	Origen Residuo	Tipo de tratamiento o descarga o vía de descarga	Fuente de verifmento o por fracción de población (U)	Grado de utilización (T _u) (fracción)	Factor de emisión (EF _f) (kg CH ₄ /kg BOD)	Material orgánico degradable en las aguas residuales (TODW) (kg BOD/yr)	Lodo removido (S) (kg BOD/yr)	Metano recuperado o incinerado (R) (kg CH ₄ /yr)	G	Emissiones netas de metano (CH ₄) (kg CH ₄ /yr)
Panzenú	Tarazá	05790	Alcantarillado Municipal	0.1	1	0.06	85732	0	0	0	5143.9	
Panzenú	Tarazá	05790	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	100195.2	0	0	0	6011.7	
Panzenú	Tarazá	05790	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	18360	0	0	0	1101.6	
Panzenú	Tarazá	05790	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	40536	0	0	0	2432.2	
Panzenú	Tarazá	05790	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	52430.4	0	0	0	3145.8	
Panzenú	Tarazá	05790	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	38822.4	0	0	0	2329.3	
Panzenú	Zaragoza	05895	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	96350.4	0	0	0	5781.0	
Panzenú	Zaragoza	05895	Alcantarillado Municipal	0.1	1	0.06	233715.2	0	0	0	14022.9	
Panzenú	Zaragoza	05895	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	106311.2	0	0	0	6378.7	
Zenufaná	Caracolí	05142	Alcantarillado Municipal	0.1	1	0.06	9723.2	0	0	0	583.4	
Zenufaná	Caracolí	05142	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	12947.2	0	0	0	776.8	
Zenufaná	Mecoso	05425	Alcantarillado Municipal	0.1	1	0.06	22464	0	0	0	1347.8	
Zenufaná	Mecoso	05425	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	4572.8	0	0	0	274.4	
Zenufaná	Puerto Berrio	05579	Alcantarillado Municipal	0.8	1	0.48	73256.8	29302.72	0	0	21098.0	
Zenufaná	Puerto Berrio	05579	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	96868.8	0	0	0	5812.1	
Zenufaná	Puerto Berrio	05579	Centro de Beneficio de Carne		1	0.06	3568	0	0	0	213.5	
Zenufaná	Puerto Berrio	05579	Subasta Ganadera	0.1	1	0.06	284.8	0	0	0	17.1	
Zenufaná	Puerto Nare	05585	Alcantarillado Municipal	0.1	1	0.06	35194.4	0	0	0	2111.7	
Zenufaná	Puerto Nare	05585	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	17151.2	0	0	0	1029.1	
Zenufaná	Puerto Nare	05585	Termoeléctrica la Sierra	0.1	1	0.06	120	0	0	0	7.2	
Zenufaná	Yondó	05893	Alcantarillado Municipal	0	1	0	122422.4	36726.72	0	0	0.0	
Zenufaná	Yondó	05893	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	6443.2	0	0	0	386.6	

Territorial	Municipio	Codigo DANE del municipio	Origen Residuo	Tipo de tratamiento o descarga o vía de descarga	A	B	C	D	E	F	G
							Sheet 2 of 3	Sheet 1 of 3			$G = [(A \times B \times C) \times (D - E)] - F$
Zenufaná	Amalfi	05031	Alcantarillado Municipal	0.8	1	1	0.48	36828.8	18414.4	0	8838.9
Zenufaná	Amalfi	05031	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	15816.8	0	0	949.0
Zenufaná	Amalfi	05031	Mina La Muñoz	0.1	1	1	0.06	18248	0	0	1094.9
Tahamies	Anorí	05040	Alcantarillado Municipal	0.1	1	1	0.06	17680	0	0	1060.8
Tahamies	Anorí	05040	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	37664	0	0	2299.8
Tahamies	Anorí	05040	Matajero Municipal	0.1	1	1	0.06	35944	0	0	215.7
Zenufaná	Cisneros	05190	Alcantarillado Municipal	0.1	1	1	0.06	79101.6	0	0	4746.1
Zenufaná	Cisneros	05190	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	30914.4	0	0	1854.9
Zenufaná	Cisneros	05190	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	140296	0	0	8417.8
Zenufaná	Segovia	05736	Alcantarillado Municipal	0.1	1	1	0.06	101265.6	0	0	6075.9
Zenufaná	Segovia	05736	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	380952	0	0	22857.1
Zenufaná	Vegachi	05858	Alcantarillado Municipal	0.1	1	1	0.06	36415.2	0	0	2184.9
Zenufaná	Vegachi	05858	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	6544	0	0	392.6
Zenufaná	Yali	05885	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	6095.2	0	0	365.7
Zenufaná	Yali	05885	Entable Miraflores	0.1	1	1	0.06	748	0	0	44.9
Zenufaná	Yali	05885	Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	709.6	0	0	42.6
Zenufaná	Yolombó	05890	Alcantarillado Municipal	0	1	1	0	46925.6	23462.8	0	0.0
Zenufaná	Yolombó	05890	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	5241.6	0	0	314.5
Tahamies	Angostura	05038	Empresa de Servicios Públicos	0.8	1	1	0.48	1242.4	496.96	0	357.8
Tahamies	Angostura	05038	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	546.4	0	0	32.8
Tahamies	Angostura	05038	Matajero Municipal	0.1	1	1	0.06	1419.2	0	0	85.2
Tahamies	Beirmira	05086	Alcantarillado Municipal	0.1	1	1	0.06	21712.8	0	0	1302.8

Territorial	Municipio	Código DANE del municipio	Origen Residuo	Tipo de tratamiento o descarga o vía de descarga	A	B	C	D	E	F	G
					Fuente de vertimiento o por fracción de población	Grado de utilización	Factor de emisión	Materia orgánica degradable en las aguas residuales	Lodo removido	Metano recuperado o incinerado	Emissiones netas de metano
					(U _j) (fracción)	(T _j) (fracción)	(EF _j) (kg CH ₄ /kg BOD)	(TOW) (kg BOD/yr)	(S) (kg BOD/yr)	(R) (kg CH ₄ /yr)	(CH ₄) (kg CH ₄ /yr)
							Sheet 1 of 3				$G = [(A \times B \times C) \times (D - E)] - F$
							Sheet 2 of 3				
Tahamíes	Belmirá	05086	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	1335.2	0	0	80.1
Tahamíes	Belmirá	05086	Corregimiento de Labores	0.1	1	1	0.06	6075.2	0	0	364.5
Tahamíes	Briceló	05107	Alcantarillado Municipal	0.1	1	1	0.06	13777.6	0	0	826.7
Tahamíes	Briceló	05107	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	709.6	0	0	42.6
Tahamíes	Campamento	05134	Alcantarillado Municipal	0.1	1	1	0.06	23209.6	0	0	1392.6
Tahamíes	Campamento	05134	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	5032.8	0	0	302.0
Tahamíes	Carolina del Príncipe	05150	Alcantarillado Municipal	0.1	1	1	0.06	3969.6	0	0	2381.8
Tahamíes	Carolina del Príncipe	05150	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	0	0	0	0.0
Tahamíes	Don Matías	05237	Alcantarillado Municipal	0.8	1	1	0.48	8371.6			40183.7
Tahamíes	Don Matías	05237	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	7207.2	0	0	432.4
Tahamíes	Don Matías	05237	Corregimiento de Belavista	0.1	1	1	0.06	936.0	0	0	561.6
Tahamíes	Enterríos	05264	Alcantarillado Municipal	0	1	1	0	32611.2	16305.6	0	0.0
Tahamíes	Enterríos	05264	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	2085.6	0	0	125.1
Tahamíes	Gómez Plata	05310	Alcantarillado Municipal	0.1	1	1	0.06	8762.4	0	0	525.7
Tahamíes	Gómez Plata	05310	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	4092.8	0	0	245.6
Tahamíes	Gómez Plata	05310	Corregimiento el Salto	0.1	1	1	0.06	720.0	0	0	432.0
Tahamíes	Guadalupe	05315	Alcantarillado Municipal	0.1	1	1	0.06	3779.2	0	0	226.8
Tahamíes	Guadalupe	05315	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	581.2	0	0	348.7
Tahamíes	Ituango	05361	Alcantarillado Municipal	0.1	1	1	0.06	62467.2	0	0	3748.0
Tahamíes	Ituango	05361	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	6064.8	0	0	363.9
Tahamíes	Ituango	05361	Hidroituango	0.1	1	1	0.06	5577.6	0	0	334.7
Tahamíes	San Pedro de los Milagros	05664	Alcantarillado Municipal	0.8	1	1	0.48	5455.2	21820.8	0	15711.0

Territorial	Municipio	Código DANE del municipio	Origen Residuo	Tipo de tratamiento o descarga o vía de descarga	A	B	C	D	E	F	G
					Fuente de vertimiento o por fracción de población	Grado de utilización	Factor de emisión	Material orgánico degradable en las aguas residuales	Lodo removido	Metano recuperado o incinerado	Emisiones netas de metano
					(U)	(T _u) (fracción)	(kg CH ₄ /kg BOD)	(TOW) (kg BOD/yr)	(kg BOD/yr)	(R) (kg CH ₄ /yr)	(CH ₄) (kg CH ₄ /yr)
							Sheet 1 of 3				$G = [(A \times B \times C) \times (D - E)] - F$
Tahamíes	San Pedro de los Milagros	05664	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	4832	0	0	0	289.9
Tahamíes	San Pedro de los Milagros	05664	Corregimiento Llano de Ovejas	0.1	1	0.06	6048	0	0	0	362.9
Tahamíes	Santa Rosa de Osos	05686	Alcantarillado Municipal	0.8	1	0.48	186232.8	752931.2	0	0	54211.0
Tahamíes	Santa Rosa de Osos	05686	Alcantarillado Municipal	0.1	1	0.06	101356	0	0	0	6081.4
Tahamíes	Santa Rosa de Osos	05686	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	34918.4	0	0	0	2095.1
Tahamíes	Santa Rosa de Osos	05686	Corregimiento de Aragón	0.1	1	0.06	27086.4	0	0	0	1625.2
Panzenú	Valdivia	05854	Alcantarillado Municipal	0.1	1	0.06	68601.6	0	0	0	4116.1
Panzenú	Valdivia	05854	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	17150.4	0	0	0	1029.0
Panzenú	Valdivia	05854	Corregimiento Puerto Valdivia	0.1	1	0.06	18547.2	0	0	0	1112.8
Tahamíes	Yarumal	05887	Alcantarillado Municipal	0.1	1	0.06	419453.6	0	0	0	25167.2
Tahamíes	Yarumal	05887	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	28750.4	0	0	0	1725.0
Hexévicos	Anzá	05044	Alcantarillado Municipal	0.1	1	0.06	6158.4	0	0	0	369.5
Hexévicos	Anzá	05044	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	704.8	0	0	0	42.3
Hexévicos	Anzá	05044	Guimar	0.1	1	0.06	7099.2	0	0	0	426.0
Aburá Sur	Armenia	05059	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	4388	0	0	0	263.3
Hexévicos	Buritica	05113	Alcantarillado Municipal	0.1	1	0.06	14456.8	0	0	0	867.4
Hexévicos	Buritica	05113	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	945.6	0	0	0	56.7
Hexévicos	Buritica	05113	Tabacal	0.1	1	0.06	5112	0	0	0	306.7
Hexévicos	Buritica	05113	Guarco	0.1	1	0.06	2836.8	0	0	0	170.2
Hexévicos	Buritica	05113	Llanos de Uarco	0.1	1	0.06	4233.6	0	0	0	254.0
Hexévicos	Calcedo	05125	Alcantarillado Municipal	0.1	1	0.06	10510.4	0	0	0	630.6
Hexévicos	Calcedo	05125	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	881.6	0	0	0	52.9

Territorial	Municipio	Código DANE del municipio	Origen Residuo	Tipo de tratamiento o descarga o vía de descarga	A	B	C	D	E	F	G							
												Fuente de vertimiento o por fracción de población	Grado de utilización	Factor de emisión	Material orgánico degradable en las aguas residuales	Lodo removido	Metano recuperado o Incinerado	Emissiones netas de metano
												(U)	(T ¹) (fracción)	(EF) (kg CH ₄ /kg BOD)	(TOW) (kg BOD/yr)	(S) (kg BOD/yr)	(R) (kg CH ₄ /yr)	(CH ₄) (kg CH ₄ /yr)
							Sheet 1 of 3				$G = [(A \times B \times C) \times (D - E)] - F$							
Hevécicos	Ebejico	05240	Alcantarillado Municipal	0.1	1	1	0.06	196176	0	0	11771							
Hevécicos	Ebejico	05240	Matadero Municipal	0.1	1	1	0.06	5908.8	0	0	35.45							
Hevécicos	Ebejico	05240	Usuarios sin alcantarillado	0.1	1	1	0.06	7176.8	0	0	430.6							
Hevécicos	Ebejico	05240	Sevilla	0.1	1	1	0.06	4032	0	0	241.9							
Hevécicos	Ebejico	05240	Ebejico Industrial	0.1	1	1	0.06	5908.8	0	0	35.45							
Aburrá Sur	Heliconia	05547	Alcantarillado Municipal	0.1	1	1	0.06	51599.2	0	0	3096.0							
Aburrá Sur	Heliconia	05547	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	86668	0	0	520.1							
Hevécicos	Liborina	05411	Alcantarillado Municipal	0.1	1	1	0.06	15948.8	0	0	956.9							
Hevécicos	Liborina	05411	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	1772	0	0	106.3							
Hevécicos	Liborina	05411	Corregimiento de San Diego	0.1	1	1	0.06	7960	0	0	477.6							
Hevécicos	Liborina	05411	Corregimiento Mercedes del Playón	0.1	1	1	0.06	2147.2	0	0	128.8							
Hevécicos	Liborina	05411	Corregimiento el Carmen de la Venta	0.1	1	1	0.06	2408	0	0	144.5							
Hevécicos	Liborina	05411	Corregimiento la Honda	0.1	1	1	0.06	3577.6	0	0	214.7							
Hevécicos	Olaya	05501	Alcantarillado Municipal	0.1	1	1	0.06	660.8	0	0	39.6							
Hevécicos	Olaya	05501	Usuarios sin alcantarillado	0.1	1	1	0.06	414.4	0	0	24.9							
Hevécicos	Olaya	05501	Corregimiento de Limasas	0.1	1	1	0.06	660.4	0	0	396.2							
Hevécicos	Olaya	05501	Corregimiento de Sucre	0.1	1	1	0.06	1979.2	0	0	118.8							
Hevécicos	Sabanalarga	05628	Alcantarillado Municipal	0.5	1	1	0.3	14999.2	4499.76	0	3149.8							
Hevécicos	Sabanalarga	05628	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	6130.4	0	0	367.8							
Hevécicos	Sabanalarga	05628	Matadero Municipal	0.1	1	1	0.06	5913.6	0	0	354.8							
Hevécicos	Sabanalarga	05628	El Junco	0.1	1	1	0.06	835.2	0	0	50.1							

Territorial	Municipio	Código DANE del municipio	Origen Residuo	Tipo de tratamiento o descarga o vía de descarga	A	B	C	D	E	F	G							
												Fuente de vertimiento o por fracción de población	Grado de utilización	Factor de emisión	Materia orgánica degradable en las aguas residuales	Lodo removido	Metano recuperado o incinerado	Emisiones netas de metano
												(U)	(T _u) (fracción)	(EF) (kg CH ₄ /kg BOD)	(TOW) (kg BOD/yr)	(S) (kg BOD/yr)	(R) (kg CH ₄ /yr)	(CH ₄) (kg CH ₄ /yr)
							Sheet 1 of 3				$G = [(A \times B \times C) \times (D - E)] - F$							
Hevécicos	San Jerónimo	05656	Alcantarillado Municipal	0.1	1	1	0.06	35168.8	0	0	2110.1							
Hevécicos	San Jerónimo	05656	Callejón de los Rías	0.1	1	1	0.06	691.2	0	0	41.5							
Hevécicos	San Jerónimo	05656	Llano de Aguirre	0.1	1	1	0.06	1324.8	0	0	79.5							
Hevécicos	San Jerónimo	05656	Parque los Tamarindos	0.1	1	1	0.06	1017.6	0	0	61.1							
Hevécicos	San Jerónimo	05656	Escuela Florentino Rojas	0.1	1	1	0.06	355.2	0	0	213.1							
Hevécicos	San Jerónimo	05656	Parcelación Campestre	0.1	1	1	0.06	1627.2	0	0	97.6							
Hevécicos	Santa Fe de Antioquia	05042	Alcantarillado Municipal	0.8	1	1	0.48	19077.6	7631.04	5494.3	0.0							
Hevécicos	Santa Fe de Antioquia	05042	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	10421.6	0	0	625.3							
Hevécicos	Santa Fe de Antioquia	05042	Las Ardillas	0.1	1	1	0.06	1224	0	0	73.4							
Hevécicos	Santa Fe de Antioquia	05042	Hostería Real	0.1	1	1	0.06	5760	0	0	345.6							
Hevécicos	Santa Fe de Antioquia	05042	Casas de Verano	0.1	1	1	0.06	12173.6	0	0	730.4							
Hevécicos	Sopetrán	05761	Alcantarillado Municipal	0.1	1	1	0.06	32114.4	0	0	1926.9							
Hevécicos	Sopetrán	05761	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	4593.6	0	0	275.6							
Hevécicos	Sopetrán	05761	Hotel Bonaire	0.1	1	1	0.06	1036.8	0	0	62.2							
Hevécicos	Sopetrán	05761	Corregimiento de Córdoba	0.1	1	1	0.06	4320	0	0	259.2							
Hevécicos	Sopetrán	05761	Monte grande	0.1	1	1	0.06	216	0	0	13.0							
Hevécicos	Sopetrán	05761	Horizontes	0.1	1	1	0.06	4032	0	0	241.9							
Hevécicos	Sopetrán	05761	San Nicolás	0.1	1	1	0.06	5384	0	0	311.0							
Aburrá Sur	Amagá	05030	Alcantarillado Municipal	0.1	1	1	0.06	51026.4	0	0	3061.6							
Aburrá Sur	Amagá	05030	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	4404.8	0	0	264.3							
Aburrá Sur	Amagá	05030	Planta Faenado de Amagá	0.1	1	1	0.06	6216.8	0	0	373.0							
Aburrá Sur	Angelópolis	05036	Alcantarillado Municipal	0.1	1	1	0.06	10556.8	0	0	633.4							

Territorial	Municipio	Código DANE del municipio	Origen Residuo	Tipo de tratamiento o descarga o vía de descarga	A	B	C	D	E	F	G
							Sheet 2 of 3	Sheet 1 of 3			$G = [(A \times B \times C) \times (D - E)] - F$
Aburrá Sur	Angelópolis	05036	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	151.44	0	0	0	908.6
Citará	Betulia	05093	Alcantarillado Municipal	0	1	0	6997.44	34987.2	0	0	0.0
Citará	Betulia	05093	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	20819.2	0	0	0	1249.2
Cartama	Caramanta	05145	Alcantarillado Municipal	0.1	1	0.06	15860.8	0	0	0	951.6
Cartama	Caramanta	05145	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	5547.2	0	0	0	332.8
Cartama	Caramanta	05145	Corregimiento las Alegrias	0.1	1	0.06	3859.2	0	0	0	231.6
Cartama	Caramanta	05145	Corregimiento de Sucre	0.1	1	0.06	1987.2	0	0	0	119.2
Cartama	Caramanta	05145	Corregimiento Barro Blanco	0.1	1	0.06	5299.2	0	0	0	318.0
Cartama	Caramanta	05145	Chirapólo	0.1	1	0.06	2534.4	0	0	0	152.1
Citará	Concordia	05209	Alcantarillado Municipal	0.5	1	0.3	40040.8	8008.16	0	0	9609.8
Cartama	Fredonia	05282	Alcantarillado Municipal	0.1	1	0.06	9568	0	0	0	562.1
Cartama	Fredonia	05282	Mina el Bloque	0.1	1	0.06	2935.2	0	0	0	176.1
Cartama	Fredonia	05282	El Circo	0.1	1	0.06	4881.6	0	0	0	292.9
Cartama	Fredonia	05282	Corregimiento los Palomos	0.1	1	0.06	1087.2	0	0	0	652.3
Cartama	Fredonia	05282	Frica Guarcitos	0.1	1	0.06	184	0	0	0	11.0
Cartama	Fredonia	05282	La Sierra	0.1	1	0.06	172.8	0	0	0	10.4
Cartama	Fredonia	05282	El Amparo	0.1	1	0.06	2880	0	0	0	172.8
Cartama	Fredonia	05282	Alcantarillado Corregimental	0.1	1	0.06	4046.4	0	0	0	242.8
Cartama	Fredonia	05282	Hoyo Frio	0.1	1	0.06	6148.8	0	0	0	368.9
Cartama	Fredonia	05282	EL Zancudo	0.1	1	0.06	9216	0	0	0	553.0
Cartama	Fredonia	05282	El Calvario	0.1	1	0.06	6206.4	0	0	0	372.4
Cartama	Fredonia	05282	Puente Iglesias	0.1	1	0.06	11692.8	0	0	0	701.6

Territorial	Municipio	Código DANE del municipio	Origen Residuo	Tipo de tratamiento o descarga o vía de descarga	A	B	C	D	E	F	G
					Fuente de vertimiento o por fracción de población	Grado de utilización	Factor de emisión	Material orgánico degradable en las aguas residuales	Lodo removido	Metano recuperado o inyectado	Emissiones netas de metano
					(U _j) (fracción)	(T _j) (fracción)	(EF _j) (kg CH ₄ /kg BOD)	(TOW) (kg BOD/yr)	(S) (kg BOD/yr)	(R) (kg CH ₄ /yr)	(CH ₄) (kg CH ₄ /yr)
							Sheet 1 of 3				$G = [(A \times B \times C) \times (D - E)] - F$
Cartama	Fredonia	05282	La María	0.1	1	0.06	5601.6	0	0	0	336.1
Cartama	Fredonia	05282	Murupal	0.1	1	0.06	9259.2	0	0	0	555.6
Cartama	Fredonia	05282	Combia Grande	0.1	1	0.06	7128	0	0	0	427.7
Cartama	Jericó	05368	Alcantarillado Municipal	0	1	0	24776	12088	0	0	0.0
Cartama	Jericó	05368	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	6246.4	0	0	0	374.8
Cartama	Jericó	05368	Puente Iglesias	0.1	1	0.06	7632	0	0	0	457.9
Cartama	La Pintada	05390	Alcantarillado Municipal	0.1	1	0.06	93672.8	0	0	0	5620.4
Cartama	La Pintada	05390	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	59888.8	0	0	0	3593.3
Cartama	Montebello	05467	Alcantarillado Municipal	0.8	1	0.48	32560	16280	0	0	7814.4
Cartama	Montebello	05467	Alcantarillado Municipal	0.1	1	0.06	69684	0	0	0	4181.0
Cartama	Montebello	05467	El Tablazo	0.1	1	0.06	1915.2	0	0	0	114.9
Cartama	Montebello	05467	Predio la Olga	0.1	1	0.06	1476.8	0	0	0	88.6
Cartama	Montebello	05467	Predio la Perla	0.1	1	0.06	1433.6	0	0	0	86.0
Cartama	Montebello	05467	Inversiones Loma verde	0.1	1	0.06	3456	0	0	0	207.4
Cartama	Pueblo Rico	05576	Alcantarillado Municipal	0.1	1	0.06	56689.6	0	0	0	3401.4
Cartama	Pueblo Rico	05576	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	2984	0	0	0	179.0
Citará	Salgar	05679	Alcantarillado Municipal	0.1	1	0.06	0	0	0	0	0.0
Citará	Salgar	05679	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	26049.6	0	0	0	1563.0
Cartama	Santa Bárbara	05789	Alcantarillado Municipal	0.1	1	0.06	35897.6	0	0	0	2153.9
Cartama	Támesis	05789	Alcantarillado Municipal	0.1	1	0.06	8216	0	0	0	493.0
Cartama	Támesis	05789	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	0.06	934.4	0	0	0	56.1
Cartama	Támesis	05789	Corregimiento San Pablo	0.1	1	0.06	8251.2	0	0	0	495.1



Territorial	Municipio	Código DANE del municipio	Origen Residuo	Tipo de tratamiento o descarga o vía de descarga	A	B	C	D	E	F	G
							Sheet 2 of 3	Sheet 1 of 3			$G = [(A \times B \times C) \times (D - E)] - F$
Cartama	Támesis	05789	Corregimiento Palermo	0.1	1	1	0.06	20966.4	0	0	1258.0
Cartama	Támesis	05789	Municipio	0.1	1	1	0.06	12324	0	0	739.4
Cartama	Tarso	05792	Alcantarillado Municipal	0.8	1	1	0.48	24250.4	9700.16	0	6984.1
Cartama	Tarso	05792	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	4848.8	0	0	290.9
Cartama	Valparaiso	05856	Alcantarillado Municipal	0.8	1	1	0.48	15637.6	6255.04	0	4503.6
Cartama	Valparaiso	05856	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	12615.2	0	0	756.9
Cartama	Valparaiso	05856	La Herradura	0.1	1	1	0.06	3657.6	0	0	219.5
Cartama	Valparaiso	05856	La Fabiana	0.1	1	1	0.06	2304	0	0	138.2
Cartama	Valparaiso	05856	La Graciela	0.1	1	1	0.06	1857.6	0	0	111.5
Cartama	Valparaiso	05856	La Meseta	0.1	1	1	0.06	3441.6	0	0	206.5
Cartama	Valparaiso	05856	Operadores de Servicios	0.1	1	1	0.06	27799.2	0	0	1668.0
Cartama	Veneia	05861	Usuarios sin Alcantarillado	0.1	1	1	0.06	11540	0	0	692.4
Cartama	Veneia	05861	Corregimiento La Mina	0.1	1	1	0.06	2980.8	0	0	178.8
Cartama	Veneia	05861	Corregimiento de Bolombolo	0.1	1	1	0.06	4507.2	0	0	2704.3
Total											680636.3

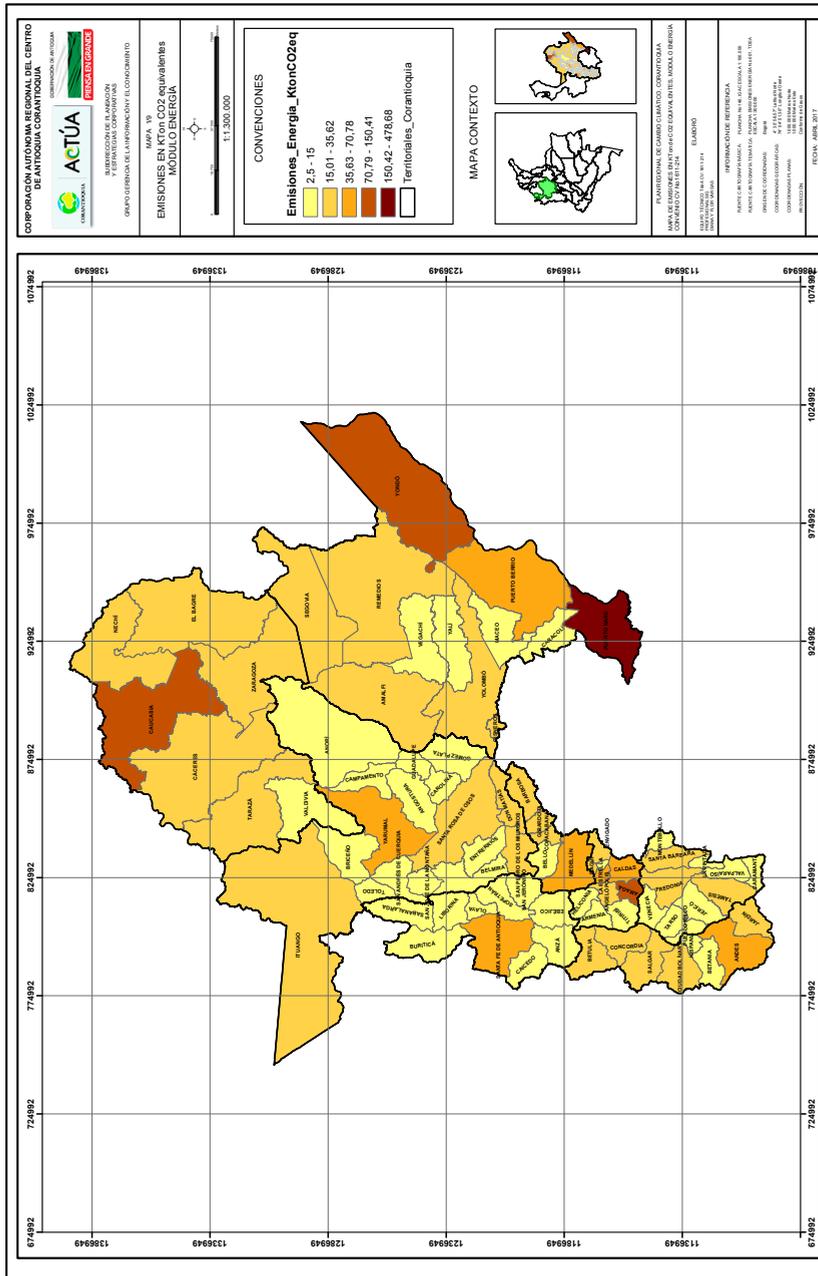
Fuente: Equipo técnico TdeA convenio CV-1611-214.



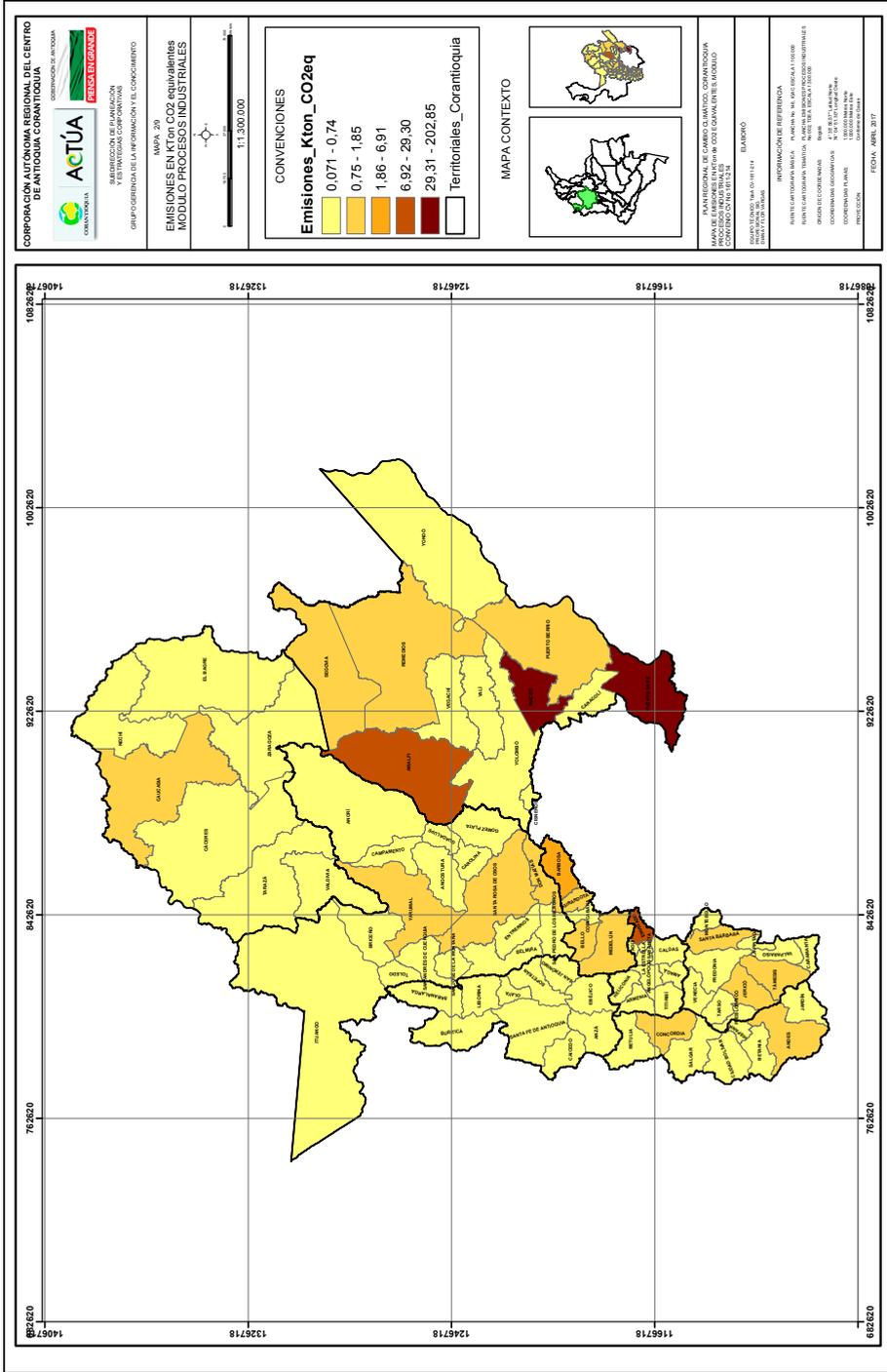
Anexo 11. Emisiones por municipio (Medio Magnético CD en excel)

Anexo 12. Mapas de calor de emisiones por Módulo (Medio Magnético CD).

Emisiones Energía



Emissiones Procesos industriales



Tipografía: Museo Sans
Material: Bond 90grs, Propalcote 300 grs

Corantioquia
Teléfono: (57-4) 493 88 88
Línea Gratuita: 01 8000 41 22 30
Cra. 65 No. 44A - 32 Medellín - Antioquia
corantioquia@Corantioquia.gov.co
www.corantioquia.gov.co/

Este libro se terminó de imprimir
en los talleres de Divegráficas
en el mes de junio de 2018



Con el apoyo técnico:



Tecnológico
de Antioquia
Institución Universitaria
VIGILADA MINEDUCACIÓN