



MVOTMA

Ministerio de Vivienda
Ordenamiento Territorial
y Medio Ambiente



Estudio preliminar para la cuantificación
de *Black Carbon* en Uruguay

(Año base 2010)

Diciembre 2018

Institucionalidad nacional

Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente

Dirección Nacional de Medio Ambiente

División Cambio Climático

Estudio preliminar para la cuantificación de *Black Carbon* en Uruguay (Año base 2010)

Diciembre 2018.

1. Introducción

En el marco del trabajo con la CCAC, Uruguay viene llevando a cabo desde el primer semestre de 2018 la cuantificación de sus emisiones de BC a nivel nacional y la evaluación de proyecciones de las emisiones de este CCVC de acuerdo a posibles escenarios futuros que se consideren de interés en el país.

Para ello el trabajo se estructura de la siguiente manera:

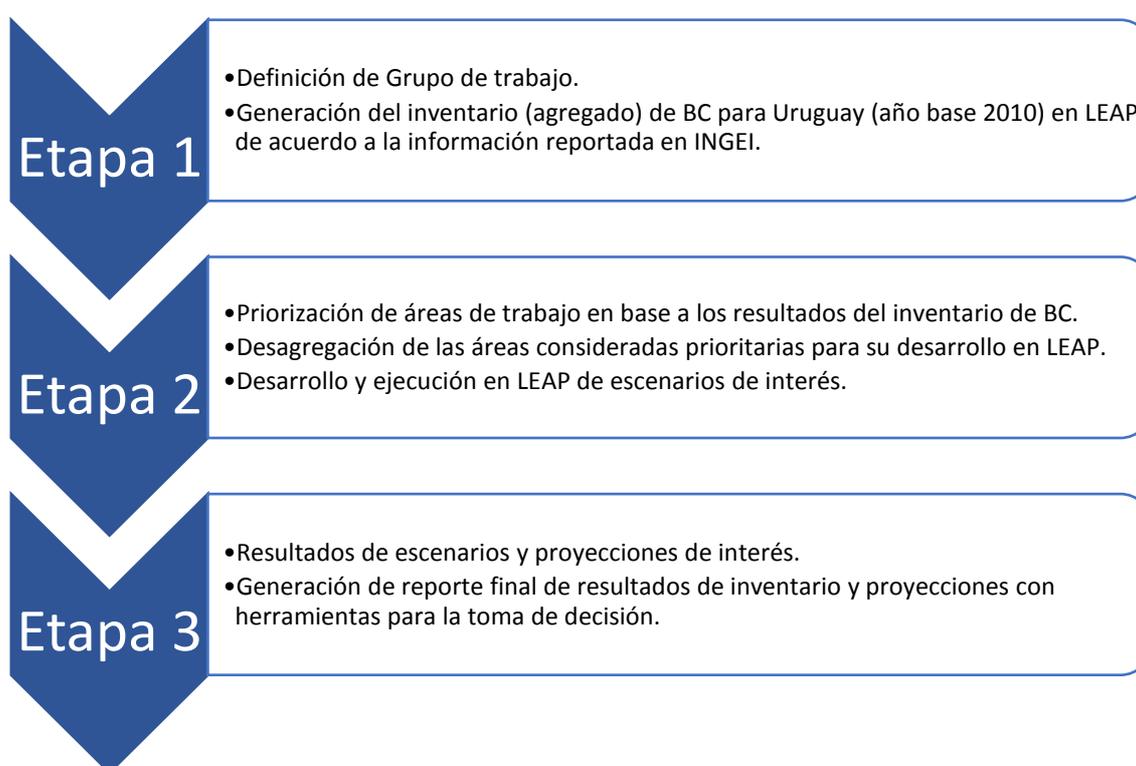


Figura 1: Etapas de trabajo planteadas para Uruguay.

Con este producto Uruguay logra cerrar la Etapa 1. Para esto se contó con la herramienta LEAP, disponible bajo licencia para Uruguay en el marco de la iniciativa SNAP de la CCAC.

Durante 2019 se continuará trabajando en las Etapas 2 y 3 con los escenarios y proyecciones de interés y la generación del reporte final de resultados.

Con miras a la etapa 2 se identifican las siguientes líneas de trabajo con la herramienta LEAP:

- La conformación de un grupo de trabajo que involucre a otras instituciones participantes en el INGEI y que sean de referencia en las áreas prioritarias a desarrollar a partir de los resultados del inventario de BC generado en la etapa 1.
- Con dicho grupo, la generación un archivo LEAP común para Uruguay (2010 - 2017) que pueda ser utilizado y editado por cualquier institución para su trabajo propio. Así, este archivo base contaría con datos comunes para todas las instituciones (PBI, población,

etc) y el aporte de cada institución del grupo de trabajo de INGEI participando en el desarrollo su tópico correspondiente.

- Generar proyecciones de escenarios útiles sobre el archivo base que contemplen áreas prioritarias y de interés (aplicación de medidas contempladas en las NDC por sectores, subsectores y usos específicos). Con este objetivo se desarrollará en Junio 2019 en Uruguay un taller sobre proyecciones y escenarios. Para este taller se pretende contar con el archivo LEAP común cerrado.
- Abordar análisis de otros GEI ya que el programa permite la obtención de resultados de emisiones de GEI además del BC.

Finalmente, para la etapa 3 se prevé la compilación de estos resultados y la generación de un reporte con el detalle de todos los productos obtenidos a lo largo del trabajo y el análisis de la información generada.

El presente documento es un resumen de resultados obtenidos con el software LEAP para la cuantificación de emisiones de BC en Uruguay en el año 2010 en el marco de la iniciativa SNAP – CCAC, con el respaldo técnico de SEI.

Los resultados finales de emisiones de BC (incluyendo estimaciones de nivel 2) serán incluidos al cierre del apoyo de la iniciativa a Uruguay.

Este trabajo fue desarrollado por técnicos del MVOTMA de Uruguay:

Ing. Qca. Guadalupe Martínez; DCC.

Qco. Pablo Fernández; DINAMA.

Para esta etapa se contó con el apoyo técnico del área Planificación, Estadística y Balance de la DNE (MIEM).

2. Objetivos

El objetivo de este documento es recopilar los resultados obtenidos (gráficos y tablas) en la primera fase de análisis de las emisiones de BC en Uruguay. Esta información de base será utilizada para desarrollar un trabajo más detallado de estimación de emisiones en categorías clave.

Los objetivos específicos de este trabajo fueron:

- Desarrollar la primera versión del inventario de BC en el Uruguay a partir de información (agregada) de fuentes identificadas.
- Determinar las principales categorías de emisión de BC en el Uruguay.
- Identificar las categorías sobre las que se pueda trabajar para mejorar su estimación de emisiones de BC, generando subcategorías a partir de la mejora de la información de actividad y de factores de emisión más ajustados.

3. Metodología

Para el desarrollo de esta versión del inventario se partió del *template*¹ proporcionado por técnicos de LEAP² (“Uruguay 4.0.4”) y se trabajó en la edición de este archivo, modificando principalmente la información general (*Key Assumptions*), los datos de actividad de las distintas ramas (Sectores) y los factores de emisión de PM10, PM2.5 y BC. No se trabajó sobre la información de otros contaminantes, que serán trabajados a futuro.

Los datos de información general utilizados se obtuvieron de bases estadísticas nacionales e internacionales, como son: INE, DIEA (MGAP), FAO, MIEM, Banco Mundial.

Los datos de actividad se obtuvieron a partir de INGEI 2010 (DCC – MVOTMA) y BEN.

Los factores de emisión de PM10, PM2.5 y BC se obtuvieron a partir de las Guías EMEP/EEA 2016 nivel 1, salvo algunas excepciones en las que se utilizaron factores de emisión nivel 2 o de literatura revisada por la comunidad científica (ver Anexo III).

Las estimaciones fueron realizadas con el software LEAP versión 2018.0.1.20.

¹ El template proporcionado contenía información pre cargada como ser: indicadores macroeconómicos y factores de emisión para GEI y CCVC, entre otros.

² <https://energycommunity.org/default.asp?action=IBC>

4. Emisiones para el año 2010

Las emisiones estimadas de BC para Uruguay en el año 2010 fueron 2371,1 t. Los valores absolutos de emisiones de BC pueden verse en Anexo I.

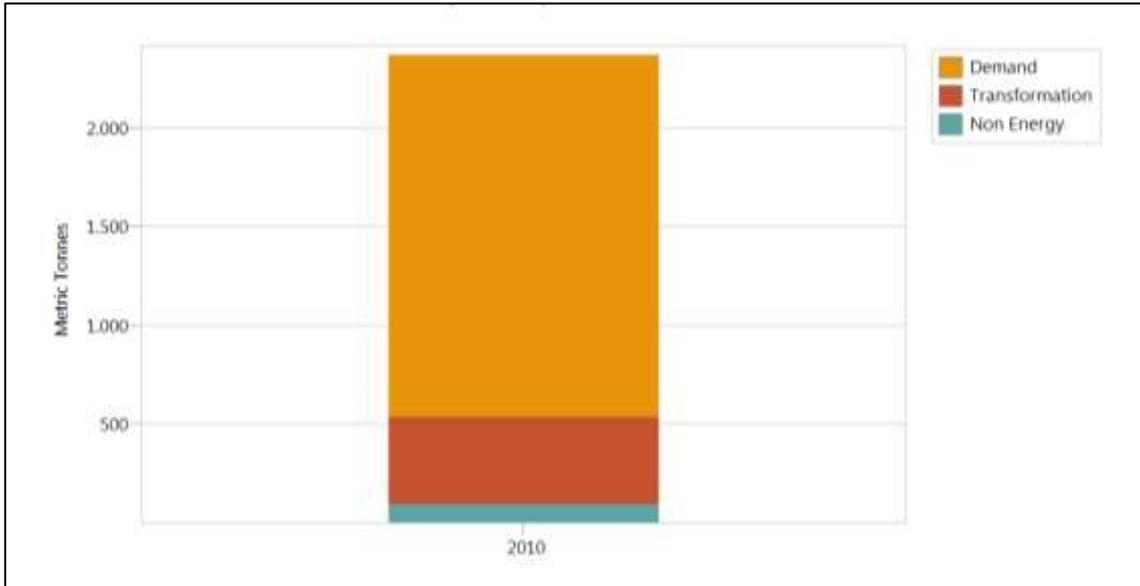


Figura 2: Emisiones de BC, año 2010, por sector.

El 77% de las emisiones proviene de la quema de combustibles para cubrir la demanda de energía (“Demanda”), mientras que un 19% proviene de la generación de energía eléctrica (centrales térmicas y autoproducción industrial) (“Transformación”). El restante 4% proviene de actividades no energéticas (procesos industriales, desechos, agricultura) (“No energético”).

Las principales categorías de emisión de BC para el año 2010 fueron:

- Residencial: 38%
- Generación de electricidad: 18%
- Transporte: 16%
- Demanda de energía en la industria: 16%

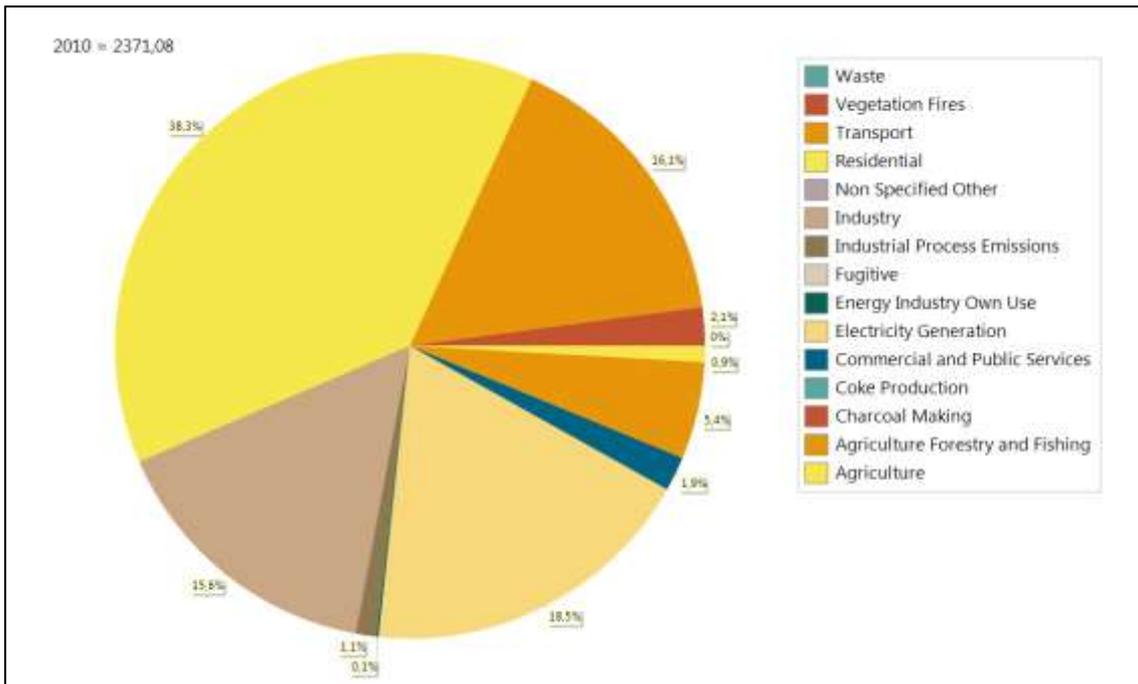


Figura 3: Emisiones (porcentaje) de BC, año 2010, por categoría.

La contribución por energético muestra que la madera es el principal generador de emisiones de BC para el año 2010 en Uruguay (54%) seguido por el Fuel Oil (20%) y el Gas Oil (19%). La restante contribución se presenta a continuación.

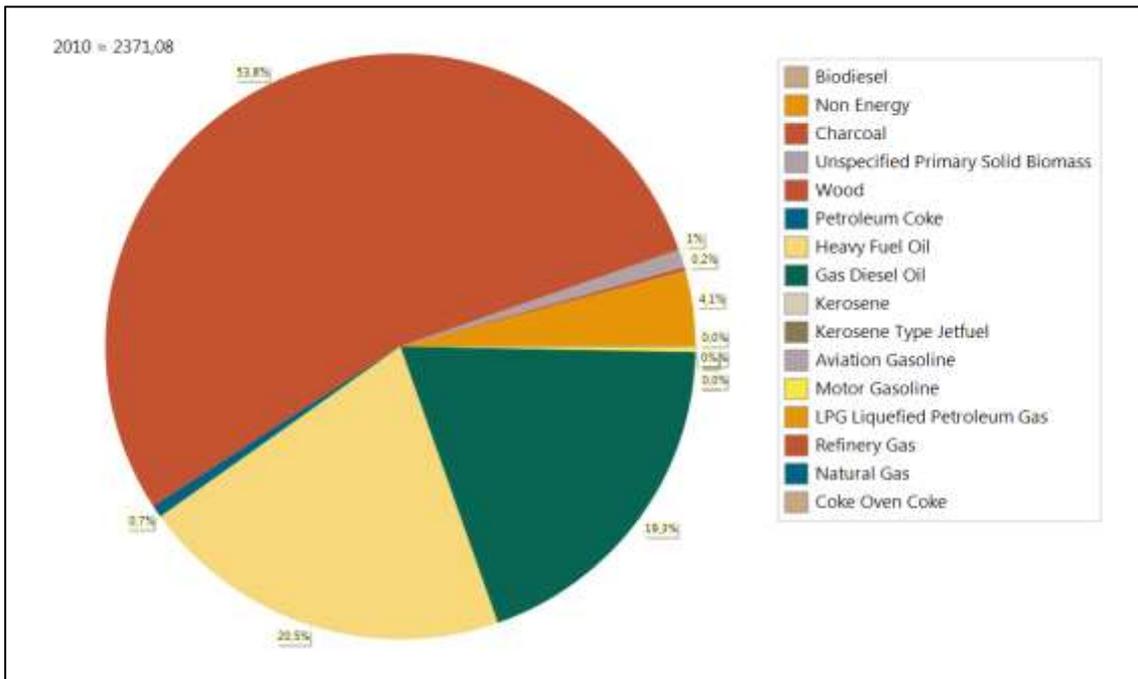


Figura 4: Emisiones (porcentaje) de BC, año 2010, por energético.

5. Emisiones por sector

A continuación se describen las emisiones de BC por sectores y categorías de relevancia.

5.1. Sector "Demanda"

Dentro del sector demanda se estimaron para 2010 un total de 1833,5 t emitidas de BC.

De acuerdo a las estimaciones realizadas en base al consumo de combustible por sector y sus correspondientes factores de emisión el mayor aporte a las emisiones de BC se realiza por el sector residencial, seguido por el sector transporte y el industrial.

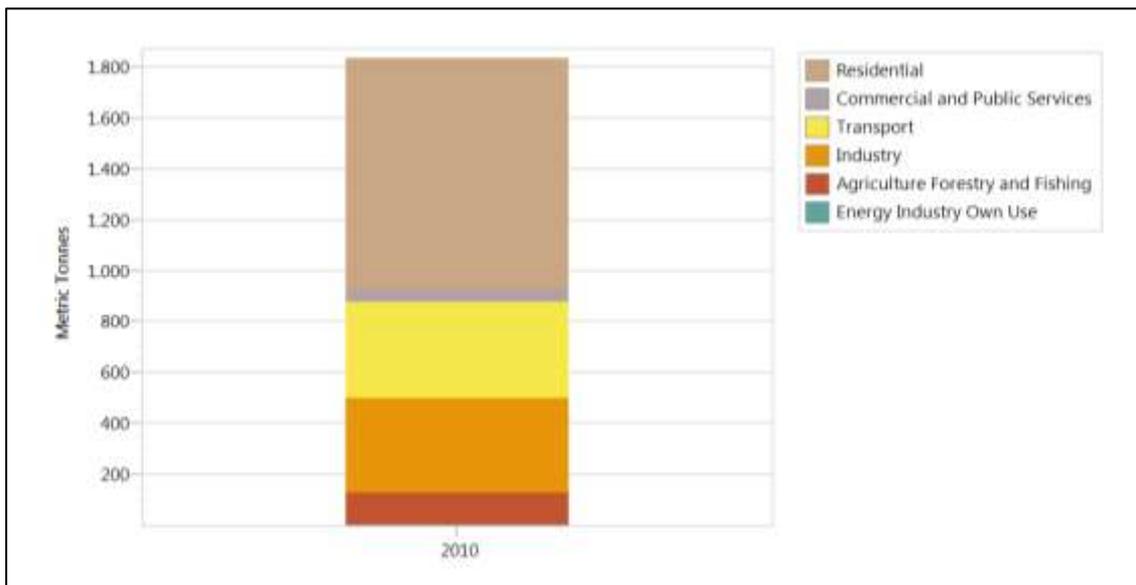


Figura 5: Emisiones de BC, año 2010, Demanda, por categoría.

De este total, 49% corresponde a la categoría residencial, 21% a transporte, 20% a industrial, 7% a agricultura; silvicultura y pesca, 2% a comercial e institucional y menor al 1% corresponde al consumo propio de las industrias de la energía.

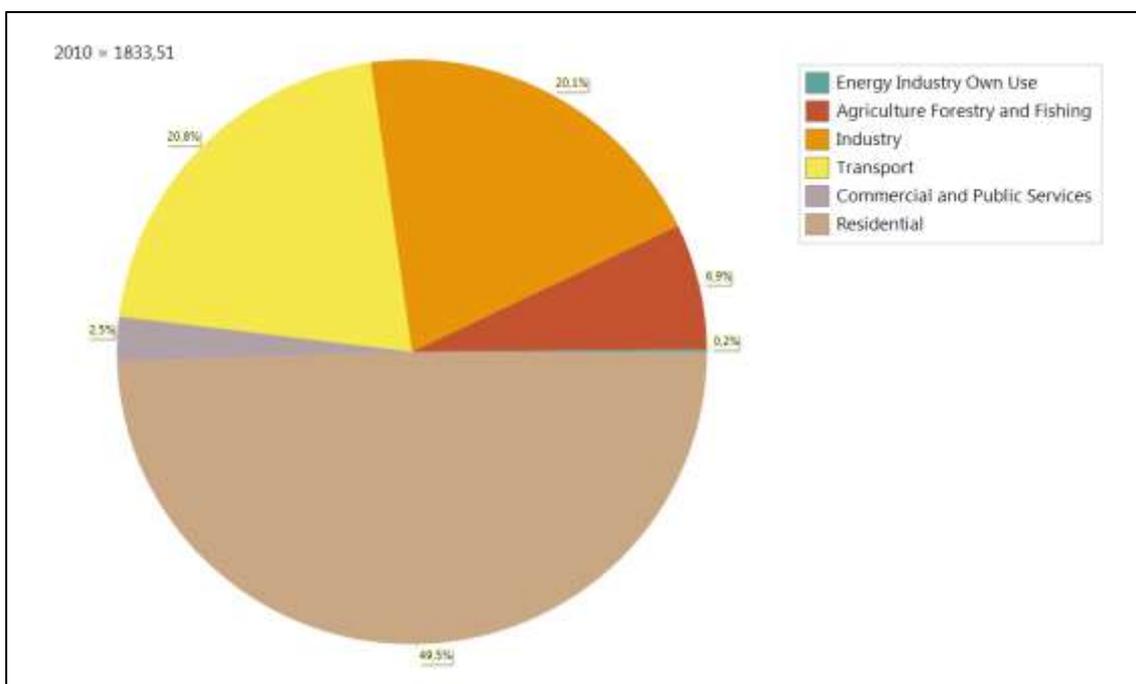


Figura 6: Emisiones (porcentaje) de BC, año 2010, Demanda.

Para el sector Industria se considera una tecnología de abatimiento del 99,9% para las emisiones de PM10, PM2.5 y BC generadas por el uso del combustible "Otra biomasa sólida"³ (*Primary solid biomass*). No se consideran otras tecnologías de abatimiento para ningún otro combustible de este sector ni para ningún otro sector, por lo que las emisiones podrían estar

³ "Otra biomasa sólida" comprende: bagazo, cáscara de arroz, licor negro y cáscara de girasol.

sobreestimadas. Otras tecnologías de abatimiento existentes en Uruguay serán consideradas en futuras ediciones del inventario.

El total de emisiones de BC provenientes de la Demanda se puede discriminar de acuerdo con el tipo de combustible: en un 69% de la madera, 25% del Gas Oil (*Gas Diesel Oil*) y 3% del Fuel Oil. El restante 3% corresponde al uso de otros combustibles, como se muestra a continuación.

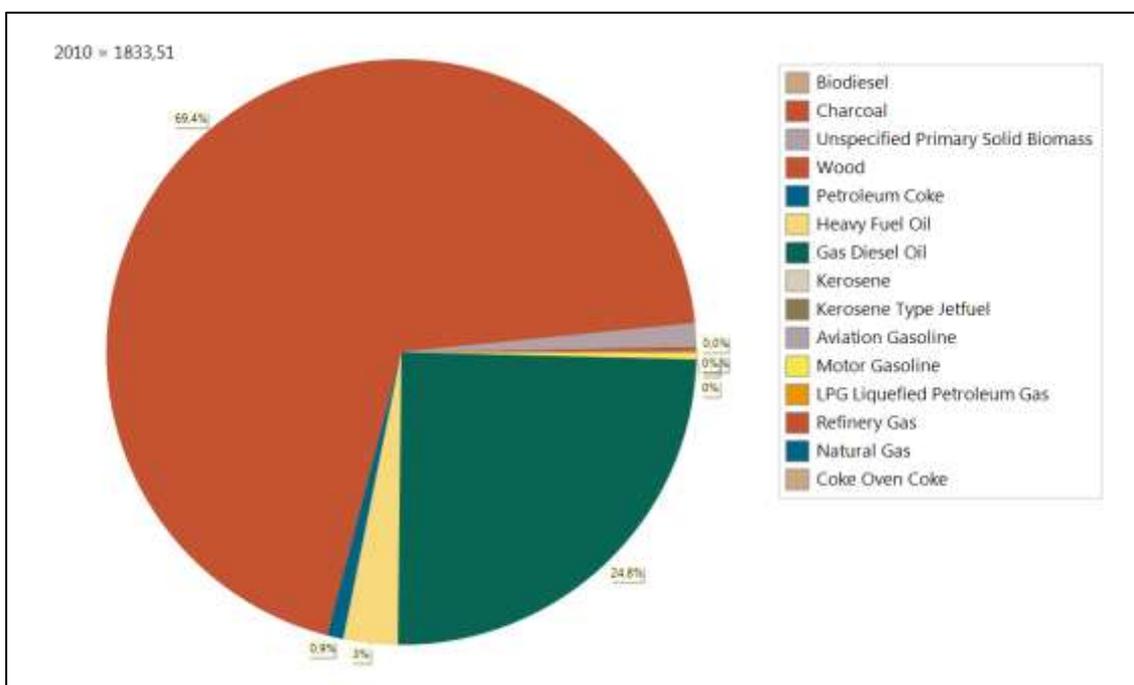


Figura 7: Emisiones (porcentaje) de BC, año 2010, Demanda, por energético.

El energético predominante para calefacción en Uruguay es la leña (54% de los hogares) mientras que el predominante utilizado para cocción es el LPG (90% de los hogares)⁴.

5.1.1. Transporte

Para la categoría transporte las emisiones totales de BC para 2010 fueron de 382 toneladas, provenientes en su mayoría del transporte carretero (98%).

⁴ Características del sector residencial – Datos 2013. MIEM.

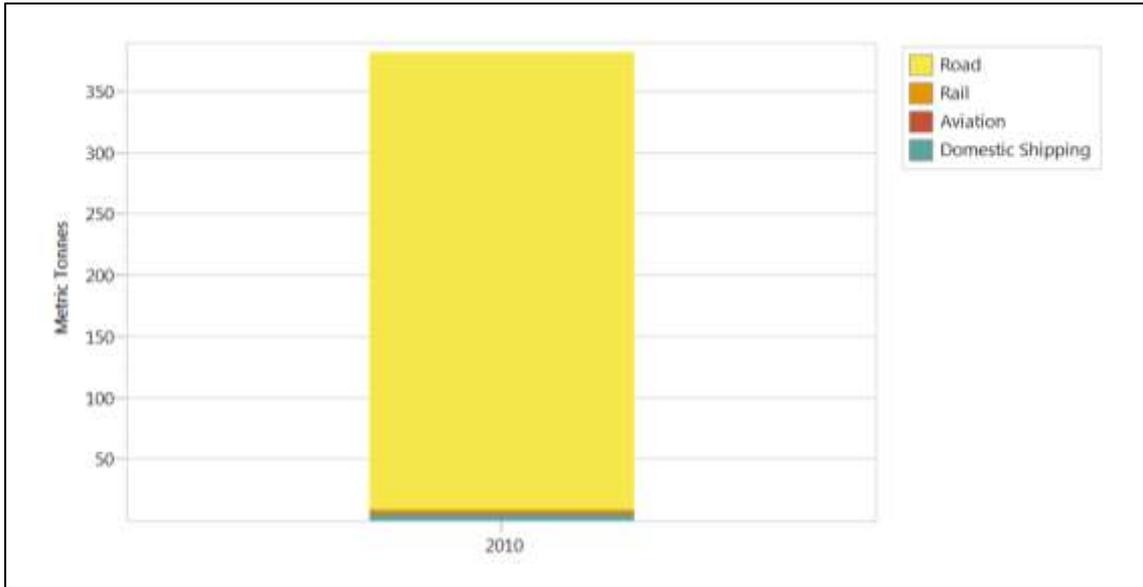


Figura 8: Emisiones de BC, año 2010, Demanda, Transporte.

En esta categoría el principal combustible que contribuye a estas emisiones es el Gas Oil con un aporte del 99%.

5.1.1.1. Transporte carretero

La distribución del consumo de combustible por tipo de vehículo se realizó en base al Estudio de consumo y uso de la energía (MIEM 2006), asumiendo que la distribución del consumo de energía neta allí presentada es aplicable al 2010. A partir de este documento se tiene el consumo de combustible de cada tipo de vehículo, y luego se procesan por grupo de acuerdo con la homologación utilizada (ver Tabla 1).

Para el ingreso de los datos al software se utilizó la siguiente categorización:

Tabla 1: Homologación de vehículos de transporte carretero.

Categoría LEAP	Categoría Estudio de consumo y Uso de la energía 2006 - MIEM	Gas Oil	Gasolina
Passenger Cars	Automóviles	x	x
	Camionetas	x	x
	Taxis/Remises	x	x
	Otros (amb, escol.)	x	x
Light Duty Vehicles	Camionetas (hasta 2 ton)	x	x
	Camión chico (menor a 2 ton)	x	
High Duty Vehicles	Ómnibus	x	x
	Camión (2 - 5 ton)	x	
	Camión (mayor a 5 ton)	x	
L Category	Motocicletas		x

Las emisiones considerando esta clasificación corresponden en un 42% a vehículos pesados, 41% a vehículos de pasajeros, 17% a vehículos livianos y 1% a motocicletas.

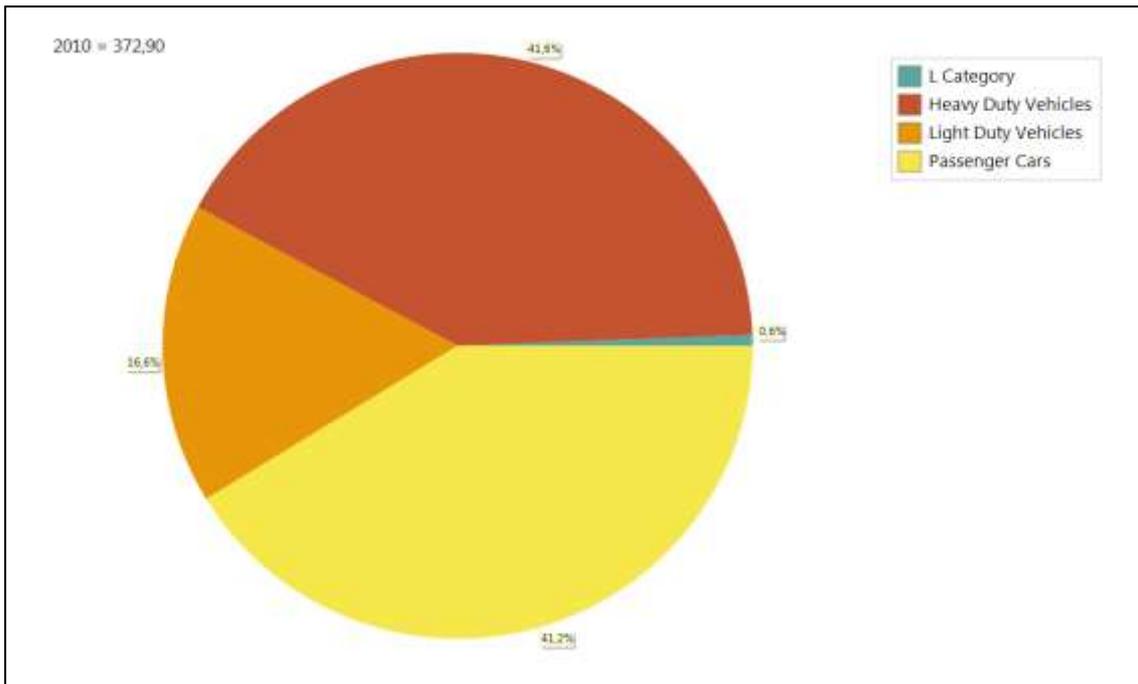


Figura 9: Emisiones (porcentaje) de BC, año 2010, Demanda, Transporte, Transporte carretero.

Tanto para los vehículos de transporte de pasajeros como para los vehículos livianos el 99% de las emisiones de BC provienen de la utilización de Gas Oil. Los vehículos pesados utilizan casi exclusivamente Gas Oil, mientras que los vehículos tipo motocicletas (L-category) utilizan gasolina en su totalidad.

5.2. Sector “Transformación”

En este sector la totalidad de las emisiones provienen de la categoría de generación de energía eléctrica proveniente de centrales públicas y autogeneración de la industria. La mayoría de las emisiones asociadas a este sector corresponden al Fuel Oil (98%).

5.2.1. Generación de electricidad

Esta categoría incluye las emisiones de las centrales térmicas públicas y las emisiones provenientes de la autogeneración de energía para industria.

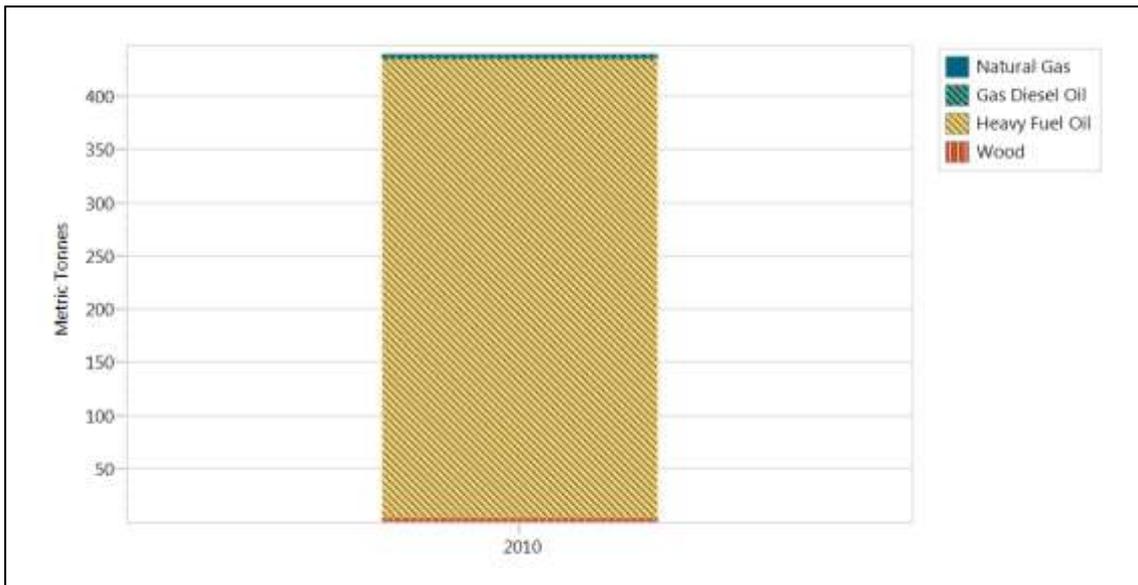


Figura 10: Emisiones de BC, año 2010, Transformación, Generación de electricidad.

5.3. Sector “No energético”

El sector “No energético” considera las emisiones provenientes de usos no energéticos de las fuentes energéticas.

En el año 2010 se estimaron 98,1 toneladas emitidas de BC, que corresponden al 4% de la emisión total nacional para ese año.

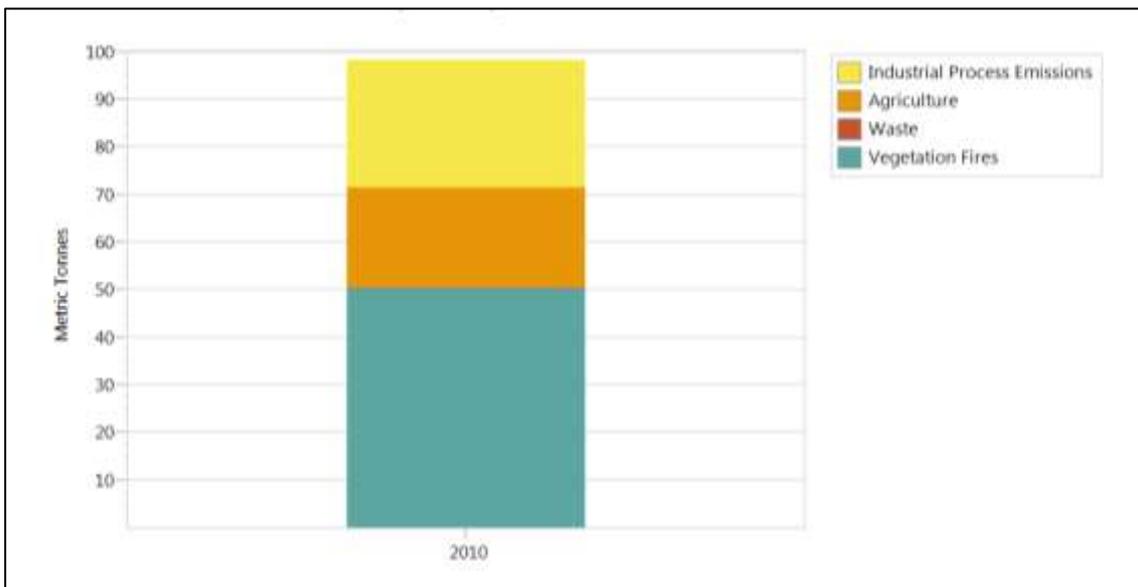


Figura 11: Emisiones de BC, año 2010, No energético.

Estas emisiones se distribuyen entre las siguientes categorías: 51% quema de pajonales, 27% procesos industriales, 22% quema de residuos agrícolas en campo y menor al 1% corresponde a la incineración de residuos sólidos industriales⁵.

⁵ Con respecto a la quema a cielo abierto, el Decreto 436/007 establece que no se pueden realizar quemas a cielo abierto salvo aquellas para la cocción de alimentos (parrilleros, churrasqueras).

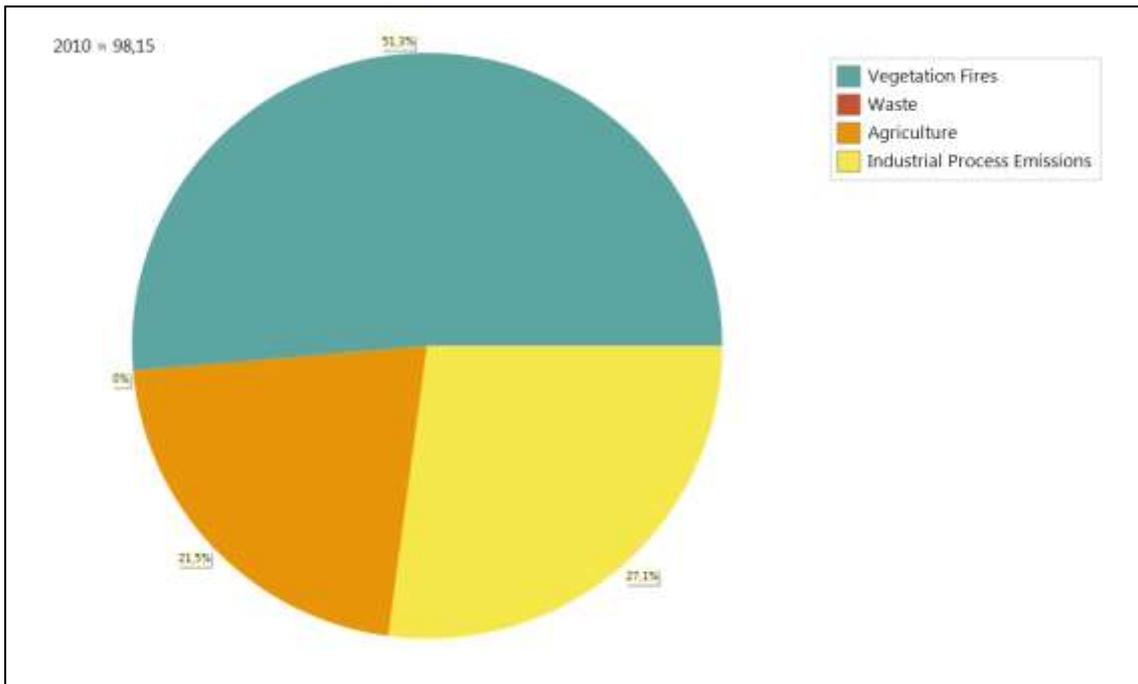


Figura 12: Emisiones (porcentaje) de BC, año 2010, No energética.

5.3.1. Emisiones de procesos industriales

Dentro de la categoría Procesos Industriales se estimaron las emisiones de las industrias mineral (15%), metalúrgica (menor al 1%) y pulpa y papel (85%), contabilizándose 26,6 t de BC para el año 2010.

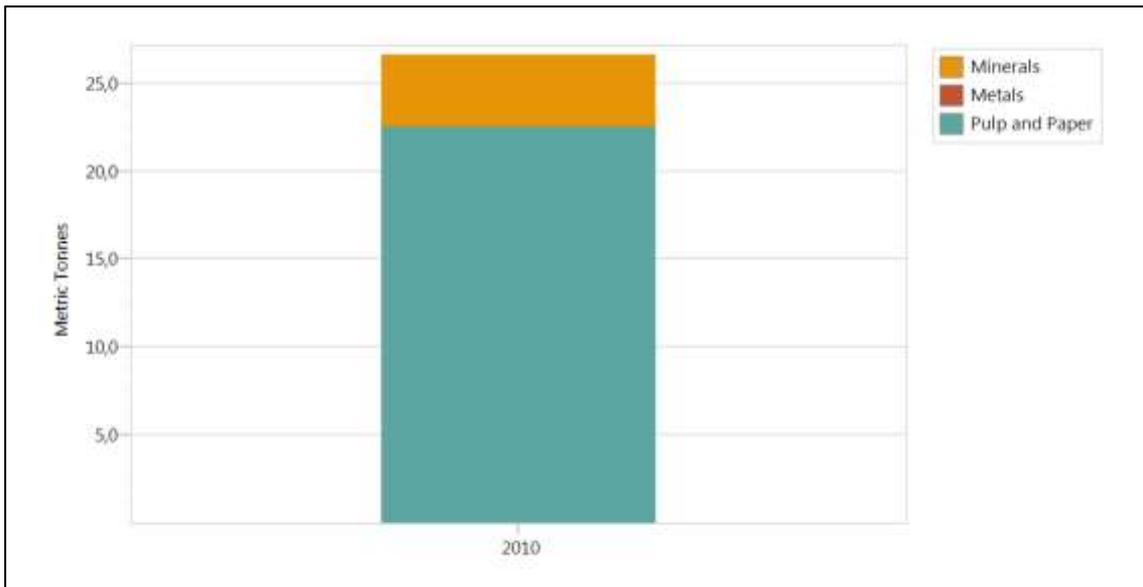


Figura 13: Emisiones de BC, año 2010, No energético, Procesos industriales.

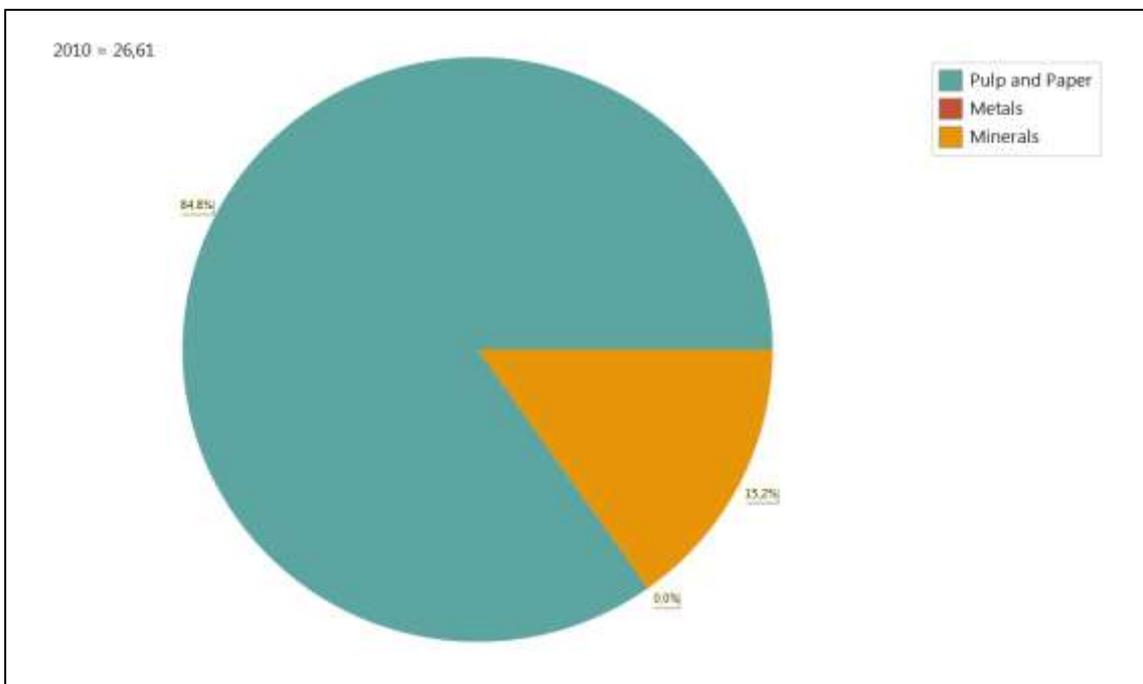


Figura 14: Emisiones (porcentaje) de BC, año 2010, No energético, Procesos industriales.

5.3.1.1. Industria mineral

Particularmente para la industria mineral se estimaron las emisiones de la producción de cemento (71%), cal (3%), asfalto (26%) y vidrio (menor al 1%).

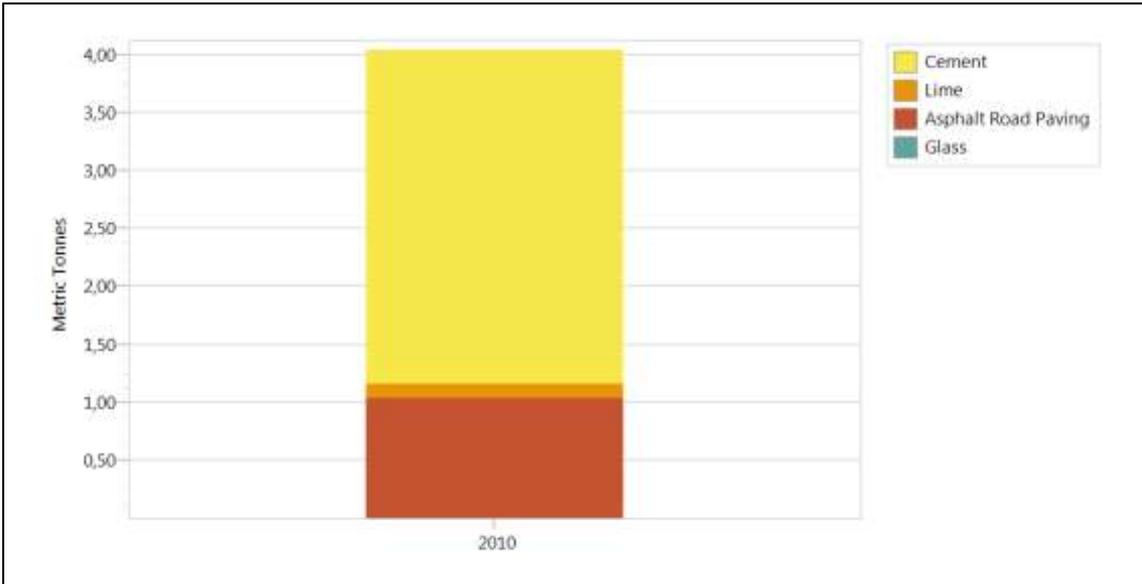


Figura 15: Emisiones de BC, año 2010, No energético, Procesos industriales, Industria mineral.

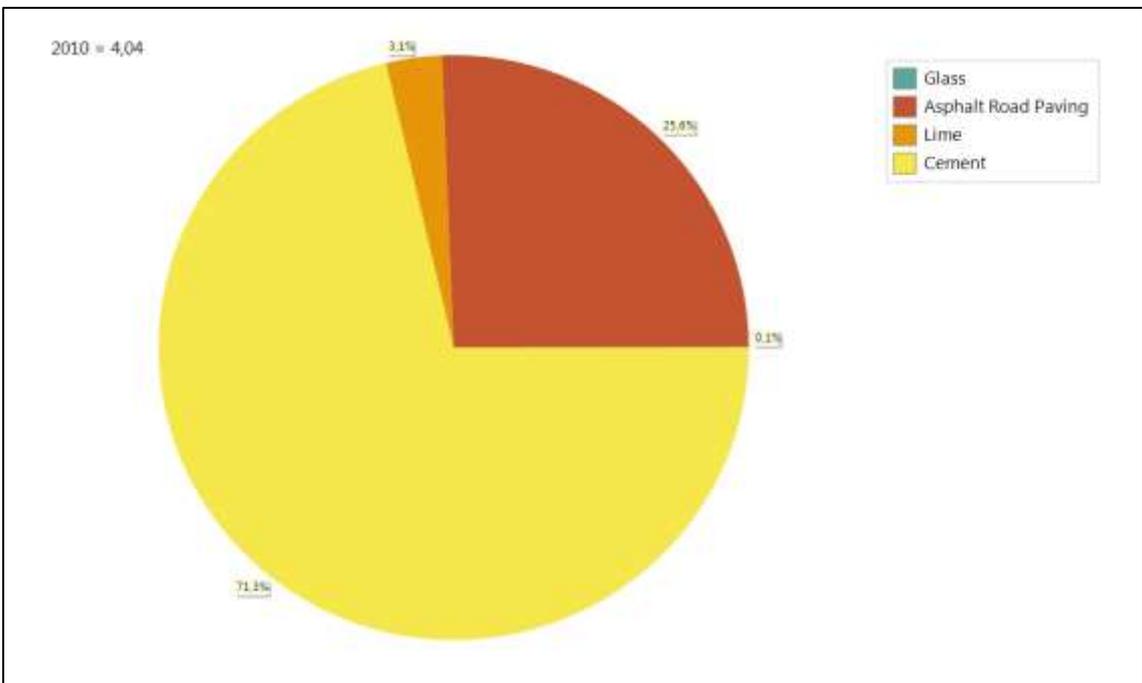


Figura 16: Emisiones (porcentaje) de BC, año 2010, No energético, Procesos industriales, Industria mineral.

6. Oportunidades de mejora

En la siguiente tabla se listan las oportunidades de mejora detectadas, que podrían permitir una estimación más ajustada a las circunstancias nacionales.

Tabla 2: Oportunidades de mejora por sector/categoría.

Sector/Categoría	Mejora
Demanda/Residencial	Desagregar la categoría por usos de energía de acuerdo con la <i>Encuesta estudio de consumo y uso de energía 2006 (MIEM)</i> .
Demanda/Transporte carretero	Desagregar esta categoría por tipo de vehículo (uso), combustible y tecnología, utilizando metodología nivel 2 en función de la distancia recorrida.
Demanda/Industria	Desagregar por rubro industrial (incluyendo ladrilleras) teniendo en cuenta tecnologías de abatimiento de emisiones donde corresponda.
Transformación	Análisis de completitud para verificar que no existan otras fuentes de emisión no reportadas.
No energético/Emisiones de procesos industriales/Papel y celulosa	Ajustar (si corresponde) los factores de emisión de acuerdo a las tecnologías de abatimiento.
No energético/Desechos/Incineración	Mejorar el dato de actividad contemplando otras fuentes de incineración.
	Desagregar la información de actividad por tipo de residuo incinerado.
No energético/Quema de pajonales	Verificar la categorización del dato de actividad.

Se detectan además otras oportunidades generales, a saber:

- Adecuar las características de los combustibles introducidos en el software a los parámetros nacionales.
- Ajustar la información introducida en el sector “*Key Assumptions*” para realizar las proyecciones de las emisiones (por ejemplo el coeficiente de crecimiento de PBI anual).
- Buscar información más ajustada sobre los factores de emisión de los biocombustibles para incluirlos en el estudio.
- Completar la carga de información del resto de los contaminantes (como ser GEI) que no se trabajaron en esta instancia para poder realizar un análisis conjunto de sus efectos y reportar sus resultados.
- Validación de las emisiones de gases de efecto invernadero con los resultados del INGEI 2010:
 - Inclusión de categorías faltantes en el área de trabajo de LEAP.
 - Revisión y sustitución (si corresponde) de factores de emisión incluidos en el template de LEAP.

7. Conclusiones

Se determinó la emisión de BC para el año 2010 en Uruguay identificando los principales emisores. Se determinó la principal fuente en la categoría residencial siendo la leña el combustible con mayor aporte a las emisiones de BC, que de acuerdo con estudios preliminares provienen de la quema para calefacción.

Dado que se trabajó con un nivel 1 de estimación de emisiones (para la mayoría de las categorías), es necesario realizar un ajuste en los factores de emisión y mayor desagregación en los sectores y categorías con mayores aportes, para obtener una estimación más representativa de la realidad nacional.

Se pretende realizar este trabajo de desagregación en conjunto con otros organismos que son generadores de información para el INGEI de Uruguay de manera de conformar un escenario base en LEAP que pueda ser utilizado por cualquier institución.

8. Glosario

ANCAP	-	Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland
BC	-	Carbono Negro (por su sigla en inglés)
BEN	-	Balance Energético Nacional
CCAC	-	Coalición Clima y Aire Limpio (por su sigla en inglés)
CCVC	-	Contaminante(s) climático(s) de vida corta
DCC	-	División Cambio Climático (MVOTMA)
DIEA	-	Oficina de Estadísticas Agropecuarias
DINAMA	-	Dirección Nacional de Medio Ambiente (MVOTMA)
DNE	-	Dirección Nacional de Energía (MIEM)
EEA	-	Agencia Europea de Medio Ambiente (por su sigla en inglés)
EMEP	-	<i>European Monitoring and Evaluation Programme</i>
FAO	-	Organización de Naciones Unidas para la Alimentación (por su sigla en inglés)
GEI	-	Gas(es) de Efecto Invernadero
INE	-	Instituto Nacional de Estadística
INGEI	-	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
LEAP	-	<i>Long-Range Energy Alternatives Planning System</i>
LPG	-	Gas licuado de petróleo (por su sigla en inglés)
MGAP	-	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca
MIEM	-	Ministerio de Industria, Energía y Minería
MVOTMA	-	Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente
NDC	-	Contribución determinada a nivel nacional (por su sigla en inglés)
PBI (GDP)	-	Producto Bruto Interno (<i>Gross Domestic Product</i>)
PEB	-	Planificación, Estadística y Balance (DNE)
PM10	-	Material particulado menor a 10 micrometros
PM2.5	-	Material particulado menor a 2.5 micrometros
SEI	-	<i>Stockholm Environment Institute</i>
SNAP	-	<i>Supporting National Action & Planning</i>

ANEXO I – Desagregación de resultados de emisiones de BC

Emisiones de BC, año 2010, por sector.

Black Carbon (BC)	
Scenario: Baseline, All Fuels, Effect: Black Carbon	
Branch: Uruguay1_2018.07.16	
Units: Metric Tonnes	
Branches	2010
Demand	1.833,5
Transformation	439,4
Non Energy	98,2
Total	2.371,1

Black Carbon (BC)	
Scenario: Baseline, All Fuels, Effect: Black Carbon	
Branch: Uruguay1_2018.07.16	
Units: Share	
Branches	2010
Demand	77%
Transformation	19%
Non Energy	4%
Total	100%

Emisiones de BC, año 2010, por categoría.

Black Carbon (BC)	
Scenario: Baseline, All Fuels, Effect: Black Carbon	
Branch: Uruguay1_2018.07.16	
Units: Metric Tonnes	
Branches	2010
Agriculture	21,1
Agriculture Forestry and Fishing	127,3
Commercial and Public Services	45,1
Electricity Generation	439,4
Energy Industry Own Use	3,0
Industrial Process Emissions	26,6
Industry	369,2
Residential	907,1
Transport	381,8
Vegetation Fires	50,4
Waste	5,0E-05
Total	2.371,1

Black Carbon (BC)	
Scenario: Baseline, All Fuels, Effect: Black Carbon	
Branch: Uruguay1_2018.07.16	
Units: Share	
Branches	2010
Agriculture	1%
Agriculture Forestry and Fishing	5%
Commercial and Public Services	2%
Electricity Generation	19%
Energy Industry Own Use	<1%
Industrial Process Emissions	1%
Industry	16%
Residential	38%
Transport	16%
Vegetation Fires	2%
Waste	<1%
Total	100%

Emisiones de BC, año 2010, por energético.

Black Carbon (BC)	
Scenario: Baseline, Effect: Black Carbon	
Branch: Uruguay1_2018.07.16	
Units: Metric Tonnes	
Fuels	2010
Coke Oven Coke	0,1
Natural Gas	0,1
Refinery Gas	0,4
LPG Liquefied Petroleum Gas	0,3
Motor Gasoline	5,9
Aviation Gasoline	0,2
Kerosene Type Jetfuel	0,2
Kerosene	0,1
Gas Diesel Oil	458,3
Heavy Fuel Oil	485,8
Petroleum Coke	16,3
Wood	1.276,1
Unspecified Primary Solid Biomass	23,6
Charcoal	4,7
Non Energy	98,2
Biodiesel	0,8
Total	2.371,1

Black Carbon (BC)	
Scenario: Baseline, Effect: Black Carbon	
Branch: Uruguay1_2018.07.16	
Units: Share	
Fuels	2010
Coke Oven Coke	<1%
Natural Gas	<1%
Refinery Gas	<1%
LPG Liquefied Petroleum Gas	<1%
Motor Gasoline	<1%
Aviation Gasoline	<1%
Kerosene Type Jetfuel	<1%
Kerosene	<1%
Gas Diesel Oil	19%
Heavy Fuel Oil	20%
Petroleum Coke	<1%
Wood	54%
Unspecified Primary Solid Biomass	1%
Charcoal	<1%
Non Energy	4%
Biodiesel	<1%
Total	100%

Emisiones de BC, año 2010, Demanda, por categoría.

Black Carbon (BC)	
Scenario: Baseline, All Fuels, Effect: Black Carbon	
Branch: Demand	
Units: Metric Tonnes	
Branches	2010
Residential	907,1
Commercial and Public Services	45,1
Transport	381,8
Industry	369,2
Agriculture Forestry and Fishing	127,3
Energy Industry Own Use	3,0
Total	1.833,5

Black Carbon (BC)	
Scenario: Baseline, All Fuels, Effect: Black Carbon	
Branch: Demand	
Units: Share	
Branches	2010
Residential	49%
Commercial and Public Services	2%
Transport	21%
Industry	20%
Agriculture Forestry and Fishing	7%
Energy Industry Own Use	<1%
Total	100%

Emisiones de BC, año 2010, Demanda, por energético.

Black Carbon (BC)	
Scenario: Baseline, Effect: Black Carbon	
Branch: Demand	
Units: Metric Tonnes	
Fuels	2010
Coke Oven Coke	0,1
Natural Gas	0,1
Refinery Gas	0,4
LPG Liquefied Petroleum Gas	0,3
Motor Gasoline	5,9
Aviation Gasoline	0,2
Kerosene Type Jetfuel	0,2
Kerosene	0,1
Gas Diesel Oil	454,7
Heavy Fuel Oil	54,3
Petroleum Coke	16,3
Wood	1.271,8
Unspecified Primary Solid Biomass	23,6
Charcoal	4,7
Biodiesel	0,8
Total	1.833,5

Black Carbon (BC)	
Scenario: Baseline, Effect: Black Carbon	
Branch: Demand	
Units: Share	
Fuels	2010
Coke Oven Coke	<1%
Natural Gas	<1%
Refinery Gas	<1%
LPG Liquefied Petroleum Gas	<1%
Motor Gasoline	<1%
Aviation Gasoline	<1%
Kerosene Type Jetfuel	<1%
Kerosene	<1%
Gas Diesel Oil	25%
Heavy Fuel Oil	3%
Petroleum Coke	<1%
Wood	69%
Unspecified Primary Solid Biomass	1%
Charcoal	<1%
Biodiesel	<1%
Total	100%

Emisiones de BC, año 2010, Demanda, Transporte.

Black Carbon (BC)	
Scenario: Baseline, All Fuels, Effect: Black Carbon	
Branch: Demand\Transport	
Units: Metric Tonnes	
Branches	2010
Road	372,9
Rail	2,9
Aviation	0,4
Domestic Shipping	5,6
Total	381,8

Black Carbon (BC)	
Scenario: Baseline, All Fuels, Effect: Black Carbon	
Branch: Demand\Transport	
Units: Share	
Branches	2010
Road	98%
Rail	<1%
Aviation	<1%
Domestic Shipping	1%
Total	100%

Emisiones de BC, año 2010, Demanda, Transporte, Transporte carretero.

Black Carbon (BC)	
Scenario: Baseline, All Fuels, Effect: Black Carbon	
Branch: Demand\Transport\Road\Simple	
Units: Metric Tonnes	
Branches	2010
Passenger Cars	153,8
Light Duty Vehicles	61,9
Heavy Duty Vehicles	154,9
L Category	2,3
Total	372,9

Black Carbon (BC)	
Scenario: Baseline, All Fuels, Effect: Black Carbon	
Branch: Demand\Transport\Road\Simple	
Units: Share	
Branches	2010
Passenger Cars	41%
Light Duty Vehicles	17%
Heavy Duty Vehicles	42%
L Category	<1%
Total	100%

Emisiones de BC, año 2010, Transformación, Generación de electricidad.

Black Carbon (BC)	
Scenario: Baseline, Effect: Black Carbon	
Branch: Transformation\Electricity Generation*	
Units: Metric Tonnes	
Fuels	2010
Natural Gas	2,7E-02
Gas Diesel Oil	3,6
Heavy Fuel Oil	431,5
Wood	4,3
Total	439,4

Black Carbon (BC)	
Scenario: Baseline, Effect: Black Carbon	
Branch: Transformation\Electricity Generation*	
Units: Share	
Fuels	2010
Natural Gas	<1%
Gas Diesel Oil	<1%
Heavy Fuel Oil	98%
Wood	<1%
Total	100%

*Esta categoría incluye las emisiones de las centrales térmicas públicas y las emisiones provenientes de la autogeneración de energía para industria.

Emisiones de BC, año 2010, No energético.

Black Carbon (BC)	
Scenario: Baseline, All Fuels, Effect: Black Carbon	
Branch: Non Energy	
Units: Metric Tonnes	
Branches	2010
Industrial Process Emissions	26,6
Agriculture*	21,1
Waste**	5,0E-05
Vegetation Fires	50,4
Total	98,2

Black Carbon (BC)	
Scenario: Baseline, All Fuels, Effect: Black Carbon	
Branch: Non Energy	
Units: Share	
Branches	2010
Industrial Process Emissions	27%
Agriculture*	22%
Waste**	<1%
Vegetation Fires	51%
Total	100%

* Considera la quema de residuos agrícolas en campo.

** Se considera la quema de residuos sólidos industriales y peligrosos.

Emisiones de BC, año 2010, No energético, Procesos industriales.

Black Carbon (BC)	
Scenario: Baseline, All Fuels, Effect: Black Carbon	
Branch: Non Energy\Industrial Process Emissions	
Units: Metric Tonnes	
Branches	2010
Minerals	4,0
Metals	5,0E-03
Pulp and Paper	22,6
Total	26,6

Black Carbon (BC)	
Scenario: Baseline, All Fuels, Effect: Black Carbon	
Branch: Non Energy\Industrial Process Emissions	
Units: Share	
Branches	2010
Minerals	15%
Metals	<1%
Pulp and Paper	85%
Total	100%

Emisiones de BC, año 2010, No energético, Procesos industriales, Industria mineral.

Black Carbon (BC)	
Scenario: Baseline, All Fuels, Effect: Black Carbon	
Branch: Non Energy\Industrial Process Emissions\Minerals	
Units: Metric Tonnes	
Branches	2010
Cement	2,9
Lime	0,1
Asphalt Road Paving	1,0
Glass	2,1E-03
Total	4,0

Black Carbon (BC)	
Scenario: Baseline, All Fuels, Effect: Black Carbon	
Branch: Non Energy\Industrial Process Emissions\Minerals	
Units: Share	
Branches	2010
Cement	71%
Lime	3%
Asphalt Road Paving	26%
Glass	<1%
Total	100%

ANEXO II – Parámetros nacionales

Sector: Key Assumptions

Demographics	
Population	http://www5.ine.gub.uy/censos2011/index.html
Population Growth	Resultados del Censo de Población 2011: población, crecimiento y estructura por sexo y edad. Página 3
Population Fraction	Planilla Censos editada - Censo 2011 (P2_CAR_edit_LEAP)

Economics			
GDP	https://datos.bancomundial.org/pais/uruguay		
GDP_Growth	https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=UY		
Average Income	Calculado en LEAP		
Value Added	AbsoluteValueAdded	Agriculture	From World Bank world development indicators (WDIs) http://databank.worldbank.org/data/views/variableselection/selectvariables.aspx?source=world-development-indicators#
		Services	From World Bank world development indicators (WDIs) http://databank.worldbank.org/data/views/variableselection/selectvariables.aspx?source=world-development-indicators#
		Industry	From World Bank world development indicators (WDIs) http://databank.worldbank.org/data/views/variableselection/selectvariables.aspx?source=world-development-indicators#

Disease Rates	Por defecto LEAP
----------------------	------------------

Crop Production	
Rice_Production	DIEA - valores 2009/2010
Wheat_Production	DIEA - valores 2010/2011
Maize Production	DIEA - valores 2009/2010
Soy Production	DIEA - valores 2009/2010
Others	DIEA - valores 2010/2011

Transport		
SimpleTransport	1	Simple method - LEAP
Dry Days in Year	Información propia	-
SimpleRoadTransport	1	Simple method - LEAP
SimpleDomesticAviation	1	Simple method - LEAP
Rest of World Mitigation	0	Por defecto LEAP

ANEXO III – Fuente de datos de actividad y factores de emisión

Sector: Demanda_Residencial

SECTOR		DEMANDA		
Categoría/Subcategoría		RESIDENCIAL		
COMBUSTIBLE		GASEOSOS	LIQUIDOS	SOLIDO/BIOMASA
Dato de actividad	Fuente	BEN 2010	BEN 2010	BEN 2010
	Valor	1,2	1,9	740
FE : PM 2.5 (Kg/TJ)	Fuente	EMEP/EEA 2016. 1A4 Small combustion. Table 3.4	EMEP/EEA 2016. 1A4 Small combustion. Table 3.5	EMEP/EEA 2016. 1A4 Small combustion. Table 3.6
	Valor	5,4	8,5	10
FE: Black carbon (% de PM 2.5)	Fuente	EMEP/EEA 2016. 1A4 Small combustion. Table 3.4	EMEP/EEA 2016. 1A4 Small combustion. Table 3.5	EMEP/EEA 2016. 1A4 Small combustion. Table 3.6
TIER		1	1	1
Observaciones		Incluye los combustibles: gas natural y glp	Incluye los combustibles: fuel oil, gas oil, querosene, gasolina	

Sector: Demanda_Comercial/Institucional

SECTOR		DEMANDA			
Categoría/Subcategoría		COMERCIAL/INSTITUCIONAL			
COMBUSTIBLE		GASEOSOS	LIQUIDOS	SOLIDO/BIOMASA	BIODIESEL
Dato de actividad	Fuente	BEN 2010	BEN 2010	BEN 2010	BEN 2010
	Valor	0,78	18	140	20
FE : PM 2.5 (Kg/TJ)	Fuente	EMEP/EEA 2016. 1A4 Small combustion. Table 3.8	EMEP/EEA 2016. 1A4 Small combustion. Table 3.9	EMEP/EEA 2016. 1A4 Small combustion. Table 3.10	
	Valor	0,03	10,08	39,2	11,2
FE: Black carbon (kg/TJ)	Fuente	EMEP/EEA 2016. 1A4 Small combustion. Table 3.8	EMEP/EEA 2016. 1A4 Small combustion. Table 3.9	EMEP/EEA 2016. 1A4 Small combustion. Table 3.10	EMEP/EEA 2016
	TIER	1	1	1	
Observaciones					Se asume igual a Industria (líquido)

Sector: Demanda_Transporte (carretero)

SECTOR		DEMANDA						
Categoría/Subcategoría		TRANSPORTE / TRANSPORTE CARRETERO						
Subcategoría		PASSENGERS CARS PETROL	PASSENGERS CARS DIESEL	LIGHT DUTY VEHICLES PETROL	LIGHT DUTY VEHICLES DIESEL	HIGH DUTY VEHICLES PETROL	HIGH DUTY VEHICLES DIESEL	L CATEGORY PETROL
Dato de actividad	Fuente	BEN 2010 Y Estudio de Uso y Fuentes de Energía 2006 (DNE - MIEM)	BEN 2010 Y Estudio de Uso y Fuentes de Energía 2006 (DNE - MIEM)	BEN 2010 Y Estudio de Uso y Fuentes de Energía 2006 (DNE - MIEM)	BEN 2010 Y Estudio de Uso y Fuentes de Energía 2006 (DNE - MIEM)	BEN 2010 Y Estudio de Uso y Fuentes de Energía 2006 (DNE - MIEM)	BEN 2010 Y Estudio de Uso y Fuentes de Energía 2006 (DNE - MIEM)	BEN 2010 Y Estudio de Uso y Fuentes de Energía 2006 (DNE - MIEM)
	Valor	0,03	1,10	0,02	1,52	0,02	0,94	2,20
FE : PM (g/kg fuel)	Fuente	EMEP/EEA (2016) 1A3b i-iv Road transport 2018, Table 3-6	EMEP/EEA (2016) 1A3b i-iv Road transport 2018, Table 3-6	EMEP/EEA (2016) 1A3b i-iv Road transport 2018, Table 3-6	EMEP/EEA (2016) 1A3b i-iv Road transport 2018, Table 3-6	EMEP/EEA (2016) 1A3b i-iv Road transport 2018, Table 3-6	EMEP/EEA (2016) 1A3b i-iv Road transport 2018, Table 3-6	EMEP/EEA (2016) 1A3b i-iv Road transport 2018, Table 3-6
	Valor	0,12	0,57	0,05	0,55	0,05	0,53	0,11
FE: Black carbon (fracción de PM2.5)	Fuente	EMEP/EEA (2016) 1A3b i-iv Road transport 2018, Table 3-11	EMEP/EEA (2016) 1A3b i-iv Road transport 2018, Table 3-11	EMEP/EEA (2016) 1A3b i-iv Road transport 2018, Table 3-11	EMEP/EEA (2016) 1A3b i-iv Road transport 2018, Table 3-11	EMEP/EEA (2016) 1A3b i-iv Road transport 2018, Table 3-11	EMEP/EEA (2016) 1A3b i-iv Road transport 2018, Table 3-11	EMEP/EEA (2016) 1A3b i-iv Road transport 2018, Table 3-11
TIER		1	1	1	1	1	1	1
Observaciones		Dato de actividad estimado en función del consumo total de transporte carretero (BEN) y la distribución de vehículos del Estudio de Uso y Fuentes de Energía 2006 (DNE - PEB - MIEM) Se asume que la distribución se mantiene para el año 2010. Se consideran en esta subcategoría Automóviles, Camionetas, taxis y remises y otros (amb, escolares)	Dato de actividad estimado en función del consumo total de transporte carretero (BEN) y la distribución de vehículos del Estudio de Uso y Fuentes de Energía 2006 (DNE - PEB - MIEM) Se asume que la distribución se mantiene para el año 2010. Se consideran en esta subcategoría Automóviles, Camionetas, taxis y remises y otros (amb, escolares)	Dato de actividad estimado en función del consumo total de transporte carretero (BEN) y la distribución de vehículos del Estudio de Uso y Fuentes de Energía 2006 (DNE - PEB - MIEM) Se asume que la distribución se mantiene para el año 2010. Se consideran en esta subcategoría camionetas hasta 2 ton y camiones chicos hasta 2 ton	Dato de actividad estimado en función del consumo total de transporte carretero (BEN) y la distribución de vehículos del Estudio de Uso y Fuentes de Energía 2006 (DNE - PEB - MIEM) Se asume que la distribución se mantiene para el año 2010. Se consideran en esta subcategoría camionetas hasta 2 ton y camiones chicos hasta 2 ton	Dato de actividad estimado en función del consumo total de transporte carretero (BEN) y la distribución de vehículos del Estudio de Uso y Fuentes de Energía 2006 (DNE - PEB - MIEM) Se asume que la distribución se mantiene para el año 2010. Se consideran en esta subcategoría omnibus, camión de 2-5 Ton, camiones > a 5 Ton	Dato de actividad estimado en función del consumo total de transporte carretero (BEN) y la distribución de vehículos del Estudio de Uso y Fuentes de Energía 2006 (DNE - PEB - MIEM) Se asume que la distribución se mantiene para el año 2010. Se consideran en esta subcategoría omnibus, camión de 2-5 Ton, camiones > a 5 Ton	Dato de actividad estimado en función del consumo total de transporte carretero (BEN) y la distribución de vehículos del Estudio de Uso y Fuentes de Energía 2006 (DNE - PEB - MIEM) Se asume que la distribución se mantiene para el año 2010. Se consideran en esta subcategoría las motocicletas

Sector: Demanda_Transporte (ferroviario)

SECTOR		DEMANDA
Categoría/Subcategoría		TRANSPORTE / TRANSPORTE FERROVIARIO
COMBUSTIBLE		GAS OIL
Dato de actividad	Fuente	BEN 2010
	Valor	1,37
FE : PM 2.5 (Kg/TON)	Fuente	EMEP/EEA 2016 - Tabla 3.1 Railway transport
	Valor	0,87
FE: Black carbon (kg /Ton)	Fuente	fracción 0,65 Tabla 3.1 EMEP/EEA 2016 Railway transport
TIER		1
Observaciones		FE por defecto en LEAP

Sector: Demanda_Transporte (marítimo)

SECTOR		DEMANDA	
Categoría/Subcategoría		TRANSPORTE / TRANSPORTE MARITIMO	
COMBUSTIBLE		GAS OIL	FUEL OIL
Dato de actividad	Fuente	BEN 2010	BEN 2010
	Valor	1,4	5,6
FE : PM 2.5 (Kg/TON)	Fuente	Derived from EMEP/EEA (2016) Tier 1 emission factor for marine diesel/marine gas oil (MDO/MGO)	Derived from EMEP/EEA (2016) Tier 1 emission factor for bunker fuel oil used in ocean-going ships (as for international navigation).
	Valor	0,43	0,67
FE: Black carbon (kg /Ton)	Fuente	Derived from EMEP/EEA (2016) Tier 1 emission factor for marine diesel/marine gas oil (MDO/MGO). Appendix A (Black Carbon) 1A3d navigation.	Derived from EMEP/EEA (2016) Tier 1 emission factor for bunker fuel oil used in ocean-going ships (as for international navigation). Appendix A (Black Carbon) 1A3d navigation.
TIER		1	1
Observaciones			

Sector: Demanda_Transporte (Aviación doméstica)

SECTOR		DEMANDA	
Categoría/Subcategoría		TRANSPORTE / AVIACIÓN DOMÉSTICA	
COMBUSTIBLE		Gasolina (aviación)	Queroseno (jetfuel)
Dato de actividad	Fuente	BEN 2010	BEN 2010
	Valor	0,14	0,14
FE : PM 2.5 (Kg/TON)	Fuente	Bond et al. (2004) value for aviation fuel, Table 7	Bond et al. (2004) value for aviation fuel, Table 7
	Valor	0,10	0,10
FE: Black carbon (kg /Ton)	Fuente	Bond et al. (2004) value for aviation fuel, Table 7	Bond et al. (2004) value for aviation fuel, Table 7
TIER		1	1
Observaciones			

Sector: Demanda_Industria

SECTOR		DEMANDA			
Categoría/Subcategoría		INDUSTRIA / OTROS (TOTAL DE LAS INDUSTRIAS SIN DESAGREGACIÓN)			
Subcategoría		Combustible Sólido	Combustible Gas	Combustible liq	Biomasa
		Coke oven coke	natural gas, lpg	Petroleum coke, motor gasoline, gas oil, heavy fuel oil, biodiesel	Leña, otra biomasa
Dato de actividad	Fuente	BEN	BEN	BEN	BEN
	Valor	108	0,78	20	140
FE : PM 2.5 (g/GJ)	Fuente	EMEP/EEA 2016 table 3.2	EMEP/EEA 2016 table 3.3	EMEP/EEA 2016 table 3.4	EMEP/EEA 2016 table 3.5
	Valor	6,4	4	56	28
FE: Black carbon (% de PM2.5)	Fuente	EMEP/EEA 2016 table 3.2	EMEP/EEA 2016 table 3.3	EMEP/EEA 2016 table 3.4	EMEP/EEA 2016 table 3.5
TIER		1	1	1	1
Observaciones		EMEP/EEA Chapter 1A2 Manufacturing Industries and Construction - Tabla 3.2	EMEP/EEA Chapter 1A2 Manufacturing Industries and Construction - Tabla 3.3	EMEP/EEA Chapter 1A2 Manufacturing Industries and Construction - Tabla 3.4	EMEP/EEA Chapter 1A2 Manufacturing Industries and Construction - Tabla 3.5

Sector: Demanda_Agricultura, forestación y pesca

SECTOR		DEMANDA				
Categoría/Subcategoría		AGRICULTURE, FORESTRY AND FISHING				
Subcategoría		Motor Gasoline	Gas Diesel Oil	Heavy Fuel Oil	Biodiesel	Madera
		Comb líquido	Comb líquido	Comb líquido		
Dato de actividad	Fuente	BEN	BEN	BEN	BEN	BEN
FE : PM 2.5 (g/GJ)	Valor	18	18	18	20	140
	Fuente	EMEP/EEA 2016				
FE: Black carbon (kg/TJ)	Valor	10,1	10,1	10,1	11,2	39,2
	Fuente	EMEP/EEA 2016	EMEP/EEA 2016	EMEP/EEA 2016	EMEP/EEA 2016	EMEP/EEA 2016
TIER		1				
Observaciones		Se asume igual a comercial e institucional	Se asume igual a comercial e institucional	Se asume igual a comercial e institucional	Se asume igual a Industria (líquido)	Se asume igual a comercial e institucional

Sector: Demanda_Consumo propio de industrias de la energía

SECTOR		DEMANDA			
Categoría/Subcategoría		ENERGY INDUSTRY OWN USE			
Subcategoría		Natural Gas	Heavy fuel Oil	Other liquid fuels	Refinery gas
			Heavy Fuel Oil, Petroleum coke	Gas Oil, Naphta	
Dato de actividad	Fuente	BEN	BEN	BEN	BEN
	Valor	0,89	19,3	0,8	0,89
FE : PM 2.5 (g/GJ)	Fuente	EMEP/EEA 2016	EMEP/EEA 2016	EMEP/EEA 2016	EMEP/EEA 2016
	Valor	0,02225	1,0808	0,268	0,164
FE: Black carbon (kg/TJ))	Fuente	EMEP/EEA 2016	EMEP/EEA 2016	EMEP/EEA 2016	EMEP/EEA 2016
TIER		1			
Observaciones		1A1a Tier 1	Se asume igual a comercial e institucional	1A1a Tier 1	Table 4.2 1A1b Refinery gas

Sector: Transformación

SECTOR		TRANSFORMATION			
Categoría/Subcategoría		ELECTRICITY GENERATION PROCESSES			
Subcategoría		Gaseous Fuel	Heavy fuel Oil	Other liquid fuels	Biomass
		Natural gas	Heavy Fuel Oil, Petroleum coke	Gas Oil, Naphta	Wood
Dato de actividad	Fuente	BEN	BEN	BEN	BEN
FE : PM 2.5 (g/GJ)	Valor	0,89	19,3	0,8	133
	Fuente	EMEP/EEA 2016	EMEP/EEA 2016	EMEP/EEA 2016	EMEP/EEA 2016
FE: Black carbon (kg/TJ))	Valor	0,0223	1,08	0,268	4,4
	Fuente	EMEP/EEA 2016	EMEP/EEA 2016	EMEP/EEA 2016	EMEP/EEA 2016
TIER		1			
Observaciones		1A1a Tier 1	Se asume igual a comercial e institucional	1A1a Tier 1	1A1a Tier 1

Sector: No energético_Procesos industriales (industria mineral)

SECTOR		NON ENERGY			
Categoría/Subcategoría		MINERAL INDUSTRY			
Subcategoría		Cemento	Cal	Asfalto	Vidrio
Dato de actividad	Fuente	(Producción de Clinker anual) Declaraciones juradas de empresas del rubro ante DINAMA	(Producción anual) Declaraciones juradas de empresas del rubro ante DINAMA	Producción anual (Anuario ANCAP)	Producción anual (Declaraciones ante DINAMA)
FE : PM 2.5 (kg/Ton)	Valor	0,13	0,7	0,4	0,24
	Fuente	EMEP/EEA 2016	EMEP/EEA 2016		
FE: Black carbon (kg/Ton)	Valor	0,0039	0,00322	0,0228	0,00015
	Fuente	EMEP/EEA 2016	EMEP/EEA 2016	EMEP/EEA 2016	EMEP/EEA 2016
TIER		1	1	1	1
Observaciones		Table 3.1 (2A1 Cement Production)	Table 3.1 (2A2 Lime production)	Se asigna como pavimentación asfáltica pero incluye utilización para otros usos como ser impermeabilización de azoteas	Table 3.1 (2A3 Glass production)

Sector: No energético_Procesos industriales (industria de los metales)

SECTOR		NON ENERGY
Categoría/Subcategoría		METAL INDUSTRY
Subcategoría		Reciclado de Acero
Dato de actividad	Fuente	Producción anual acero (DINAMA)
FE : PM 2.5 (kg/Ton)	Valor	0,021
	Fuente	EMEP/EEA 2016
FE: Black carbon (kg/Ton)	Valor	0,000076
	Fuente	EMEP/EEA 2016
TIER		2
Observaciones		Tier 2 Electric furnace steel plant

Sector: No energético_Procesos industriales (pulpa y papel)

SECTOR		NON ENERGY
Categoría/Subcategoría		PULP AND PAPER
Subcategoría		
Dato de actividad	Fuente	Empresas del Rubro
FE : PM 2.5 (kg/Ton)	Valor	0,6
	Fuente	EMEP/EEA 2016
FE: Black carbon (kg/Ton)	Valor	0,016
	Fuente	EMEP/EEA 2016
TIER	2	
Observaciones	Table 3.2 Kraft Process (2H1 Pulp and Paper)	

Sector: No energético_Agricultura

SECTOR		NON ENERGY
Categoría/Subcategoría		AGRICULTURE
Subcategoría		Quema de residuos agrícolas
		Caña de Azucar
Dato de actividad	Fuente	MGAP
	Valor	5,4
FE : PM 2.5 (kg/Ton)	Fuente	EMEP/EEA 2016
	Valor	0,5
FE: Black carbon (kg/Ton)	Fuente	EMEP/EEA 2016
TIER		1
Observaciones	Table 3.1 (3F Field burning of agriculture residues)	

Sector: No energético_Desechos

SECTOR		NON ENERGY
Categoría/Subcategoría		WASTE
Subcategoría		Quema de residuos industriales
Dato de actividad	Fuente	Declaración jurada DINAMA
FE : PM 2.5 (kg/Ton)	Valor	0,004
	Fuente	EMEP/EEA 2016
FE: Black carbon (kg/Ton)	Valor	0,00014
	Fuente	EMEP/EEA 2016
TIER	1	
Observaciones	Table 3.1 5C1b Industrial waste incineration	

Sector: No energético_Quema de vegetación

SECTOR		NON ENERGY
Categoría/Subcategoría		VEGETATION FIRES
Subcategoría		Quema de pastizales de clima templados
Dato de actividad	Fuente	INGEI 2010
	Valor	5,4
FE : PM 2.5 (kg/Ton)	Fuente	Assume = factor for 'Savanna and grassland' category of Andreae and Merlet (2001)
	Valor	0,48
FE: Black carbon (kg/Ton)	Fuente	Assume = factor for 'Savanna and grassland' category of Andreae and Merlet (2001)
TIER		1
Observaciones		Table 3.1 5C1b Industrial waste incineration