ESTRATEGIA PARA LA DESCARBONIZACIÓN DE LAS CIUDADES CAPITALES DE COLOMBIA
CONVOCATORIA CO-T1636-P001_BID

INVENTARIO DE GASES EFECTO INVERNADERO

LETICIA
2019-2021

ALCALDÍA DE LETICIA

Equipo ejecutor
ICLEI Colombia
Anthesis Lavola

Beneficiario
Asocapitales

Financiador
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

MARZO 2023

ICLEI Gobiernos Locales por la Sostenibilidad COLOMBIA

Anthesis Lavola

Asociación Colombiana de Ciudades Capitales

BID Banco Interamericano de Desenvolvimento

CRÉDITOS

Equipo ICLEI Colombia

- **Alejandro González**, Director Ejecutivo ICLEI Colombia
- **Juliana Vélez**, Coordinadora Nacional de Bajo Carbono de ICLEI Colombia
- **Luz Camacho**, Asesora de Relaciones Institucionales de ICLEI Colombia

Equipo Anthesis Lavola

- **Camilo Alvarez**, Director Técnico y de Operaciones Sucursal Colombia
- **Ivan Devia**, Consultor Cambio Climático y NetZero
- **Andrés Garibello**, Consultor proyectos Net Zero

Equipo Asocapitales

- **Luz María Zapata,** Directora Ejecutiva
- **Natalia Castañeda**, Directora de Medio Ambiente
- **Zeyda Cetre**, Punto focal de la entidad para el proyecto
- **Zamir Urrea**, Profesional de Apoyo

Equipo BID

- **Jason Anthony Hobbs**, Especialista Senior Sector Vivienda y Desarrollo Urbano
- **José Manuel Sandoval**, Especialista Sector Cambio Climático y Sostenibilidad
- **Margarita Jimenéz,** Consultora Sector Cambio Climático y Sostenibilidad
- **Catalina Romano,** Consultora Sector Vivienda y Desarrollo Urbano

Equipo Leticia

- **Jorge Luis Mendoza**, Alcalde de Leticia
- **Graison Martínez**, Apoyo Territorial del Consorcio en Leticia
- **Ivonne Maritza Rodriguez**, Secretaria de Competitividad, medio ambiente y turismo y Punto focal de la ciudad para el proyecto

Mención especial a Mónica Santa, Ex Directora Ejecutiva de ICLEI Colombia

Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN 5

1. PERFIL MUNICIPAL Y LIMITES DEL IGEI DE LETICIA. 6

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO 8

3. IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE EMISIÓN 10

4. CAPTURA Y PROCESAMIENTO DE DATOS DE ACTIVIDAD 16

5. RESULTADOS Y ANÁLISIS IGEI LETICIA. 22

5.1. Resultados Estimaciones IGEI LETICIA. 22

5.2. Análisis del Reporte Consolidado y por Sectores del IGEI. 26

5.2.1. Sector Energía Estacionaria. 28

5.2.2. Sector Transporte. 29

5.2.3. Sector Residuos. 30

5.2.4. Sector IPPU. 31

5.2.5. Sector AFOLU 31

6. ESCENARIO DE REFERENCIA DE EMISIONES Y ABSORCIONES LETICIA 2050 32

BIBLIOGRAFÍA 36

ANEXOS 37

ANEXO I. Aseguramiento De La Calidad y Validación de los datos por categoría de cálculo. 37

Lista de Tablas

Tabla 1. Identificación de fuentes de emisión, fuentes de información y descripción de datos de actividad solicitados. 12

Tabla 2. Acciones enfocadas al control y aseguramiento de la calidad. 16

Tabla 3. Datos de Actividad Consolidados por Sectores y Subcategorías. 17

Tabla 4. Reporte IGEI Leticia para la serie de años 2019, 2020 y 2021. 22

Tabla 5. Drivers de crecimiento utilizados para la construcción del Escenario de Referencia Leticia 2050 33

Tabla 6. Estimación Escenario de Referencia Leticia 2050 34

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Mapa de Procesos, Actividades y Herramientas diseñadas.. 9
Ilustración 2. Estructura de Gobernanza para el Desarrollo de la Asistencia Técnica. 10
Ilustración 3. Mapa de Actores Sectoriales IGEI Leticia. . 11
Ilustración 4. Comportamiento de las emisiones para el año 2019.. 25
Ilustración 5. Comportamiento de las emisiones para el año 2020.. 25
Ilustración 6. Comportamiento de las emisiones para el año 2021.. 26
Ilustración 7. Emisiones Netas por Sector del IGEI de Leticia para la serie de años estimada. 27
Ilustración 8. Consumos energéticos por subsectores del Sector Energía Estacionaria según clasificación del reporte SUI. 28
Ilustración 9. Comportamiento de las emisiones por tipo de energético. . 29
Ilustración 10. Comportamiento Sector Transporte para la serie de años estimada. 29
Ilustración 11. Comportamiento de las emisiones por tipo de combustible. 30
Ilustración 12.Emisiones por subcategoría del Sector Residuos. 30
Ilustración 14.Emisiones por subcategoría del Sector AFOLU. 32
Ilustración 15. Escenario de Referencia de Emisiones Totales y por Sectores de Leticia. . 35

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo expuesto por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (MADS) un Inventario de Gases Efecto Invernadero (IGEI) es un reporte de las emisiones y las absorciones de GEI delimitado para un periodo de tiempo y territorio específico y que permite comprender sus tendencias, lo cual sirve para orientar la toma de decisiones en función de la descarbonización y para la implementación de acciones puntuales de mitigación alineadas a las metas establecidas en la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC, por sus siglas en inglés).

En este contexto, para el gobierno nacional y subnacional, el sector privado y la sociedad civil es una prioridad contar con información periódica, transparente y a su alcance sobre sus emisiones y absorciones de GEI, motivo por el cual, a nivel nacional se ha venido desarrollando esfuerzos para el fortalecimiento de capacidades en función de la elaboración de IGEI a nivel territorial, donde las ciudades (y sus administraciones) tienen un rol estratégico como fuente de emisiones de GEI pero también como una fuente importante de soluciones innovadoras.

El presente documento se constituye en el reporte de GEI del Municipio de Leticia para la serie de años definida: 2019, 2020 y 2021, el cual fue elaborado en el marco de la CONVOCATORIA CO-T1636-P001 financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo, que tuvo como beneficiario a la Asociación Colombiana de Ciudades Capitales -ASOCAPITALES- y fue ejecutada por el consorcio ICLEI-Anthesis Lavola, bajo los lineamientos de la Guía para la Elaboración o Actualización de Inventarios de Emisiones de GEI en Ciudades Colombianas del MADS publicada en el año 2021 y como valor agregado, aporta la construcción del Escenario de Referencia Territorial, necesario para orientar las acciones de descarbonización.

Inicia con un **Perfil Municipal**, donde se muestran datos base a nivel social, económico y ambiental del municipio para el desarrollo de supuestos y/o el análisis de los resultados; posteriormente, en la **Descripción del Proceso Metodológico**, se relacionan los momentos y las herramientas diseñadas para la identificación de actores, la captura de información y el proceso de validación de datos; seguido, se identifican las **Fuentes de Emisión** y en el capítulo **Captura y Procesamiento de Datos de Actividad** se establecen los supuestos implementados para la completitud del IGEI.

Asimismo, el documento muestra los **Resultados** desagregados para cada uno de los Sectores y el agregado para el total de la emisiones y absorciones del Municipio de Leticia. Finalmente, se establece el **Escenario de Referencia** (BAU, Por sus siglas en inglés) el cual muestra las tendencias en el aumento o disminución de emisiones y absorciones estimado para los periodos 2023-2030 y 2031-2050.

1. PERFIL MUNICIPAL Y LIMITES DEL IGEI DE LETICIA.

ORGANISMO ENCARGADO	PUNTO FOCAL TERRITORIAL	CORREO ELECTRÓNICO	CELULAR
Secretaría de Competitividad, Medio Ambiente y Dirección de Turismo			

DEPARTAMENTO	POTD	CAR	PIGCCTD	MUNICIPIO	CATEGORÍA
Amazonas	NO	CORPOAMAZONÍA	Sí, 2022	Leticia	Quinta

POBLACIÓN TOTAL (2023)	EXTENSIÓN MUNICIPAL	DENSIDAD POBLACIONAL (2023)	POBLACIÓN URBANA (2023)	POBLACIÓN RURAL (2023)	COBERTURA ASEO (2020)
53.293	5.968 km2	9,14 Hab / km2	71,99%	28,01%	71% aprox.

COBERTURA ALCANTARILLADO (2021)	ÁREA SINAP (2017)	ÁREA ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS (2017)	INVERSIÓN MITIGACIÓN-ADAPTACIÓN	2019 (pesos)	2020 (pesos)
79,69 %	256.261 HA	60.239 HA		90.832.702	25.401.448

LÍMITES MUNICIPALES

Se localiza al extremo sur del departamento del Amazonas, al sur del área no municipalizada de Tarapacá y al oriente del municipio de Puerto Nariño. El casco urbano del municipio es un puerto fluvial a orillas del cauce principal del río Amazonas, en la región conocida como Hito Tripartito por ser zona de triple frontera con Perú y Brasil. Éste se encuentra conurbado al oriente con Tabatinga, en el estado Amazonas (Brasil) y al sur, separado por el río Amazonas, con la localidad de Santa Rosa de Yavarí, una provincia de Mariscal Ramón Castilla, departamento de Loreto (Perú). Limita al norte con el municipio de Puerto Nariño, al este con Brasil, al sur con Perú y al oeste con el río Amazonas.

GEOGRAFÍA Y RELIEVE

El relieve del municipio es principalmente plano, ya que se encuentra en la llanura amazónica, con alturas que varían entre los 90 y los 120 m.s.n.m. El territorio está cubierto por una densa selva tropical que es parte de la selva amazónica y se encuentran varios ríos y quebradas de menor tamaño, siendo el río Amazonas su principal recurso hídrico. También hay algunos lagos y lagunas, como la Laguna de Yahuarcaca.

BIODIVERSIDAD Y ECOSISTEMAS

Cuenta con variedad de ecosistemas, entre los cuales se destacan: bosques primarios, ríos y lagos, humedales, sabanas y selvas inundables y zonas de transición (bosques de galería), elementos del paisaje que configuran su gran biodiversidad, la cual es excepcionalmente rica, con una gran cantidad de especies animales y vegetales endémicas y en peligro de extinción, algunas de las especies más destacadas de la zona son los delfines de río, los caimanes, los monos, las guacamayas, las anacondas, entre otras. Lo anterior, ha permitido que los habitantes de la región encuentren diferentes usos, como la agricultura, la pesca, la caza, el turismo y la extracción de madera, entre otros.

CLIMA

El clima se ve influenciado por la humedad y las corrientes de aire cálido y húmedo que provienen de la Amazonía. Las temperaturas en la región pueden ser bastante estables durante todo el año, con una variación diaria de alrededor de 4 grados Celsius. Sin embargo, durante las tormentas tropicales, las temperaturas pueden disminuir temporalmente. con una temperatura media anual de alrededor de 27 grados Celsius. No hay una temporada seca claramente definida, aunque hay una pequeña disminución de las precipitaciones entre diciembre y febrero. La cantidad de lluvia es alta y se distribuye de manera bastante uniforme durante todo el año, con una precipitación media anual de alrededor de 3.500 mm.

PERFÍL SOCIOECONÓMICO

Es un municipio con una economía basada principalmente en el turismo, debido a su ubicación y su proximidad a otros destinos turísticos en la región. Además, cuenta con algunos sectores económicos importantes como la pesca, la agricultura y la ganadería. Es un municipio multicultural, con una población diversa que incluye a indígenas, mestizos, afrocolombianos y extranjeros. Tiene un nivel socioeconómico bajo, con altos índices de pobreza y desigualdad, lo que se refleja en la falta de acceso a servicios básicos como agua potable, saneamiento y electricidad. Además, enfrenta desafíos en cuanto a la seguridad y la violencia, especialmente relacionados con el narcotráfico y la presencia de grupos armados ilegales.

GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO					
Instrumentos Directos: Plan de Acción Pacto de Leticia por la Amazonía					
Instrumentos Relacionados: Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres 2013 - Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2017 - Estrategia Nacional Biodiverciudades					
PMD (2020 - 2023): Contempla el programa "Juntos por la Gestión del Cambio Climático", donde se propone implementar 2 líneas de acción para la mitigación y 2 líneas de acción para la adaptación.			**PBOT:** Documento desactualizado que no responde a las condiciones actuales del Municipio, se avanza en el proceso de actualización desde el año 2017		
OBSERVACIONES: No se plantean acciones de formulación de planes y políticas toda vez que los recursos económicos son muy limitados.					
RIESGO POR CAMBIO CLIMÁTICO	**Índice**		**Resultado**		
	0,42		Alto		
Seguridad Alimentaria	**Recurso Hídrico**	**Biodiversidad**	**Salud**	**Hábitat Humano**	**Infraestructura**
0,89	0,25	0,13	0,15	0,14	0,97

GENERALIDADES IGEI LETICIA	
LÍMITES GEOGRÁFICOS	Área Urbana y Rural del Municipio de Leticia – Límites Político-Administrativos.
SECTORES INCLUÍDOS	**(I)** Energía Estacionaria, **(II)** Transporte, **(III)** Residuos, **(IV)** IPPU y **(V)** AFOLU
SERIE DE AÑOS REPORTE	Se estimó la serie de años 2019, 2020 y 2021, teniendo en cuenta el alcance de la gestión para la vigencia de la administración municipal.
GEI INCLUÍDOS	CO2, CH4, NO2, HFC
ALCANCES IGEI	1. Emisiones generadas por actividades dentro de los límites geográficos del municipio. 2. Emisiones indirectas generadas por consumo de energía eléctrica. 3. Fuera de los límites geográficos del municipio producto de las actividades dentro del Municipio.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO

El proceso de cálculo se llevó a cabo siguiendo los lineamientos de la Guía para la Elaboración o Actualización de Inventarios de Emisiones de GEI en Ciudades Colombianas (en adelante: Guía MADS) la cual contiene una Herramienta de Cálculo en formato Excel (a la cual se hará referencia constante durante el documento) que hace parte integral de la misma. La Guía fue desarrollada en trabajo conjunto entre el MADS e IDEAM, siguiendo las orientaciones internacionales de "Las directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI" y el "Protocolo global para inventarios de emisión de Gases de Efecto Invernadero a escala comunitaria" teniendo en cuenta las capacidades técnicas, logísticas y financieras de las ciudades colombianas y los lineamientos establecidos por el IDEAM en los informes de inventarios nacionales (MADS, 2021). A continuación, se realiza una breve descripción del proceso metodológico y la ilustración 1, muestra los pasos, las actividades y herramientas desarrolladas para la asistencia técnica.

Identificación de las Fuentes de Emisión: Se identificó, con apoyo de la administración municipal, las actividades que emiten gases de efecto invernadero en el territorio, alineadas a cada uno de los sectores económicos, tales como: Sector Energía Estacionaria, Sector Transporte, Sector Residuos, Sector IPPU (Industria y SAO) y Sector AFOLU (Agricultura y usos del suelo). Para este proceso, se recurrió a información secundaria y reuniones con la administración municipal, con el fin de determinar cuáles de las fuentes de emisión expuestas en la GUÍA MADS aplicaban para el territorio, el abordaje de los actores relacionados y las barreras existentes para la captura de información.

Captura y Verificación de Datos de Actividad: Se recopilaron y procesaron datos primarios, con actores locales relacionados a cada uno de los sectores económicos, y secundarios, de fuentes de información institucional de origen regional y nacional, de acuerdo con la información requerida por la Herramienta de Cálculo para la realización de las estimaciones. Asimismo, se estableció un protocolo de aseguramiento de la calidad (ver tabla 2) para asegurar la confiabilidad y precisión de los datos, de esta manera se logró establecer no solo las fuentes de emisión que aplican para cada sector, sino también, a cuáles fue posible capturar información, el origen del dato y las posibles acciones de mejora para la completitud del IGEI.

Estimaciones de Emisiones: Una vez verificados los datos de actividad, se procedió a realizar la revisión funcional de la Herramienta de Cálculo, su formulación y los Factores de Emisión empleados, con el fin de solventar posibles errores. Igualmente, se verificaron las salidas numéricas y gráficas de cada cálculo y los reportes consolidados. Finalmente, se llevo a cabo la ingesta de la información capturada en la herramienta.

Escenario de Referencia -BAU, siglas en inglés-: Realizado el IGEI, se procedió al establecimiento del escenario de referencia bajo el supuesto que no se implementen acciones de mitigación que modifiquen las emisiones y/o absorciones establecidas en el año base 2021. El proceso buscó la participación del equipo técnico de la Administración Municipal para determinar los drivers (supuestos de crecimiento) económicos, poblacionales y sectoriales, entendiendo la importancia de la inclusión de la visión de planificación y desarrollo del municipio.

Recomendaciones de Descarbonización: Con base en los resultados obtenidos, la revisión de documentos y herramientas de planificación existentes y en trabajo conjunto con el equipo técnico de la administración municipal, se establecieron las principales acciones de descarbonización para el territorio.

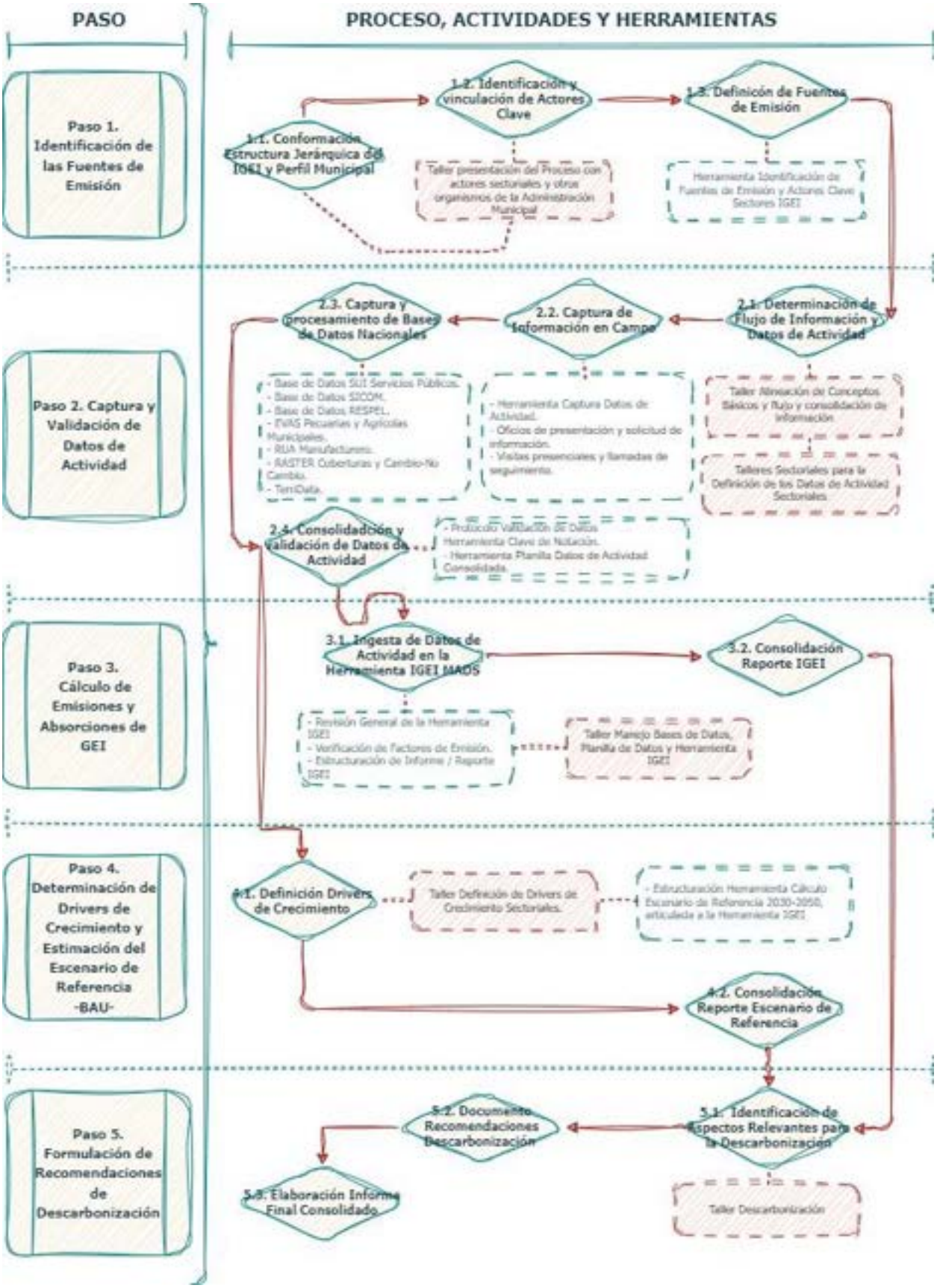


Ilustración 1. Mapa de Procesos, Actividades y Herramientas diseñadas. Fuente: Elaboración propia.

3. IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE EMISIÓN

El reporte IGEI se constituye en un documento vivo con una filosofía de construcción colectiva, dado que involucra diversos sectores y actores con diferentes intereses, lo que sugiere un acercamiento hacia el acuerdo inter e intra sectorial determinante para afrontar su actualización periódica, así como para asumir los retos que se deriven del análisis de los resultados obtenidos.

En este orden de ideas, con el objetivo de fortalecer las capacidades del municipio y generar procesos lógicos y articulados tanto al interior de la administración municipal como con actores externos, se designó a la Secretaría de Competitividad, Medio Ambiente y Dirección de Turismo, por parte de la administración municipal, como organismo líder del proceso y a través de la convocatoria CO-T1636-P001_BID se vinculó un equipo técnico asesor externo y de apoyo en el relacionamiento interinstitucional para la puesta en marcha del proceso de identificación de las fuentes de emisión y la captura de información según los sectores determinados en el IGEI con el cual se pudo llevar a cabo la consolidación final del presente documento. La ilustración 2 muestra el esquema organizacional del equipo IGEI para el municipio de Leticia.

Ilustración 2. Estructura de Gobernanza para el Desarrollo de la Asistencia Técnica. Fuente: Elaboración propia.

Una vez definida la estructura de gobernanza, se identificaron las fuentes de emisión que aplican para el Municipio de Leticia bajo los criterios de la Guía MADS, se establecieron los actores clave y las fuentes de información para la captura de Datos de Actividad solicitados para la ingesta en la Herramienta de Cálculo. La ilustración 3 muestra el mapa de actores vinculados a la captura de datos de actividad de cada sector del IGEI del municipio de Leticia.

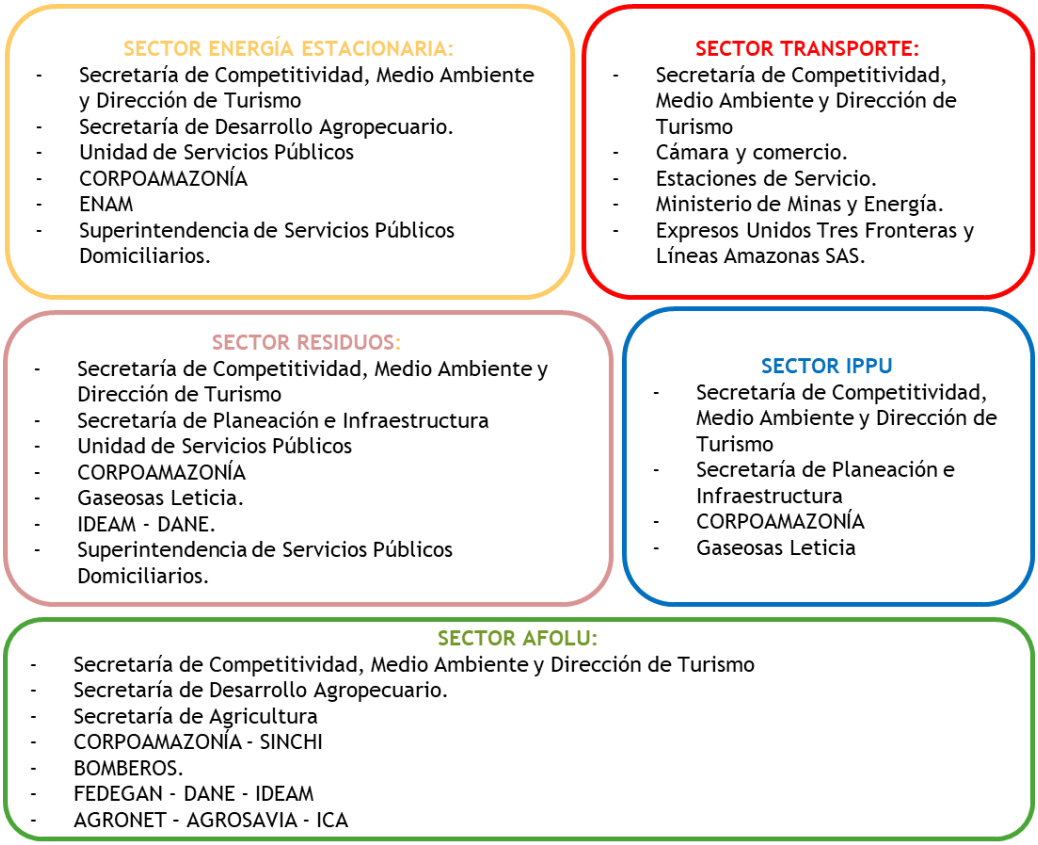


Ilustración 3. Mapa de Actores Sectoriales IGEI Leticia. Fuente: Elaboración propia.

Es importante resaltar que el apoyo y acompañamiento de la administración municipal fue fundamental para la articulación con los actores sectoriales, el fortalecimiento de capacidades a nivel territorial y la gestión para la captura de información. La tabla 1 a continuación, muestra las fuentes de emisión identificadas para Leticia, los actores, la información solicitada y las oportunidades de mejora de cara a las actualizaciones del IGEI.

Tabla 1. Identificación de fuentes de emisión, fuentes de información y descripción de datos de actividad solicitados.

I. ENERGÍA ESTACIONARIA				
SUBCATEGORÍA	**APLICA**	**DATO DE ACTIVIDAD REQUERIDO**	**ACTORES Y FUENTES DE DATOS CONSULTADAS**	**BARRERAS / OPORTUNIDADES IDENTIFICADAS**
I.1. RESIDENCIAL: Emisiones por uso de energía eléctrica y combustibles.	SI	Consumos de Gas natural, GLP, leña, electricidad. Gasolina, Kerosene, Diesel.	ENAM, CORPOAMAZONIA, RAPIDGAS, Secretaría Desarrollo Agropecuario, Unidad de Servicios Públicos, ESE Municipal, Secretaría de Competitividad, Medio Ambiente Se consultó la información disponible en el Sistema Único de Información -SIU- de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios -SSPD-.	Se identificaron las fuentes de emisión del Sector, sin embargo, es necesario que surta un proceso de retroalimentación en trabajo conjunto con la Administración Municipal. Se realizó trabajo en campo para la recolección de Datos de Actividad, sin embargo, no fue posible consolidar información y establecer contacto directo con los actores. No se evidencian medios de control y registros del consumo de energéticos diferentes a los disponibles a través del Reporte SUI: GLP, Electricidad y Combustible utilizado para generación de energía. Es necesario establecer mecanismos que permitan el flujo de información entre la administración municipal y los actores sectoriales identificados. La información para la Subcategoría I.3. no se encuentra desagregada por tipo de industria en el SUI, esto se puede solventar realizando acercamientos con la CAR para procesar la información disponible en el RUA Manufacturero. La Subcategoría I.5 no cuenta con información disponible. Desde la Secretaría de Desarrollo Agropecuario se pueden realizar acercamientos sectoriales y brindar herramientas para la captura y el flujo de información
I.2. COMERCIAL, OFICIAL E INSTITUCIONAL: Emisiones por uso de energía eléctrica y combustibles.	SI	Consumos de Gas natural, carbón vegetal, GLP, electricidad. Gasolina, Querosene (petróleo), Diesel.		
I.3. INDUSTRIAS MANUFACTURERAS: Emisiones por uso de energía eléctrica y combustibles en las instalaciones manufactureras.	SI	Consumos de Gas natural, carbón mineral, bagazo, electricidad		
I.4. INDUSTRIAS DE LA ENERGÍA: Emisiones derivadas de la Producción de carbón vegetal, la Minería de carbón a pequeña escala o por Plantas de generación eléctrica en Zonas No Interconectadas del país (ZNI).	SI	Consumos de Gas natural, carbón mineral, diésel oíl, fuel oíl, gasolina, querosene, electricidad		
I.5. AGRICULTURA, SILVICULTURA Y PESCA: Emisiones que se generan en la operación de vehículos agrícolas y maquinaria usados dentro de los límites de las granjas agrícolas, acuícolas y de silvicultura de la ciudad y por la operación de generadores	SI	Consumos de Gas natural, GLP, leña, electricidad y Combustibles para vehículos fuera de carretera.		
I.6. OTROS. Emisiones restantes de las fuentes de energía estacionarias que no se especifican en otra parte, incluidas las emisiones de la combustión directa de combustible para las unidades estacionarias en establecimientos militares.	SI	Consumos de energéticos no reportados en otras subcategorías.		
II. TRANSPORTE				
SUBCATEGORÍA	**APLICA**	**DATO DE ACTIVIDAD REQUERIDO**	**ACTORES Y FUENTES DE DATOS CONSULTADAS**	**BARRERAS / OPORTUNIDADES IDENTIFICADAS**
II.1. TRANSPORTE CARRETERA: Consumo anual de combustibles fósiles en transporte por carretera.	SI	Ventas de Diésel oíl (ACPM), gas natural, gasolina, biodiésel, alcohol carburante (Etanol), electricidad	Ministerio de Minas y Energía, EDS, Secretaría de Movilidad, Expresos Unidos Tres Fronteras y Líneas Amazonas SAS, Secretaría de Competitividad, Medio Ambiente	No se cuenta con una base de datos consolidada a nivel municipal y no se pudo determinar algún responsable del SICOM. La subcategoría II.3. Fluvial, no pudo ser determinada, dado que en trabajo en campo no se establecieron Estaciones de Servicio Fluviales, así como en la revisión de la base de datos del SICOM, donde no reportan para Leticia, sin embargo, se evidencia la importancia del sector fluvial.
II.2. FERROVIARIO: Incluye transporte de pasajeros en tren, metro, cable, tranvía.	NO	Ventas de Diesel oíl (ACPM), fuel oíl, carbón, electricidad.		
II.3. FLUVIAL: Vehículos de transporte de pasajeros o materiales por el río.	ND	Ventas de Diesel oíl (ACPM), gasolina.		

II.4. AÉREO: Helicópteros y avionetas que vuelan por turismo o entrenamiento dentro de los límites de la ciudad (origen y destino en la misma ciudad).	NO	Ventas de AVGas, Jet Fuel (Kerosene Jet).	Se consultó la información disponible en el Sistema de Información de la Cadena de Distribución de Combustibles Líquidos derivados del Petróleo - SICOM- del Ministerio de Minas y Energía.	No se identificaron vuelos con origen y destino en los límites municipales del Municipio de Leticia. Para la captura de información se acudió a la base de datos del SICOM.
III. RESIDUOS				
SUBCATEGORÍA	**APLICA**	**DATO DE ACTIVIDAD REQUERIDO**	**ACTORES Y FUENTES DE DATOS CONSULTADAS**	**BARRERAS / OPORTUNIDADES IDENTIFICADAS**
III.1. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN TIERRA: Cantidad de Residuos tratados en Sitios de Disposición Final. CH4 generado por la descomposición de la materia orgánica contenida en los residuos	SI	Ubicación del sitio, caracterización de los residuos sólidos y cantidad (en toneladas) de residuos dispuestos por el municipio anualmente durante los últimos 10 años y datos de recuperación de metano (si hay).	Unidad de Servicios Públicos (USPDL), Gaseosas Leticia, CORPOAMAZONÍA, Secretaría de Planeación e Infraestructura, Secretaría de Competitividad, Medio Ambiente Se consultó la información disponible en el Sistema Único de Información -SIU- de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios -SSPD-. Se consultó la información disponible en el Registro RESPEL del IDEAM. Se consultó la información disponible en el RUA Manufacturero del IDEAM. Se consultó el Sistema de Estadísticas Territoriales - TerriData- del DANE	Según lo expuesto en el PGIRS existen inconsistencias y vacíos de información respecto a la caracterización de residuos y la cantidad de residuos que llegan al SDF. El SUI reporta datos hasta el año 2020. De acuerdo con la revisión del PGIRS todos los residuos son llevados al SDF, por tanto, no se identifican sitios en la subcategoría III.2. La Subcategoría III.3, fue capturada a través del registro RESPEL. Es necesario que se establezca acompañamiento con la CAR para identificar prestadores del servicio y realizar acercamientos. En relación con las subcategorías III.4 y III.5, la disponibilidad de información en campo es baja, no se cuenta con bases de datos y documentos consolidados en la USPDL. Se deben fortalecer los procesos de captura de información, trabajando en conjunto con los prestadores del servicio, el sector industrial y la CAR, a fin de unificar criterios, formatos y el flujo de información, esto se puede lograr a través del comité técnico del PGIRS o estableciendo una mesa de trabajo con una reunión semestral. Se identificó el proyectó para construcción de la PTAR Doméstica, hasta el 2022 se sigue reportando que todas las aguas son servidas al río amazonas sin tratamiento previo. Existen dos PTAR que brindan servicio a dos pequeñas urbanizaciones, las cuales presentan problemas de funcionamiento. En la Subcategoría III.5., se pueden afinar los datos con apoyo de la CAR y trabajando directamente con Gaseosas
III.2. TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE RESIDUOS SÓLIDOS: CO2, CH4 y N2O generados por la fabricación de abono orgánico (compost) y la digestión anaeróbica de los desechos orgánicos.	NO	¿Cuántos sitios y cuales hay? Cantidad de residuos que tratan anualmente.		
III.3. INCINERACIÓN DE RESIDUOS: Proceso industrial de combustión controlada, fuente de emisiones de CO2, CH4 y N2O.	SI	Incineradores dentro y fuera de los límites: Cantidad de Residuos Hospitalarios, Solventes, Residuos peligrosos y Aceites usados.		
III.4. QUEMA ABIERTA DE RESIDUOS SÓLIDOS: Normalmente de manera ilegal. Comúnmente en zona Rural.	SI	Población total (P), fracción que quema residuos (Pfrac), generación per cápita de residuos (DSMp) y composición o caracterización (puede ser similar a la del sitio de disposición final)		
III.5. TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS: Pueden ser tratadas o dispuestas por diferentes vías y dependiendo de las condiciones anaerobias, generan emisiones de CH4.	NO	Ubicación y tipo de tratamiento de la PTAR. Número de personas totales y de la ciudad que atiende. Caudal Afluente, DBO, Metano, lodo removido anual.		
	SI	Número de personas de la ciudad sin conexión a PTAR, pero con servicio de Alcantarillado.		
	SI	Número de Personas que realizan descarga directa o estadísticas de otro tipo de tratamientos.		
III.6. TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE VERTIMIENTOS INDUSTRIALES: Aguas	SI	Cantidad de empresas por cada tipología: Producción total (en toneladas)		

residuales provenientes de actividades productivas, dependiendo de las condiciones anaerobias, generan emisiones de CH4		por cada tipo de empresas, tipo de tratamiento que se emplea en cada una de las empresas, sumatoria de lodo removido y sumatoria de metano recuperado		Leticia, única industria identificada en los límites municipales.
IV. PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS				
SUBCATEGORÍA	**APLICA**	**DATO DE ACTIVIDAD REQUERIDO**	**ACTORES Y FUENTES DE DATOS CONSULTADAS**	**BARRERAS / OPORTUNIDADES IDENTIFICADAS**
IV.1 IPPU - PROCESOS INDUSTRIALES: algunos procesos físicos o químicos que transforman las materias primas en productos	SI	Revisar cuantas empresas existen en el municipio que produzcan o consuman materias primas y cuanto producen o consumen.	CORPOAMAZONÍA, Alcaldía Leticia, Secretaría de Competitividad, Medio Ambiente Se consultó la información disponible en el RUA Manufacturero del IDEAM	La subcategoría IV.1. se constató con información del RUA Manufacturero, producción y consumo de materias primas. Si bien no existen en el momento consumos, no se descarta la subcategoría dado que en un futuro se puede establecer alguna industria que consuma o produzca materias primas, por tanto, se debe mantener controles. En relación con la Subcategoría IV.2. En las edificaciones de gobierno (Municipio y Departamento), se identificó el uso de aires acondicionados y refrigeración en la sede principal de la Alcaldía Municipal, sin embargo, no se pudo obtener información referente al consumo de refrigerantes y fechas de instalación, este hecho se puede subsanar suministrando herramientas para la capturade información.
IV.2 IPPU - USO DE SUSTITUTOS SAO: Los (HFC) y, en una medida muy limitada los (PFC). Refrigeración y aire acondicionado (RAC); extinción de incendios y protección contra explosiones; aerosoles; limpieza con solventes; agentes espumantes; y otras aplicaciones	SI	Se debe enumerar el número de edificaciones de gobierno (alcaldías, organismos y gobernaciones) existentes en los límites del Municipio y en cada una identificar: él número de unidades de acuerdo con el tipo de RAC, el estado de cada uno (montaje, operación, eliminado) y el refrigerante utilizado.		
V. AFOLU				
SUBCATEGORÍA	**APLICA**	**DATO DE ACTIVIDAD REQUERIDO**	**ACTORES Y FUENTES DE DATOS CONSULTADAS**	**BARRERAS / OPORTUNIDADES IDENTIFICADAS**
V.1. FERMENTACIÓN ENTÉRICA	SI	Cantidad de Cabezas por cada tipo de ganadería (Vacas, toros, terneros, bufalinos, equinos, mulas, asnos, caprinos, ovinos, porcinos, aves, conejos).	ICA, CORPOAMAZONÍA, Secretaría Desarrollo Agropecuario, Secretaría de Planeación e Infraestructura, SINCHI, Secretaría de Competitividad, Medio Ambiente Se consultó el Sistema de Estadísticas Territoriales - TerriData- del DANE Se consultaron las bases de datos de la Evaluaciones Agrícolas y Pecuarias Municipales -EVAS Municipales- de Agronet.	El Municipio no cuenta con información agropecuaria consolidada, se obtuvo información a través de bases de datos nacionales correspondientes a las EVAS Municipales para la Subcategorías V.1., V.7. y V.8. En relación con la gestión de estiércol, la Herramienta de Cálculo solicita la información de tipos de tratamiento, información que en campo no fue posible capturar. Y se utilizan valores incluidos por defecto. Los datos del SMByC respecto a la subcategoría V.4. fueron suministrados en un archivo ráster, el cual fue procesado para la validación de datos para el año 2018. No se cuenta con personal suficiente para el procesamiento de información, por tanto, se deben realizar acercamientos con CORPOAMAZONÍA y SINCHI con el fin de mantener la información actualizada.
V.2. GESTIÓN DE ESTIÉRCOL.	SI	Cantidad de cabezas por tipo de sistema de gestión de estiércol.		
V.3. EXTRACCIÓN DE LEÑA	SI	Datos específicos sobre el consumo de leña per cápita.		
V.4. DEFORESTACIÓN.	SI	HA deforestadas.		
V.5. INCENDIOS.	SI	HA Incendiadas por tipo de cobertura		

V.6. TIERRAS INUNDADAS.	NO	HA del espejo de agua de la sumatoria de todas las áreas inundadas.	Se consultó la información disponible en el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono -SMByC- de IDEAM. Se consultó el Sistema Nacional de Información Forestal -SNIF- de IDEAM. Se consultó el mapa de coberturas de IDEAM.	No se identifican tierras inundadas de origen antrópico, información que se cotejo con el mapa de coberturas de la tierra de IDEAM y se pudo constatar, por tanto, **No Aplica** La administración municipal no cuenta con personal suficiente para realizar seguimiento todas las actividades del componente ambiental, lo que complejiza llevar registros consolidados. En este sector, se evidencia una dependencia alta de los datos de actividad que se generen desde la CAR, entidades de investigación y en las bases de datos nacional, sin embargo, al no tener personal, no es posible que sean procesadas. Se deben buscar mecanismos para fortalecer la planta de cargos en el área ambiental del municipio y se trabaje en conjunto con la CAR en el proceso de captura y flujo de información a través del diseño y socialización de formatos que permitan mantener la información consolidada. Para las categorías de la V.8 a la V.11B, las cuales cuantifican las remociones, si bien se solicitó la información de años anteriores a la serie de años determinada, esta información no fue posible capturar.
V.7. FERTILIZANTES	SI	HA por tipo de Cultivo		
V.8. CULTIVOS FRUTALES	SI	HA por tipo de especie frutal: Aguacate, cacao, café, café con sombrío, limón, mango.		
V.9. PLANTACIONES FORESTALES	SI	HA plantadas y en pie por tipo de especie en cada uno de los años del inventario		
V.10.SISTEMAS DE ÁRBOLES	SI	HA o su equivalente (1.100 Individuos) en cada tipo de sistema: Multiestrato o sombrío, Cercas Vivas o silvopastoril. Sembradas y en pie.		
V.11. ARBOLADO URBANO	SI	HA o su equivalente (1.100 individuos) en cada tipo de sistema: Latifoliadas y coníferas		
V.11B. RESTAURACIÓN	SI	HA reforestadas desde el año 2010		
V.12. ARROZ	SI	HA establecidas del cultivo de arroz.		

Fuente: Elaboración propia con base en Guía MADS, 2021.

4. CAPTURA Y PROCESAMIENTO DE DATOS DE ACTIVIDAD

A escala nacional se han realizado ejercicios de inventarios de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) y Reportes Bienales de Actualización (BUR) lo cual ha permitido al IDEAM, como entidad encargada de su cálculo y reporte, construir un protocolo que describe las acciones de control y aseguramiento de calidad para su elaboración. Con el fin de brindar consistencia y comparabilidad del presente ejercicio desarrollado a escala municipal, frente a los ejercicios nacionales, se utilizó como referencia los documentos mencionados, con el fin de establecer un protocolo de gestión de la información armónico e integrado que permita articular los esfuerzos municipales con los nacionales y así, aportar a las metas de la nación. La tabla 2 muestra las acciones implementadas para el aseguramiento de calidad según el protocolo propuesto.

Tabla 2. Acciones enfocadas al control y aseguramiento de la calidad.

MOMENTO	ACCIONES PROPUESTAS
Recopilación de datos, entradas y las actividades de manipulación	- Calculo con muestra de los datos de entrada y evaluación con el fin de evidenciar errores humanos de transcripciones. - Aseguramiento de la implementación de los procedimientos de control establecidos en los formatos de captura de información.
Documentación de datos	- Confirmación de referencias de datos bibliográficos, su inclusión en las hojas de cálculo para los registros y archivo adecuado. - Verificación de los límites, años base, métodos, datos de actividad y factores de emisión usados en el cálculo. - Documentación de los cambios en los datos o la metodología de cálculo.
Cálculo de emisiones	- Revisión de factores de conversión y veracidad de los resultados. - Verificación del procesamiento de datos (por ejemplo, ecuaciones) en las hojas de cálculo con el fin de evidenciar errores u opciones de mejora. - Verificación de los datos de entrada de la hoja de cálculo acordes a la solicitud de la herramienta de cálculo propuesta por el MADS.
Verificación de cálculos	- Verificación de una muestra representativa de los cálculos, a mano o electrónicamente - Verificación de la consistencia de entradas y cálculos de series de tiempo comparando con ejercicios anteriores y con las tendencias de ejercicios a escala nacional como los INGEI o los documentos de actualización BUR.

Fuente: Adaptado de GHG Protocol, 2014.

El Anexo I, muestra el proceso desarrollado para la validación de datos en cada uno de los Sectores del IGEI. Como resultado, la tabla 3 a continuación muestra el consolidado de los datos de actividad para cada uno de las sectores y subcategorías colectados en campo mediante oficios, llamadas y visitas a actores clave, los cuales fueron procesados empleando bases de datos del orden nacional y ajustados a través de supuestos en línea con las estimaciones realizadas a nivel nacional en cumplimiento a los criterios completitud y exhaustividad. Vale aclarar que algunas subcategorías no pudieron ser estimadas dado que, una vez realizado el proceso, el nivel de incertidumbre en el dato final representaba un alto nivel de incertidumbre, por tanto, se mantiene el criterio de conservadurismo[1] para la estimación tanto de las emisiones, como de las remociones.

[1] Criterio mediante el cual se busca no sobreestimar las emisiones y las remociones.

Tabla 3. Datos de Actividad Consolidados por Sectores y Subcategorías.

I. ENERGÍA ESTACIONARIA										
CÓD.	FUENTES EMISIÓN	AÑO	ELECTRICIDAD		GLP		DIESEL		FUENTE INFORMACIÓN / NOTACIÓN	PROCESO DE VALIDACIÓN, SUPUESTOS Y AJUSTES DE INFORMACIÓN.
			DATO	UND.	DATO	UND.	DATO	UND.		
I.1.	**Hogares**: Área Urbana y Rural	2019	17.905.832	kwh					Los datos de consumo eléctrico se obtuvieron del SUI: Consolidado de información comercial ZNI **No Aplica. T**odo proviene de ENAM.	Los datos se obtuvieron del reporte SUI. El consumo de energía eléctrica por subcategorías no se incluye en la estimación para evitar doble contabilidad, sin embargo, se utilizan para interpretar en cual subcategoría se genera los mayores consumos y como se comportan a través de la serie de años. Para le caso de GLP, se asume que la cantidad de energético vendido es igual a la cantidad consumida dentro de los límites del municipio.
		2020	19.041.188	kwh						
		2021	18.296.342	kwh						
I.2.	**Edificios y establecimientos comerciales**	2019	8.269.640	kwh						
		2020	6.497.832	kwh						
		2021	107.218.368	kwh						
	Edificios institucionales, Oficial y Otros servicios.	2019	10.926.243	kwh						
		2020	9.982.690	kwh						
		2021	27.919.930	kwh						
I.3.	**Industria Manufactureras**	2019	4.669.405	kwh						
		2020	3.546.590	kwh						
		2021	3.865.715	kwh						
I.4.	**Planta de generación eléctrica en ZNI**	2019					3.201.217	Gal	Los datos se extraen del SUI: Consolidado de operación técnica y operativa ZNI	
		2020					3.309.486	Gal		
		2021					3.364.516	Gal		
I.5.	**Agricultura, Silvicultura Y Pesca**	2019							**No Estimada**, la información no se encuentra disponible.	
		2020								
		2021								
I.6.	**Otros**.	2019			552.482	kg			Los datos GLP se extraen de la Herramienta O3 del SUI. Incluye Otros y la categoría No Aplica: Se toma el dato Cantidad vendida por el D.	
		2020			370.875	Kg				
		2021			396.158	kg				

CÓD.	FUENTES EMISIÓN	AÑO	DIESEL		GASOLINA MOTOR		FUENTE INFORMACIÓN / NOTACIÓN	PROCESO DE VALIDACIÓN, SUPUESTOS Y AJUSTES DE INFORMACIÓN.
			DATO	UND.	DATO	UND.		
II.1.	Vehículos para transporte de pasajeros o carga, por carretera	2019	519481	gal	2595216	gal	Los datos se extraen de los boletines estadísticos del SICOM https://www.sicom.gov.co/index.php/boletin-estadistico EDS Automotriz y Fluvial	Se obtuvo información a través del SICOM, Se realizó una verificación de porcentajes de mezclas de biocombustibles a partir de consultas anuales para ciudades principales en la página web de la UPME.
		2020	569134	gal	2098572	gal		
		2021	425267	gal	2462625	gal		

III. RESIDUOS												
CÓD.	AÑO	SDF LETICIA		CARACTERIZACIÓN %							FUENTE INFORMACIÓN	PROCESO DE VALIDACIÓN, SUPUESTOS Y AJUSTES DE INFORMACIÓN.
		DATO	UND.	Restos Alime.	Res. Jardín	Papel y Cartón	Madera	Textil	Pañal	Plásticos y Otros		
III.1.	2016	2071,8	t	70,35	0,47	6,17	1,36	2,99	0	18,69	Datos Obtenidos del Reporte SUI. El dato de caracterización fue tomado de la Herramienta de Cálculo, valores por defecto.	Como lo menciona el PGIRS, los datos presentan inconsistencias, dado que la USPDL reporta un promedio de 19,2 toneladas/día de residuos que se llevan al relleno, este promedio dobla los registros que se tienen en el SUI, los cuales solo llegan hasta la mitad del año 2020. Por tanto, se emplean los valores del SUI y se completa la serie de años utilizando el promedio de los años anteriores.
	2017	2817,5	t	70,35	0,47	6,17	1,36	2,99	0	18,69		
	2018	2712,2	t	70,35	0,47	6,17	1,36	2,99	0	18,69		
	2019	2420,4	t	70,35	0,47	6,17	1,36	2,99	0	18,69		
	2020	2505	t	70,35	0,47	6,17	1,36	2,99	0	18,69		
	2021	2505	t	70,35	0,47	6,17	1,36	2,99	0	18,69		

CÓD.	FUENTE EMISIÓN	AÑO	ALCAN.	PELIGROSOS		HOSPITALARIOS		SOLVENTES		ACEITES USADOS		FUENTE INFORMACIÓN	PROCESO DE VALIDACIÓN, SUPUESTOS Y AJUSTES DE INFORMACIÓN.
				DATO	UND.	DATO	UND.	DATO	UND.	DATO	UND		
III.3.	**Incineradores dentro** y **fuera** de los límites de la ciudad	2019	1	949	kg	17,65				3,477	kg	Base de Datos RESPEL-IDEAM.	Se procesó para alinear con la tipología de residuos que solicita la guía. Para el año 2019 no se encontró dentro de la base de datos el tratamiento por incineración, motivo por el cual se estableció un ponderado con base en los datos aportados por IDEAM para los años 2019, 2020 y 2021. En campo no se pudo capturar datos de actividad.
			3										
		2020	1	100,79	kg	9716,64				657,9	kg		
			3										
		2021	1	1,8	kg	26949,49				4486,13	kg		
			3	673,84	kg	31,8	kg	6,8	kg	451,87	kg		

CÓD	AÑO	TOTAL POBLACIÓN	FRACCIÓN QUEMA	PER CÁPITA Kg/hab/día	FUENTE INFORMACIÓN	PROCESO DE VALIDACIÓN, SUPUESTOS Y AJUSTES DE INFORMACIÓN.
III.4.	2019	48918	29%	0,191	TerriData: Habitantes de la Ciudad PGIRS: Cobertura servicio aseo: Urbana: 98% Rural: 0% Fracción de la población y Producción per cápita: Cálculos propios	De acuerdo con el IPCC, se estimó el porcentaje de población que quema residuos con base en el porcentaje de población sin cobertura del servicio al año 2020: Ecuación 5.7. IPCC 2006. La producción per cápita se calculó con base en los datos obtenidos en el punto III1. Los datos se encuentran muy por debajo de los promedios nacionales. Se asume la caracterización igual a la expuesta en el III.1.
	2020	49737	29%	0,194		
	2021	50811	29%	0,190		

CÓD	FUENTES DE EMISIÓN	AÑO	TOTAL POBLACIÓN	COBERTURA ALCANT.	CANTIDAD PERSONAS	FUENTE INFORMACIÓN	PROCESO DE VALIDACIÓN, SUPUESTOS Y AJUSTES DE INFORMACIÓN.
III.5.	Sin conexión a PTAR pero con servicio de **Alcantarillado**	**2019**	48918	80,05 %	39.158	TerriData DANE: Total población y % Cobertura Alcantarillado	Se realiza estimación con base en datos extraídos de TerriData, teniendo en cuenta que no se identificó la existencia de PTAR de Aguas Residuales Domésticas en el Municipio.
		2020	49737	79,69%	39.635		
		2021	50811	79,69%	40.491		
	Descarga directa	**2019**			10.760	Estimación propia.	Se estima que la población que no tiene conexión a alcantarillado y no reporta otro tipo de tratamiento, realiza descarga directa de sus aguas residuales domésticas. Para efectos del DBO per Cápita se emplea el dato suministrado por IPCC 2006 para América Latina = 40g DBO5 persona/día.
		2020			10.102		
		2021			10.320		

CÓD	FUENTES DE EMISIÓN	AÑO	TIPO TRATAMIENTO		Sumatoria Lodo Removi.	Sumatoria CH4 Recup.	FUENTE INFORMACIÓN / NOTACIÓN	PROCESO DE VALIDACIÓN, SUPUESTOS Y AJUSTES DE INFORMACIÓN.
			Cantidad Producción	Digestión Anaeróbica de Lodos				
III.6.	Otros procesamientos de Bebidas	**2019**	93.951	1	No reporta	No reporta	Elaboración propia con base en: Base de Datos RUA Manufacturero -IDEAM-.	La información procesada a partir de la base de datos del RUA Manufacturero presenta variaciones en relación con el número de industrias con algún tipo de tratamiento dentro de la misma tipología de industria de un año a otro y en la cantidad de producción. No se cuenta en ningún caso con la cantidad de lodo removido, ni la cantidad de CH4 recuperado, debido a que no es un dato que se pida a través del reporte RUA. Se realiza la estimación con los datos obtenidos, sin embargo, se considera que el nivel de incertidumbre para el cálculo es elevado, luego, es importante que se trabaje con mayor fortaleza con el Sector Industrial y poder ajustar datos para sus actualizaciones. Se deja en el reporte IGEI como una oportunidad de mejora para futuras actualizaciones.
		2020	11.398	1				
		2021	11.416	1				

CÓD	FUENTES DE EMISIÓN	PRODUCCIÓN / CONSUMO			FUENTE INFORMACIÓN / NOTACIÓN	PROCESO DE VALIDACIÓN, SUPUESTOS Y AJUSTES DE INFORMACIÓN.
		2019	2020	2021		
IV.4.1	**Consumo Materias primas**	No reporta			Base de Datos RUA Manufacturero -IDEAM-.	Se reportó por parte de la Secretaría encargada del IGEI que existen aires acondicionados, sin embargo, no se pudo obtener información.
IV.4.2	**USO SUSTITUTOS SAO**	No reporta			No Determinado. Información no capturada	

V. AFOLU						
CÓD.	FUENTES DE EMISIÓN	CANTIDAD (#)			FUENTE INFORMACIÓN	PROCESO DE VALIDACIÓN, SUPUESTOS Y AJUSTES DE INFORMACIÓN.
		2019	2020	2021		
V.1. V.2.	Vacas lecheras alta producción	33	33	32	Evaluación Pecuaria Municipal - EVA Pecuaria Municipal- de Agronet.	Los datos bovinos se encuentran desagregados de acuerdo con el grupo etario en las EVAS Pecuarias los cuales sólo coinciden con las categorías de terneros pre-destetos y de reemplazo de la herramienta de cálculo. Por esta razón, se realiza homologación para los bovinos en un estado adulto con base a los datos de orientación del hato ganadero en Colombia, alineando el porcentaje de orientación y aplicado al total de bovinos, a partir del estudio realizado por FEDEGAN en el año 2012. Vale aclarar que, dada la antigüedad del estudio en mención, el nivel de incertidumbre se eleva. Para la gestión de estiércol se utilizan el cálculo que realiza la herramienta por defecto.
	Vacas lecheras de baja producción	33	33	32		
	Vacas empleadas para producir ganado	144	147	142		
	Ganado engorde	139	141	137		
	Terneros pre-destetos	49	66	38		
	Terneros de reemplazo	30	34	49		
	Bufalino		10			
	Equinos	136	121	139		
	Caprinos	279	111	95		
	Ovinos	277	252	209		
	Porcinos	3698		5234		
	Aves ponedoras	72100	90000	270000		

CÓD	AÑO	POBLACIÓN	% RURAL	CONSUMO PER CÁPITA	FUENTE INFORMACIÓN	PROCESO DE VALIDACIÓN, SUPUESTOS Y AJUSTES DE INFORMACIÓN
V.3.	2019	48.918	29,88	1,379	Población y % Rural: TerriData DANE	El valor de consumo de leña per cápita se extrae por defecto de la Herramienta de Cálculo al no tener datos locales.
	2020	49.737	29,25			
	2021	50.811	28,85			

CÓD.	REGIÓN	TIPO COBERTURA / TIPO CULTIVO	HECTÁREAS			FUENTE INFORMACIÓN	PROCESO DE VALIDACIÓN, SUPUESTOS Y AJUSTES DE INFORMACIÓN.
			2019	2020	2021		
V.4.	Amazonía		173	173	260	Sistema de Información Ambiental SIAT-AC, SINCHI	Se revisaron los reportes del SMByC en función de las tasas de deforestación regionales, asimismo, se utilizaron bases de datos internacionales (Global Forest Watch) y el SIAT-AC del SINCHI. Se toma el dato correspondiente a Tasa Anual de Pérdida de Bosque En la Amazonía particularmente, los Incendios Forestales, se constituyen en uno de los precursores o medios en función de los motores de Deforestación, por tanto, normalmente se contabilizan dentro de la Subcategoría V.4.por riesgo de doble contabilidad.
V.5.	Incendios					**No Estimada, se asume dentro de la Subcategoría V.4.**	
V.7.		Arroz		10	10	Evaluación Agrícola Municipal - EVA Agrícola Municipal- de Agronet.	Se agruparon de acuerdo con la solicitud de ingesta de la Herramienta IGEI. Se encuentran evidencias de una transición a Sistemas Agroecológicos, sin embargo, no se cuenta con reportes de HA en transición, por tanto, se asume que el 80% de los cultivos requieren fertilización.
		Maíz	170	161	155		
		Plátano	268	269	269		
		Yuca	995	990	990		
		Cacao	32	32	32		
		Frutales	433	389	374		
		Hortalizas	46	230	245		
		Otros	4	78	79		

V.12.		**Arroz Secano**		10	10	Evaluación Agrícola Municipal - EVA Agrícola Municipal- de Agronet.	No hay, se ingresan a la Herramienta de Cálculo

CÓD.	FUENTES DE REMOCIÓN	HECTÁREAS				FUENTE INFORMACIÓN	PROCESO DE VALIDACIÓN, SUPUESTOS Y AJUSTES DE INFORMACIÓN.
		2018	2019	2020	2021		
V.8.	**Cacao**		32	32	32	Evaluación Agrícola Municipal -EVA Agrícola Municipal- de Agronet.	Se desagregó de acuerdo con la ingesta solicitada en la Herramienta IGEI. En otros cultivos, se ingresaron todos los cultivos identificados como frutales, incluye: arazá, chontaduro, plátano, entre otros.
	Otros.		701	658	406		
V.10.	**Sistemas de árboles**		No reporta			**No Estimada**	No se lograron identificar registros de sistemas de árboles por parte de la administración municipal.
V.11b.	**Restauración**	60	55	-	-	Sistema de Información Ambiental SIAT-AC, SINCHI	Se procesó el raster correspondiente a Pérdida de Bosque 2018-2020, el cual arroja 115,68 HA recuperadas para el periodo

CÓD.	FUENTES DE REMOCIÓN	CANTIDAD			FUENTE INFORMACIÓN / NOTACIÓN	PROCESO DE VALIDACIÓN, SUPUESTOS Y AJUSTES DE INFORMACIÓN.
		2019	2020	2021		
V.9.	**Plantaciones forestales**	-			**No estimada**	Se realizaron acercamientos para establecer
V.11.	**Arbolado urbano**	No reporta			Alcaldía Municipal / **No estimada**	No se pudo acceder a los registros del censo arbóreo. Desde la alcaldía se reporta que no existe un catastro del arbolado urbano en el Municipio.

Fuente: Elaboración propia.

5. RESULTADOS Y ANÁLISIS IGEI LETICIA.

En la herramienta de cálculo anexa al presente informe, se muestran los factores de emisión y las fórmulas de cálculo empleadas para realizar las estimaciones de emisiones y absorciones de GEI. A continuación, se encuentra el Reporte de emisiones de GEI para la serie de años 2019, 2020 y 2021 en los límites geográficos del Municipio de Leticia y se desarrollan los análisis correspondientes al reporte final y desagregado para cada uno de los Sectores del IGEI.

5.1. Resultados Estimaciones IGEI LETICIA.

La estimación del IGEI de Leticia se realiza por el método de factores de emisión, el cual consiste en combinar la información de la cuantificación de los Datos de Actividad (DA) con los Factores de Emisión (FE) que relacionan las emisiones o absorciones de GEI con el dato de actividad unitario según el IPCC 2006, siguiendo las directrices de la Guía MADS 2021.

$$Emisiones/Absorciones = (DA) * (FE)$$

La Herramienta de Cálculo que acompaña la Guía, incluye las ecuaciones de cálculo para cada fuente de emisión, factores de emisión por defecto para cada Sector del IGEI[2] y los Potenciales de Calentamiento Global establecidos en el Quinto Informe de Evaluación (AR5). El nivel de detalle para la estimación del IGEI se establece teniendo en cuenta los recursos y datos disponibles (IPCC, 2006).

Acorde con la Guía, los cálculos desarrollados pueden representar un nivel de complejidad 1, que permite usar FE por defecto y DA generados por las entidades priorizadas del sector y; 2, que contempla el uso de FE propios del país con DA generados por las entidades priorizadas del sector, sin embargo, está abierta la opción de establecer cálculos a partir de FE propios del municipio, toda vez que sean avalados por el IDEAM como Autoridad Ambiental competente. La tabla 4 a continuación muestra los resultados agregados y desagregados para cada uno de los sectores vinculados y el IGEI total de Leticia

Tabla 4. Reporte IGEI Leticia para la serie de años 2019, 2020 y 2021.

FUENTES DE EMISIÓN Y ABSORCIONES DE GEI	AÑO	EMISIONES				ABSORCIONES TOTALES	EMISIONES NETAS
		Alcance1	Alcance2	Alcance3	TOTALES		
REPORTE TOTAL IGEI LETICIA	2019	155.988	-	-	155.988	- 15.653	140.334
	2020	151.638	-	-	151.638	- 10.906	140.731
	2021	203.219	-	3	203.219	- 6.052	197.170
I. ENERGÍA ESTACIONARIA	2019	31.350	-	-	31.350	NA	31.350
	2020	31.462	-	-	31.462	NA	31.462
	2021	31.701	-	-	31.701	NA	31.701
I.1. Edificios residenciales	2019	-	-	-	-	NA	-
	2020	-	-	-	-	NA	-
	2021	-	-	-	-	NA	-
I.2. Edificios e instalaciones comerciales e institucionales	2019	-	-	-	-	NA	-
	2020	-	-	-	-	NA	-
	2021	-	-	-	-	NA	-
I.3. Industrias Manufactureras y de la construcción	2019	-	-	-	-	NA	-
	2020	-	-	-	-	NA	-

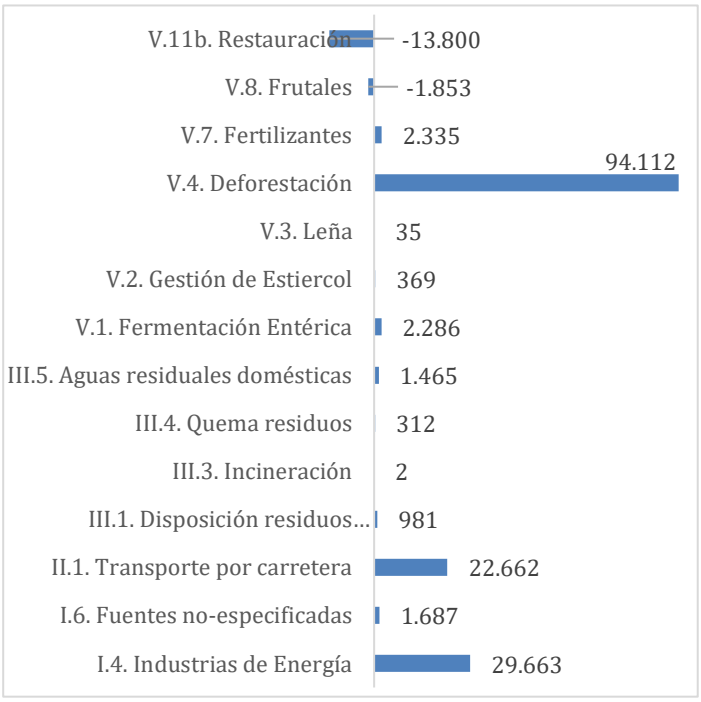
[2] Para el caso del presente IGEI, el único FE que se modifica es el correspondiente a Electricidad, el cual es establecido por la UPME para el Sistema Interconectado Nacional -SIN- anualmente.

FUENTES DE EMISIÓN Y ABSORCIONES DE GEI	AÑO	EMISIONES				ABSORCIONES TOTALES	EMISIONES NETAS
		Alcance1	Alcance2	Alcance3	TOTALES		
	2021	-	-	-	-	NA	-
I.4. Industrias de Energía	2019	29.663	-	-	29.663	NA	29.663
	2020	30.329	-	-	30.329	NA	30.329
	2021	30.491	-	-	30.491	NA	30.491
I.5. Agricultura, silvicultura y actividades pesqueras	2019	-	-	-	NE	NE	NE
	2020	-	-	-	NE	NE	NE
	2021	-	-	-	NE	NE	NE
I.6. Fuentes no-especificadas	2019	1.687	-	-	1.687	NA	1.687
	2020	1.132	-	-	1.132	NA	1.132
	2021	1.210	-	-	1.210	NA	1.210
II. TRANSPORTE	2019	22.662	-	NA	22.662	NA	22.662
	2020	19.650	-	NA	19.650	NA	19.650
	2021	20.790	-	NA	20.790	NA	20.790
II.1. Transporte por carretera	2019	22.662	-	NA	22.662	NA	22.662
	2020	19.650	-	NA	19.650	NA	19.650
	2021	20.790	-	NA	20.790	NA	20.790
II.3. Transporte fluvial	2019	-	-	-	ND	NA	ND
	2020	-	-	-	ND	NA	ND
	2021	-	-	-	ND	NA	ND
III. RESIDUOS	2019	2.838	NA	-	2.838	NA	2.838
	2020	2.901	NA	-	2.901	NA	2.901
	2021	3.054	NA	3	3.056	NA	3.056
III.1. Disposición residuos sólidos en tierra	2019	981	NA	-	981	NA	981
	2020	1.101	NA	-	1.101	NA	1.101
	2021	1.201	NA	-	1.201	NA	1.201
III.3. Incineración	2019	2	NA	-	2	NA	2
	2020	6	NA	-	6	NA	6
	2021	26	NA	3	29	NA	29
III.4. Quema residuos	2019	312	NA	-	312	NA	312
	2020	322	NA	-	322	NA	322
	2021	322	NA	-	322	NA	322
III.5. Aguas residuales domésticas	2019	1.465	NA	NA	1.465	NA	1.465
	2020	1.463	NA	NA	1.463	NA	1.463
	2021	1.495	NA	NA	1.495	NA	1.495
III.6. Vertimientos industriales	2019	79	NA	NA	79	NA	79
	2020	10	NA	NA	10	NA	10
	2021	10	NA	NA	10	NA	10
IV. IPPU	2019	-	NA	NA	-	NA	-
	2020	-	NA	NA	-	NA	-
	2021	-	NA	NA	-	NA	-
IV.1. Procesos industriales	2019	-	NA	NA	-	NA	-
	2020	-	NA	NA	-	NA	-
	2021	-	NA	NA	-	NA	-
IV.2. Uso HFC y PFC	2019	NE	-	-	NE	NA	NE
	2020	NE	-	-	NE	NA	NE

FUENTES DE EMISIÓN Y ABSORCIONES DE GEI	AÑO	EMISIONES				ABSORCIONES TOTALES	EMISIONES NETAS
		Alcance1	Alcance2	Alcance3	TOTALES		
	2021	NE	-	-	NE	NA	NE
V. AFOLU	2019	99.137	NA	NA	99.137	- 15.653	83.484
	2020	97.625	NA	NA	97.625	- 10.906	86.719
	2021	147.674	NA	NA	147.674	- 6.052	141.623
V.1. Fermentación Entérica	2019	2.286	NA	NA	2.286	NA	2.286
	2020	733	NA	NA	733	NA	733
	2021	2.893	NA	NA	2.893	NA	2.893
V.2. Gestión de estiércol	2019	369	NA	NA	369	NA	369
	2020	113	NA	NA	113	NA	113
	2021	675	NA	NA	675	NA	675
V.3. Leña	2019	35	NA	NA	35	NA	35
	2020	35	NA	NA	35	NA	35
	2021	35	NA	NA	35	NA	35
V.4. Deforestación	2019	94.112	NA	NA	94.112	NA	94.112
	2020	94.112	NA	NA	94.112	NA	94.112
	2021	141.440	NA	NA	141.440	NA	141.440
V.7. Fertilizantes	2019	2.335	NA	NA	2.335	NA	2.335
	2020	2.623	NA	NA	2.623	NA	2.623
	2021	2.622	NA	NA	2.622	NA	2.622
V.8. Frutales	2019	-	-	-	NA	- 1.853	- 1.853
	2020	-	-	-	NA	- 1.742	- 1.742
	2021	-	-	-	NA	- 1.090	- 1.090
V.9. Plantaciones	2019	-	-	-	NA	NE	NE
	2020	-	-	-	NA	NE	NE
	2021	-	-	-	NA	NE	NE
V.10. Sistemas Arbóreos	2019	-	-	-	NA	NE	NE
	2020	-	-	-	NA	NE	NE
	2021	-	-	-	NA	NE	NE
V.11. Arbolado Urbano	2019	-	-	-	NA	NE	NE
	2020	-	-	-	NA	NE	NE
	2021	-	-	-	NA	NE	NE
V.11b. Restauración	2019	-	-	-	NA	- 13.800	- 13.800
	2020	-	-	-	NA	- 9.164	- 9.164
	2021	-	-	-	NA	- 4.962	- 4.962
V.12.	2019	-	NA	NA	-	NA	-
	2020	10	NA	NA	10	NA	10
	2021	10	NA	NA	10	NA	10

Fuente: Elaboración propia.

La ilustración 4, muestra el comportamiento de las emisiones para el año 2019, donde se puede observar el Sector que más aporta a las emisiones para este año es el AFOLU, seguido del Sector Energía Estacionaria, donde las subcategorías que más aportan son Deforestación e Industrias de la Energía.



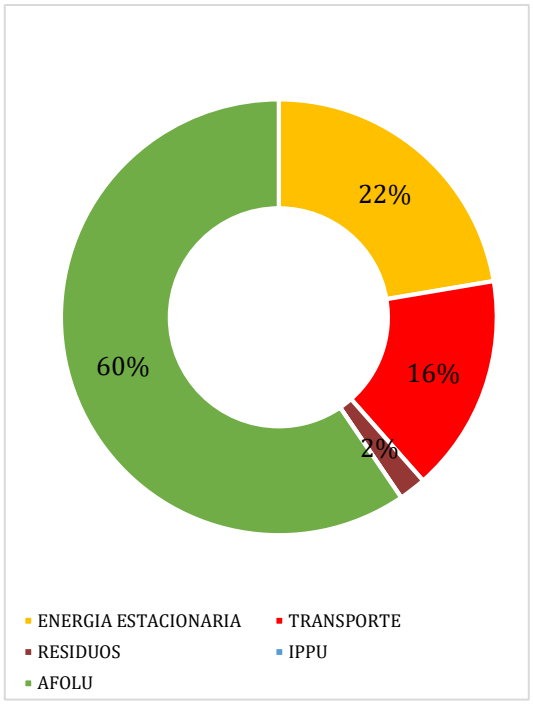


Ilustración 4. Comportamiento de las emisiones para el año 2019. Fuente: Elaboración propia.

La ilustración 5, muestra el comportamiento de las emisiones para el año 2020, donde se puede observar el Sector que más aporta a las emisiones para este año es el AFOLU, seguido del Sector Energía Estacionaria, donde las subcategorías que más aportan son Deforestación e Industrias de la Energía.

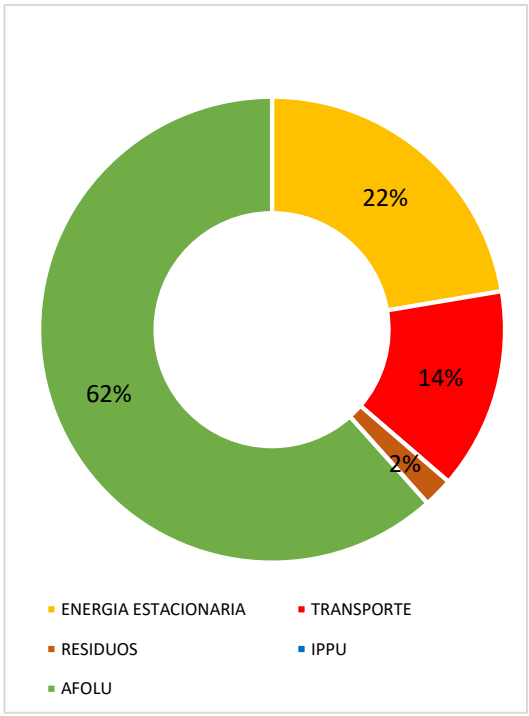


Ilustración 5. Comportamiento de las emisiones para el año 2020. Fuente: Elaboración propia.

La ilustración 6, muestra el comportamiento de las emisiones para el año 2020, donde se puede observar el Sector que más aporta a las emisiones para este año es el AFOLU, seguido del Sector Energía Estacionaria, donde las subcategorías que más aportan son Deforestación e Industrias de la Energía.

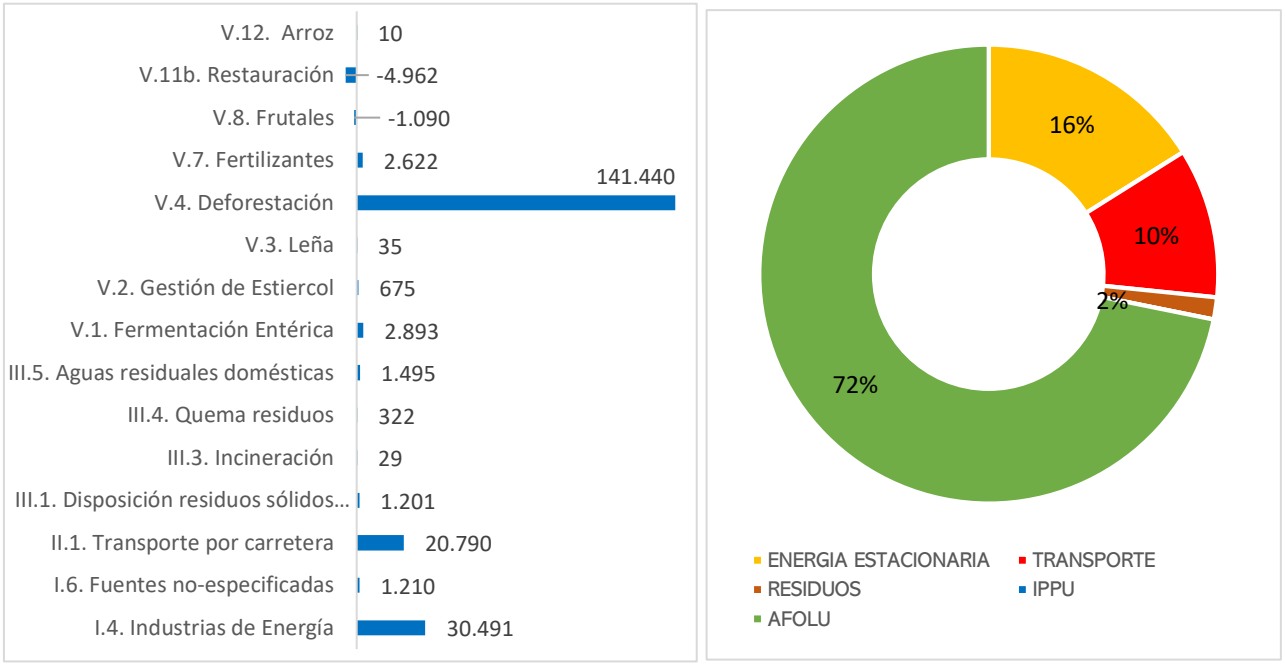


Ilustración 6. Comportamiento de las emisiones para el año 2021. Fuente: Elaboración propia.

5.2. Análisis del Reporte Consolidado y por Sectores del IGEI.

Las emisiones netas de GEI en Leticia para la serie de años 2019, 2020, 2021 son de 478.236 tCO2eq, las absorciones alcanzan las -32.611 tCO2eq que representan el -6,38% de las emisiones totales del municipio, las cuales ascienden a 510.847 tCO2eq. En términos de emisiones netas, quiere esto decir que, en promedio, un habitante del municipio emitió 3,2 tCO2eq-año lo que la sitúa como uno de los municipios con mayor representatividad en emisiones per cápita dado que el promedio nacional se encuentra alrededor de las 1,6 tCO2eq-año, por su parte, las absorciones solo llegan a las -0,2 tCO2eq-año per cápita. Asimismo, dada la extensión del municipio, de acuerdo con la estimación realizada se generaron 27 tCO2eq / Km2-año, en el escenario de carbono neutralidad, teniendo en cuenta las estimaciones realizadas a partir de la Herramienta de Cálculo, para compensar las emisiones totales sería necesario establecer procesos de absorción en 500 HA-año, actualmente, se tienen registros de 110 HA para la serie de años estimada, una cifra menor si se considera que abarcaría menos del 1% del territorio.

En cuanto a los alcances, el 100% de las emisiones totales se encuentran dentro del alcance 1 lo que representa un desafío importante para el municipio en términos de la gestión de sus emisiones de GEI. Esto indica que la responsabilidad recae en las actividades de la población local, y, por tanto, se encuentran dentro de los límites de la gestión a través de diferentes herramientas de la administración municipal. Es importante que desde la administración municipal se trabaje con las partes interesadas a nivel local para desarrollar un plan de acción climática integral. Por otra parte, dado que es una Zona no Interconectada (ZNI) no se registran emisiones de GEI de alcance 2; las emisiones de alcance 3, son indirectas y dependen principalmente de proveedores de servicios, la demanda y producción de bienes y las actividades de consumidores finales. Si bien el Alcance 3 es indirecto, y no son representativas, desde la administración municipal se puede fortalecer la gestión, implementación y seguimiento de programas sectoriales a nivel nacional, con apoyo de la autoridad ambiental y gobierno nacional, así como los programas de educación y fortalecimiento de capacidades.

Según los últimos datos registrados, años 2019 y 2020, en el Sistema de Estadísticas Territoriales (TerriData) la inversión en mitigación al cambio climático en el municipio descendió un 78% pasando de 90.832.702 pesos a 25.401.448 pesos, cifra considerablemente baja y que debe ser mejorada si se quiere lograr un territorio carbono neutral. La ilustración 7 muestra las emisiones netas de GEI en cada uno de los Sectores del IGEI para la serie de años estimada.

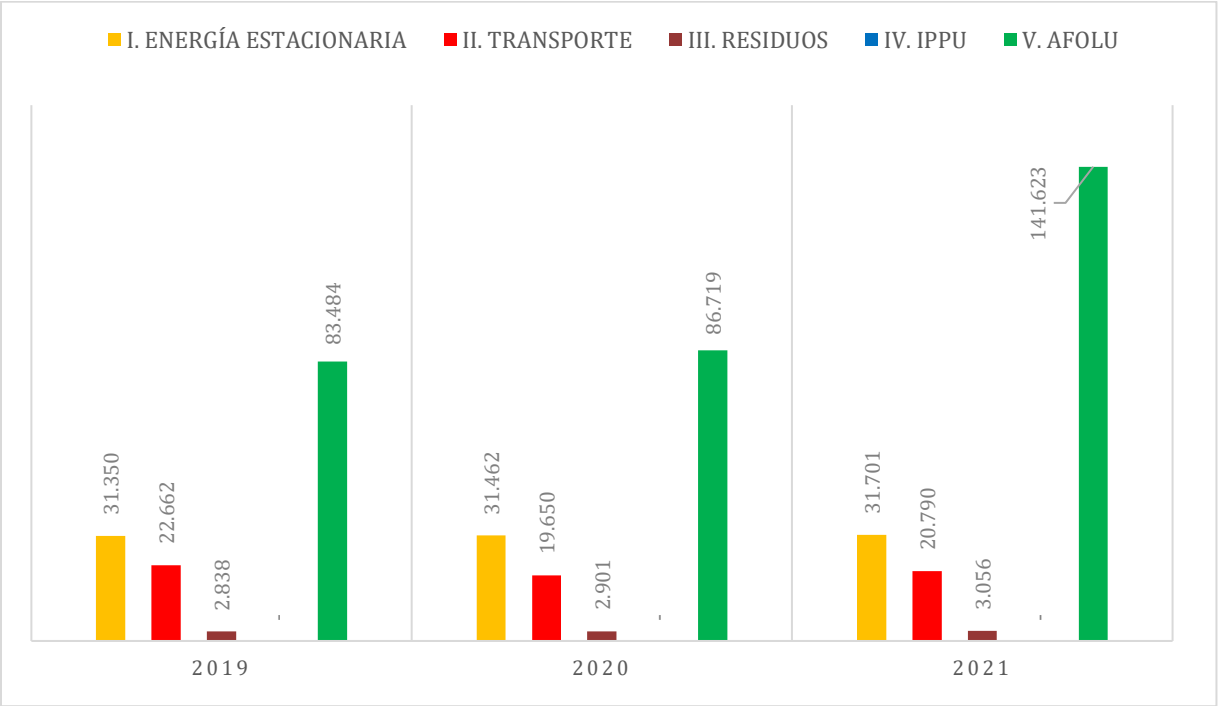


Ilustración 7. Emisiones Netas por Sector del IGEI de Leticia para la serie de años estimada. Fuente: Elaboración propia.

El comportamiento de las emisiones se mantuvo estable durante los años 2019 y 2020 con una leve disminución en año 2020, sin embargo, presentan un ascenso del 35% para el año 2021, donde el incremento en el nivel de emisiones del Sector AFOLU tiene sus valores más altos, el cual se concentra en la Subcategoría V.4. Deforestación, como se verá más adelante en el presente informe. Los motores de deforestación son diversos y dependen en gran medida de las condiciones geopolíticas del territorio, por tanto, es importante que se realicen acercamientos con las Autoridades Ambientales y los sectores involucrados (Minambiente, CAR, Sector Defensa Nacional) para aportar en las medidas de control en el marco de la meta nacional "0 Deforestación neta al 2030", toda vez que se registraron 202HA promedio deforestadas al año.

En este sentido el Sector AFOLU es la principal fuente de emisiones de GEI del Municipio y representa el 67% de las emisiones totales para la serie de años estimada, este valor en considerablemente alto, dado que es el único Sector del IGEI que cuantifica remociones. Cabe mencionar que también fue uno de los sectores con menor captura de Datos de Actividad, por tanto, es necesario que desde la Administración Municipal se establezcan roles con la Autoridad Ambiental y otros actores que se han venido vinculando a programas nacionales como el Pacto por la Madera Legal, para acordar la captura de datos y flujo de información, con el fin de que se puedan ver reflejados en el IGEI, de hecho, en la serie de años estimada, el Sector AFOLU presenta un incremento del 49% en su nivel de emisiones, donde las absorciones solo logran el -9% del total de emisiones de este Sector.

Por otra parte, el Sector Energía Estacionaria tiene una representatividad considerable con el 19% (31.504 tCO2eq-año promedio) dado que al ser una ZNI, el FE de la matriz energética es mucho más alto en comparación a las zonas que hacen parte del Sistema Interconectado Nacional. El Sector Transporte tiene una representatividad del

12%, no obstante, vale aclarar que, al ser una zona de frontera, y habiendo utilizado el método de ventas de combustible según la Guía MADS, este valor contiene un nivel de incertidumbre considerable respecto a la población flotante no nacional que puede estar generando mayor presión en el Sector.

El Sector Residuos representa el 1,7% de las emisiones totales del Municipio, un hecho no menor, dado que se deben principalmente a no contar con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas, proyecto que inició su fase de iniciativa en el año 2012 y a la fecha continua sin iniciar su ejecución, lo que genera un castigo en la metodología de cálculo.

5.2.1. Sector Energía Estacionaria.

Las emisiones del Sector Energía Estacionaria para la serie de años estimada ascienden a 94.513 tCO2eq manteniendo un comportamiento que no presenta variación a través del tiempo. **La subcategoría I.4. Industrias de Energía representa el 95,74%** y la Subcategoría I.6. Fuentes no-especificadas, donde se integraron los consumos de GLP en sectores no determinados según el SUI (normalmente se reparten en el sector residencial y el comercial), el 4,26% de las emisiones de GEI del Sector. No obstante, la ilustración 8 muestra el comportamiento de los consumos energéticos en los subsectores Residencial, Comercial, Institucional y Oficial e Industrial, de acuerdo con la clasificación establecida en el reporte SUI.

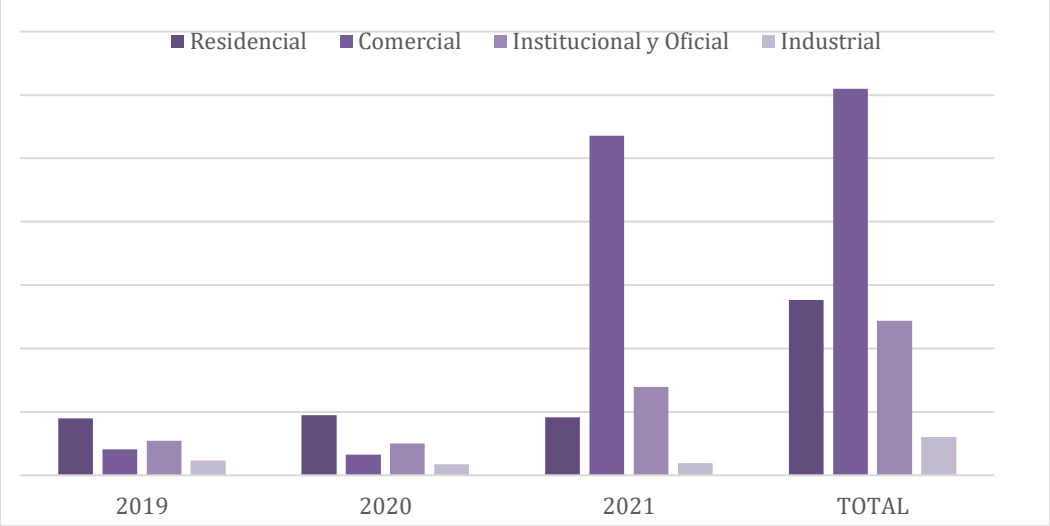


Ilustración 8. Consumos energéticos por subsectores del Sector Energía Estacionaria según clasificación del reporte SUI. Fuente: Elaboración propia.

El 51% del consumo energético del municipio se concentra en el subsector Comercial, el cual registra un incremento de 13 veces su tamaño para el año 2021 respecto al año 2019. El subsector Residencial representa el 23%, muy similar al subsector Institucional y Oficial con el 21%, sin embargo, es importante considerar que este último triplica su tamaño para el año 2021, respecto al año 2019. El subsector Industrial representa el 5% y mantiene un comportamiento estable a través del tiempo.

En cuanto a los energéticos, el 94% de las emisiones corresponden al Diésel oíl, combustible empleado para la generación de energía toda vez que es una Zona no Interconectada al SIN, mientras que el GLP, representa el 4% de las emisiones, empleado principalmente para la cocción de alimentos. La ilustración 9 muestra el comportamiento de los energéticos estimados.

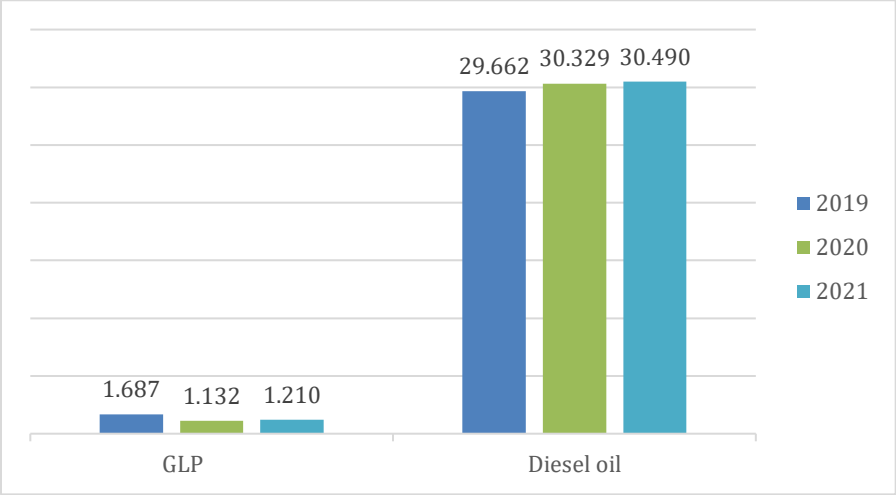


Ilustración 9. Comportamiento de las emisiones por tipo de energético. Fuente: Elaboración propia.

5.2.2. Sector Transporte.

Las emisiones netas del Sector Transporte se estiman en 63.102 tCO2eq, siendo el año 2019 el que presenta el mayor nivel de emisiones, sin embargo, de acuerdo con los datos capturados, este Sector ha mantenido un comportamiento estable en la serie de años evaluada como se muestra en la ilustración 10.

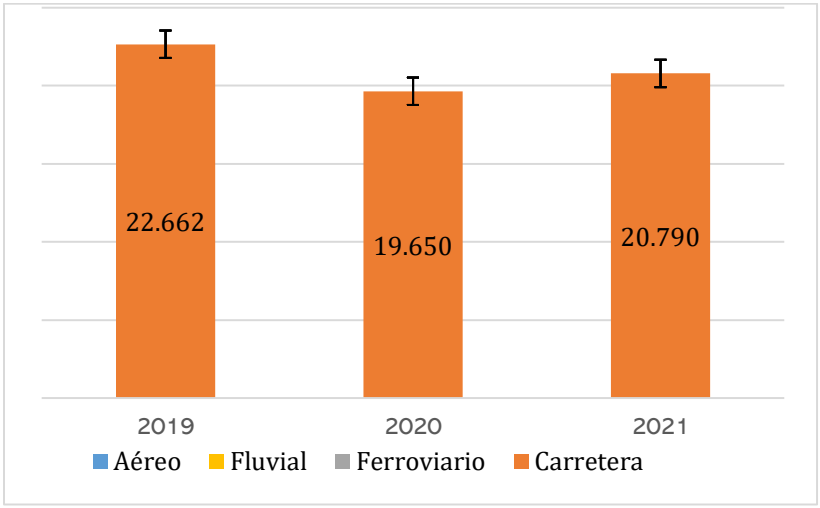
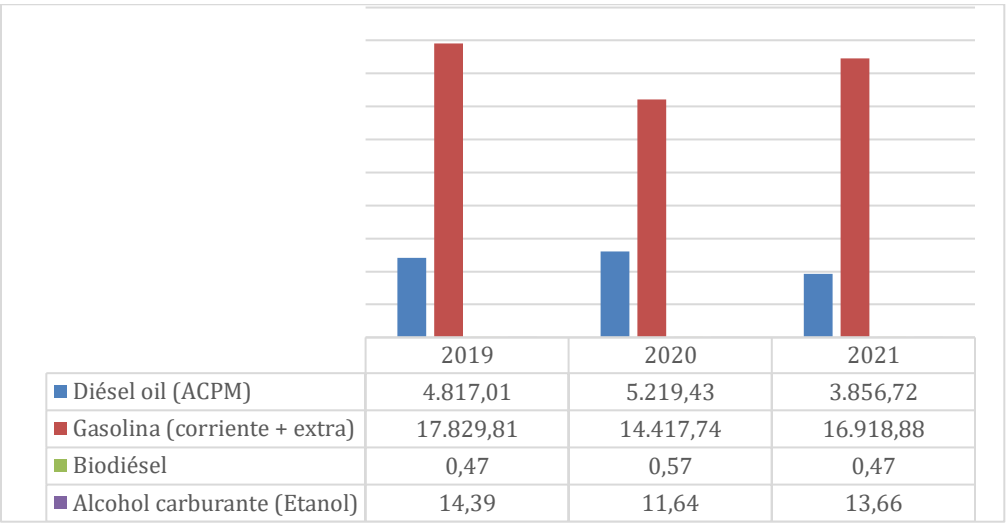


Ilustración 10. Comportamiento Sector Transporte para la serie de años estimada. Fuente: Elaboración propia.

La subcategoría II.1. Transporte por carretera, representa el 100% de las emisiones netas, no obstante, se deben realizar acercamientos con las EDS y los operadores fluviales para poder segregar las emisiones con la subcategoría II.3. Transporte fluvial, una modalidad que toma cada vez más fuerza a nivel territorial.

Por otra parte, la gasolina (corriente + extra) representa el 77,92% de las emisiones del Sector, energético que se utiliza principalmente para el transporte particular terrestre y el transporte fluvial. El 22% corresponde al energético Diesel oíl, el cual se emplea principalmente para el transporte de carga, no obstante, estas emisiones también dependen del porcentaje de mezcla con alcohol carburante, para el caso de la gasolina y biodiésel, para el caso del diésel oíl. La ilustración 11 muestra el comportamiento de los energéticos estimados y las emisiones de GEI en toneladas de CO2eq.



	2019	2020	2021
Diésel oil (ACPM)	4.817,01	5.219,43	3.856,72
Gasolina (corriente + extra)	17.829,81	14.417,74	16.918,88
Biodiésel	0,47	0,57	0,47
Alcohol carburante (Etanol)	14,39	11,64	13,66

Ilustración 11. Comportamiento de las emisiones por tipo de combustible. Fuente: Elaboración propia,

5.2.3. Sector Residuos.

Las emisiones netas del Sector Residuos se estiman en 8.795 tCO2eq para la serie de años evaluada. De acuerdo con lo establecido en la ND 2020, se espera que las emisiones del Sector Residuos en general se incrementen de manera proporcional a la ratio de crecimiento poblacional, de hecho, esta premisa se cumple en el municipio, toda vez que la población varía muy poco al igual que el nivel de emisiones. La subcategoría III.5. Aguas residuales domésticas representa el 50,28% de las emisiones netas del Sector, le sigue en nivel de emisiones la subcategoría III.1. Disposición residuos sólidos en tierra con el 37, 33% y la subcategoría III.4. Quema residuos con el 10,86%, por último, se encuentran las subcategorías III.6. Vertimientos Industriales y III.3. Incineración con el 1,12% y el 0,42% respectivamente, como se muestra en la ilustración 12.

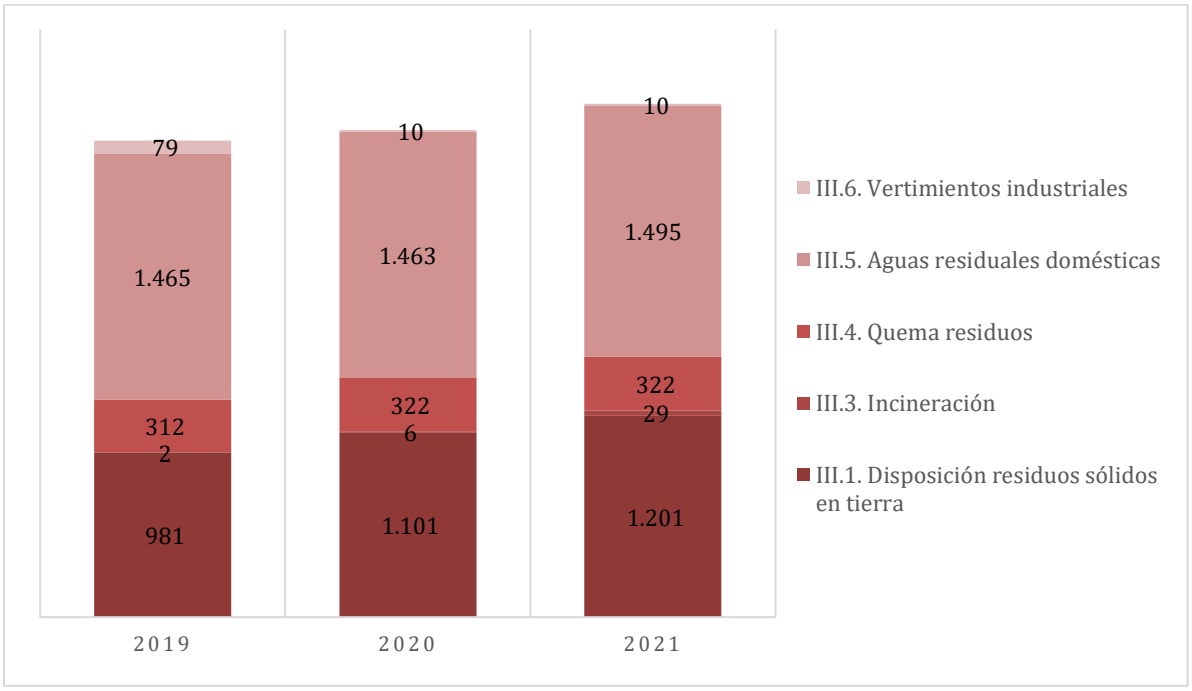


Ilustración 12.Emisiones por subcategoría del Sector Residuos. Fuente: Elaboración propia

Un punto crítico en el nivel de emisiones del sector es el castigo que se tiene en la estimación dada la baja cobertura del sistema de alcantarillado y por no contar con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas en el Municipio. Este aspecto debe ser prioritario a abordar si se busca una menor cantidad de emisiones netas en próximos IGEI.

Por otra parte, se debe fortalecer la implementación del PGIRS Municipal, donde el trabajo articulado entre la Autoridad Ambiental, la Administración Municipal y los prestadores del servicio es fundamental para lograr una reducción de este tipo de emisiones, a través de las acciones de control y sensibilización. La subcategoría III.3. Incineración, es la única que presenta emisiones de Alcance 3 en el IGEI, sin embargo, no tiene un nivel significativo para efectos del presente reporte.

Por último, la subcategoría III.4. Quema de Residuos, presenta un comportamiento estable en cuanto a su variación en el tiempo en el nivel de emisiones netas de GEI, lo que representa un comportamiento normal ya que no se han reportado mayores cambios en la configuración de población rural, así como en la cobertura del servicio de aseo, la cual se manifiesta es nula, hecho que igualmente se debe mejorar a través de la implementación y seguimiento al PGIRS Municipal.

5.2.4. Sector IPPU.

El Sector IPUU no reporta emisiones para la serie de años estimada. Este hecho se puede explicar dado que las fuentes de emisión que se integran al cálculo siguiendo las instrucciones de la Guía MADS son pocas para el caso del Sector IPPU, toda vez que existen programas sectoriales específicos a nivel nacional para gestionar su mitigación aunado a un desarrollo industrial bajo a nivel municipal, sin embargo, el rol de la Administración Municipal es fundamental en el control y seguimiento a la implementación de los programas y/o políticas establecidas a nivel nacional. Vale aclarar que no fue posible estimar las emisiones de la Subcategoría IV.2. toda vez que no fue posible capturar los Datos de Actividad, sin embargo, se pueden establecer programas de compras sostenibles con el fin de buscar insumos que tenga menores Potenciales de Calentamiento Global.

5.2.5. Sector AFOLU.

Las emisiones netas del Sector AFOLU, único sector del IGE que presenta absorciones para la serie de años estimada, se ubican en 311.825 tCO2eq. Las emisiones totales del Sector ascienden a 344.436 tCO2eq y las absorciones a -32.611 tCO2eq lo que equivale al -9% de las emisiones del sector. No obstante, como se ha mencionado, este sector es el que presenta los mayores incrementos para la serie de años, correspondiente al 49% de las emisiones totales para el año 2021, frente al año 2019 y mientras que las absorciones decaen en un 60%, situación que configura el incremento en el nivel de emisiones netas. La ilustración 14 muestra el comportamiento de las emisiones y absorciones en el Sector AFOLU para la serie de años 2019, 2020 y 2021.

	2019	2020	2021
V.12. Arroz	-	10	10
V.11b. Restauración	-13.800	-9.164	-4.962
V.8. Frutales	-1.853	-1.742	-1.090
V.7. Fertilizantes	2.335	2.623	2.622
V.4. Deforestación	94.112	94.112	141.440
V.3. Leña	35	35	35
V.2. Gestión de Estiercol	369	113	675
V.1. Fermentación Entérica	2.286	733	2.893

Ilustración 13.Emisiones por subcategoría del Sector AFOLU. Fuente: Elaboración propia

El Sector contiene 12 subcategorías, de las cuales en 8 se pueden cuantificar emisiones totales y en 4 absorciones totales, sin embargo, la captura de datos de actividad en la mayoría de las subcategorías es baja lo cual es un panorama similar a lo que se evidencia en otros territorios del país, asimismo, el procesamiento de los datos de actividad desagregados en diferentes instituciones, genera riesgos elevados de doble contabilidad, motivo por el cual algunos datos deben ser descartados, lo que disminuye la representatividad de Sector.

Teniendo en cuenta lo anterior, en relación con las emisiones totales del Sector, según las estimaciones realizadas en el presente reporte IGEI, la subcategoría V.4. Deforestación representa el 95,71% de las emisiones, seguida de la V.7. Fertilizantes con el 2,43%, y V.1. Fermentación entérica y V.2. Gestión de Estiércol (conexa a la anterior) igualmente con el 2%. Las subcategorías V.12. Arroz y V.3. Leña representan menos 0,1% de las emisiones, no obstante, esta última puede estar subvalorada dado que se puede tomar como uno de los motores de la deforestación sobre los cuales se puede aunar esfuerzos con las autoridades para llevar un control más estricto. Por último, en relación con las absorciones, el 86% están representadas en la subcategoría V.11b. Restauración, donde existe el mayor potencial de mitigación a nivel territorial, y el 14% restante en la V.8. Frutales.

6. ESCENARIO DE REFERENCIA DE EMISIONES Y ABSORCIONES LETICIA 2050

También conocido como escenario BAU (Business as usual), trata de la proyección de las emisiones futuras de GEI si se continua con las tendencias actuales bajo la premisa que no se tomen medidas adicionales para su mitigación en el municipio, reconociendo que las emisiones no son estáticas en el tiempo y que están sujetas a condiciones históricas, de mercado y a las tecnologías disponibles.

Este escenario se convierte en una herramienta útil para ayudar a la Administración Municipal a comprender las implicaciones del crecimiento económico y del desarrollo en términos de emisiones de GEI y para desarrollar políticas y estrategias que conduzcan a su mitigación. Se construye a través de la identificación de factores clave

que impulsan las emisiones de GEI, como el crecimiento económico, la población, el uso de energía, la producción industrial y el transporte y se calcula por medio de la inserción de supuestos (o Drivers de Crecimiento, para el caso del BAU) sobre cómo evolucionarán las emisiones calculadas en el IGEI, principalmente variables como el crecimiento económico, el uso de energía y el crecimiento poblacional, en el futuro.

Con el fin de realizar un ejercicio de prospección del IGEI, es importante considerar que a nivel nacional se ha avanzado en el desarrollo de Drivers de Crecimiento para sectores y subsectores del INGEI con los cuales se estableció la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC, siglas en inglés), asimismo, algunos sectores han desarrollado Drivers para algunas de las regiones con un horizonte de tiempo hasta el año 2050. Para el presente reporte se realizó la selección de Drivers (parámetros de proyección) que confluyeran con los ejercicios realizados a nivel nacional (Inventario Nacional o las Actualizaciones y Reportes Bienales) desarrollados por el IDEAM, a continuación, se referencian las fuentes seleccionadas para cada uno de los sectores y los drivers (supuestos de comportamiento) que se emplearon para el cálculo del Escenario de Referencia.

Tabla 5. Drivers de crecimiento utilizados para la construcción del Escenario de Referencia Leticia 2050

SUBCATEGORIA	FUENTE	VALOR DRIVER	REFERENCIA
I. ENERGÍA ESTACIONARIA			
I.1. Residencial.	Energía eléctrica nacional (promedio)	2.8%	Informe proyección demanda energéticos - UPME
	Gas Natural - consumo residencial institucional	0.5%	
	ACPM	0.9%	
	Gasolina	1.3%	
	Jet fuel	5.9%	
	GLP (promedio)	2.2%	
I.2 y I.5 Comercial Oficial e Institucional.	Energía eléctrica nacional (promedio)	2.8%	
	Gas Natural - consumo residencial institucional	0.5%	
	ACPM	0.9%	
	Gasolina	1.3%	
	Jet fuel	5.9%	
	GLP (promedio)	2.2%	
I.4 Industrias de la energía	Energía eléctrica - Generación distribuida (promedio)	-0.1%	
	Gas natural - generación de energía	15.4%	
II. TRANSPORTE.			
II.1Transporte por carretera	Vehículos eléctricos (Promedio)	0.4%	Informe proyección demanda energéticos - UPME
	Gas Natural - transporte	2.3%	
	ACPM	0.9%	
	Gasolina	1.3%	
	GLP (Promedio)	2.2%	
II.2. Ferroviario	ACPM	0.9%	
II.3. Fluvial	ACPM	0.9%	
II.4. Aéreo	Jet fuel	5.9%	
III. RESIDUOS			
Crecimiento económico escenario R1		4.0%	Proyecciones del PIB sectorial modelo MEG4C 2020-2030 para escenario R1-Informe sobre el desarrollo y los supuestos para la realización de escenarios de referencia p. 22

SUBCATEGORIA	FUENTE	VALOR DRIVER	REFERENCIA
Crecimiento demográfico según DANE		0.4%	Crecimiento Demográfico. DANE 2018 (censo)-Informe sobre el desarrollo y los supuestos para la realización de escenarios de referencia p22
IV. IPPU			
Crecimiento sector IPPU		4.56%	Informe sobre el desarrollo y los supuestos para la realización de escenarios de referencia- P.167
V. AFOLU			
V1. Ganadería - V2. gestión de estiércol	Ganadería Porcinos	1.5%	Fenavi-Informe sobre el desarrollo y los supuestos para la realización de escenarios de referencia p 111
	Ganadería - Aves	4.0%	Pokcolombia-Informe sobre el desarrollo y los supuestos para la realización de escenarios de referencia p 111
	Ganadería Bovina	4.0%	Proyecciones del PIB sectorial modelo MEG4C 2020-2030 para escenario R1- Informe sobre el desarrollo y los supuestos para la realización de escenarios de referencia
	Ganadería Búfalos	4.0%	
	Ganadería Ovinos	4.0%	Proyecciones del PIB sectorial modelo MEG4C 2020-2030 para escenario R1-Informe sobre el desarrollo y los supuestos para la realización de escenarios de referencia.
	Ganadería Caprinos	4.0%	
	Ganadería Caballos	4.0%	
	Ganadería Mulas y Asnos	4.0%	
	Ganadería Bovina	-5.5%	Proyecciones del PIB sectorial modelo MEG4C 2020-2030 para escenario R3-Informe sobre el desarrollo y los supuestos para la realización de escenarios de referencia.
	Ganadería Búfalos	-5.5%	
	Ganadería Ovinos	-5.5%	
	Ganadería Caprinos	-5.5%	
	Ganadería Caballos	-5.5%	
V.3. Uso de Leña	Crecimiento demográfico según DANE	0.4%	Crecimiento Demográfico. DANE 2018 (censo)-Informe sobre el desarrollo y los supuestos para la realización de escenarios de referencia p22
V.4 y V.11b Deforestación	Deforestación Amazonia	-0.2%	Nivel de referencia de las emisiones forestales por deforestación en Colombia para pago por resultados de REDD+ bajo la CMNUCC.
	Deforestación Andes	-0.1%	
	Deforestación Caribe	-0.1%	
	Deforestación Orinoquia	-0.1%	
	Deforestación Pacífico	-0.1%	
V.6 Tierras Inundadas	Nivel de referencia forestal - Colombia	4.0%	Proyecciones del PIB sectorial modelo MEG4C 2020-2030 para escenario R1-Informe sobre el desarrollo y los supuestos para la realización de escenarios de referencia p. 22
V.9. Plantaciones Forestales		4.0%	
V.5. Incendios		4.0%	
V.7. Fertilizantes		4.0%	Proyecciones del PIB sectorial modelo MEG4C 2020-2030 para escenario R1-Informe sobre el desarrollo y los supuestos para la realización de escenarios de referencia p. 22
V.8. Frutales		4.0%	
V.10 y V.11 Sistemas de arbolado y arbolado urbano		4.0%	

Fuente: Elaboración propia.

Su utilización puede ser evidenciada en la pestaña "Cálculos BAU" de la herramienta de cálculo entregada a la ciudad. La tabla 6 a continuación, muestra los resultados de la estimación del escenario de referencia de Leticia.

Tabla 6. Estimación Escenario de Referencia Leticia 2050

SECTORES IGEI	AÑO BASE	ESCENARIO DE REFERENCIA (tCO2eq)							TOTAL
	2021	2023	2025	2030	2035	2040	2045	2050	SECTOR
Energía estacionaria	31.701	36.547	39.001	45.886	53.991	63.534	74.771	88.003	433.432
Transporte	20.790	23.157	23.723	25.201	26.772	28.442	30.218	32.106	210.409
Residuos	3.056	3.105	3.159	3.302	3.463	3.650	3.867	4.122	27.725
IPPU	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AFOLU	141.623	150.113	150.952	153.254	155.858	158.828	162.242	166.190	1.239.059
EMISIONES TOTALES	**197.170**	**212.923**	**216.836**	**227.642**	**240.083**	**254.454**	**271.097**	**290.420**	**1.910.626**

Fuente: Elaboración propia.

Las emisiones netas del municipio proyectan un crecimiento del 15% al año 2030 y del 47% al año 2050 con un total de emisiones netas de 290.420 tCO2eq para este mismo año. Al respecto, es importante mencionar que, para alinear objetivos a nivel municipal con los objetivos a nivel nacional, el municipio debe limitar el 51% de sus emisiones para el año 2030, lo que equivaldría, según la estimación realizada en el presente reporte, a proyectar absorciones por un total de -31.733 tCO2eq-año como línea base, que corresponden al 16% de las emisiones estimadas con los datos de actividad del año 2021. La ilustración 15 muestra el comportamiento esperado para cada uno de los sectores del IGEI de Leticia.

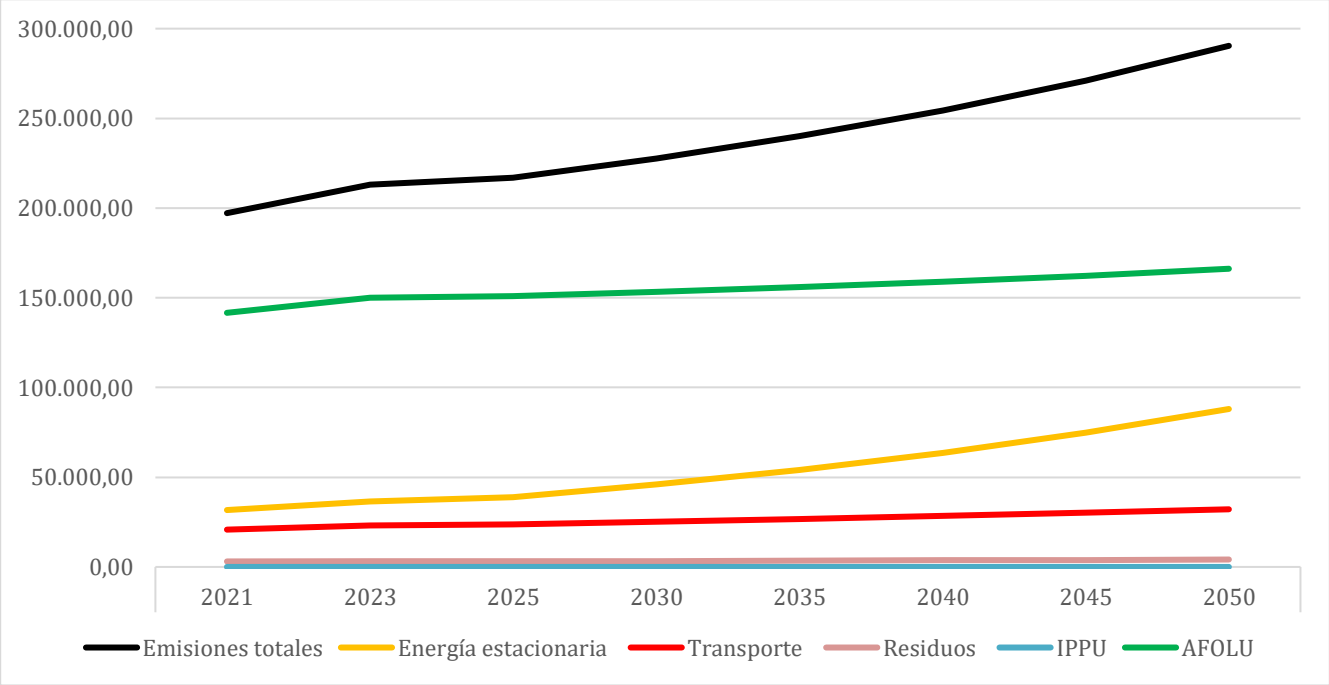


Ilustración 14. Escenario de Referencia de Emisiones Totales y por Sectores de Leticia. Fuente: Elaboración propia.

El Sector Energía Estacionaria presenta el crecimiento más alto en su nivel de emisiones con el 178% y llega a representar el 23% de las emisiones netas totales. El Sector Transporte, presenta un crecimiento del 54% y representa el 11% de la emisiones de GEI del Municipio. Sin embargo, se debe prestar especial atención al Sector AFOLU, el cual presenta el incremento más bajo de los sectores con el 17% en su nivel de emisiones, pero llega a representar el 65% del total de emisiones netas esperadas a 2050.

BIBLIOGRAFÍA

MADS. (2021). *Guía para la Elaboración o Actualización de Inventarios de Emisiones de GEI en Ciudades Colombianas .* BOGOTÁ D.C.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (01 de 03 de 2021). *Sistema Único de Información*. Obtenido de http://sui.superservicios.gov.co/Reportes-del-Sector/Energia

DANE. (2021). *EVA Agrícola y Pecuario.*

DANE. (2021). *RUA Manufacturero.*

Departamento Nacional de Planeación. (01 de 03 de 2023). *Terridata*. Obtenido de https://terridata.dnp.gov.co/

IDEAM. (2017). *Tercera comunicación ante la CMNUCC.*

IDEAM. (2018). *Informe de Inventario Nacional de GEI de Colombia (BUR 2).*

IDEAM. (2020). *Propuesta de Nivel de referencia de las emisiones forestalkes por deforestación en Colombia .*

MADS. (2021). *Guía para la Elaboración o Actualización de Inventarios de Emisiones de GEI en Ciudades Colombianas .* BOGOTÁ D.C.

Universidad de los Andes. (2020). *Informe sobre el desarrollo y los supuestos para la realización de escenarios de referenci.*

UPME. (2021). *Proyección de demanda de energía eléctrica, gas natural y combustibles líquidos 2022-2036.*

World Resources Institute. (. (2014). *Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto a Escala Comunitaria.*

ANEXO I. Aseguramiento De La Calidad y Validación de los datos por categoría de cálculo.

A continuación, se presentan las medidas propuestas para los Sectores del IGEI con el fin de garantizar los principios esenciales de los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero en cuanto al aseguramiento y control de la calidad de acuerdo con lo dispuesto en el segundo informe bienal de actualización de Colombia ante la CMNUCC

Sector Energía Estacionaria.

Acciones propuestas
Revisión de la consistencia en cuanto a órdenes de magnitud de los valores y en la coherencia histórica de los datos
Realizar reuniones de contextualización, solicitud de información y validación de datos en primera instancia con instituciones que operen en el territorio directamente con el fin de cumplir el primer nivel de fiabilidad de datos, en caso de no ser posible se debe acudir a entidades externas como empresas del sector energético, SSPD, Ecopetrol, UPME, DANE, entre otras.
Validación de datos con otras fuentes de información cuando hay disponibilidad tales como:
Confrontar consumos de combustibles en centrales de generación de energía eléctrica con los publicados por XM S.A. E.S.P, que es la empresa operadora del Sistema Interconectado Nacional – SIN.
Confrontar los datos de consumos de combustibles con los publicados en el DANE, específicamente con los correspondientes a consumos de energéticos de la Encuesta Anual Manufacturera – EAM
Revisión de la consistencia de los datos publicados por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) en el SUI, haciendo énfasis en la coherencia de datos año tras año y en la validación de órdenes de magnitud con otras fuentes de información.
Verificación de porcentajes de mezclas de biocombustibles, a partir de consultas anuales para ciudades principales en la página web de UPME.
Realizar un proceso de validación de datos de producción de carbón Cadena de gas natural, GLP y Petróleo (en caso de que aplique) publicados en otras fuentes de información, como los boletines estadísticos de minas y energía y las publicaciones en web de la Agencia Nacional de Minería – ANM.

Fuente: Adaptado de IDEAM, 2018

Sector Transporte.

Acciones propuestas
Revisión de la consistencia en cuanto a órdenes de magnitud de los valores y en la coherencia histórica de los datos.
Evaluación de la coherencia de las emisiones GEI de cada sector con el comportamiento económico del sector en el país y en la región.
Validación de datos con otras fuentes de información cuando hay disponibilidad tales como:
Confrontar consumos de combustibles en el territorio a través del repositorio de información generado por el Sistema de Información de Combustibles Líquidos (SICOM).
Para el concepto de transporte aéreo deberá acudirse a las entidades que controlan las concesiones aeroportuarias en cada territorio (en caso de que este aplique).

Fuente: Adaptado de IDEAM, 2018

Sector Residuos.

Acciones propuestas
Revisión de la consistencia en cuanto a órdenes de magnitud de los valores y en la coherencia histórica de los datos
Evaluación de la coherencia de las emisiones GEI con las tendencias históricos y los nieles de generación, disposición de residuos sólidos y vertimientos en el territorio
Validación de datos con otras fuentes de información cuando hay disponibilidad tales como:
Realizar una comparación de las bases de datos proporcionados por las Autoridades Ambientales Regionales, respecto a las reportadas por la SSPD (fuente oficial de los datos de actividad).
Realizar una comparación con las bases de datos del IDEAM, referentes a residuos peligroso -RESPEL-
Revisión de la consistencia de los datos publicados en el SUI, para las SSPD.

Sector Procesos Industriales - IPPU

Acciones propuestas
Revisión de la consistencia en cuanto a órdenes de magnitud de los valores y en la coherencia histórica de los datos
Evaluación de la coherencia de las emisiones GEI de cada sector con el comportamiento económico del sector en el país y en la región.
Validación de datos con otras fuentes de información cuando hay disponibilidad tales como:
Confrontar cantidad producida de una actividad específica con asociaciones gremiales o sistemas de información (World Steel Association – WSA, SIMCO (UPME), Encuesta anual Manufacturera (DANE), ANDI.
Confrontar los datos de producción con los publicados en el DANE, específicamente con los correspondientes a consumos de energéticos de la Encuesta Anual Manufacturera – EAM
Confrontar los datos de producción publicados en el RUA Manufacturero -IDEAM-.

Fuente: Adaptado de IDEAM, 2018

Sector AFOLU

Acciones Propuestas
Revisión de la consistencia en cuanto a órdenes de magnitud de los valores y en la coherencia histórica de los datos y evaluación de la coherencia de las emisiones GEI de cada sector con el comportamiento económico del sector en el país y en la región
Realización de talleres y mesas técnicas con actores del sector en el territorio según apliquen y estén presentes con el fin de adelantar procesos de socialización, discusión y validación del uso de los datos de actividad.
Validación de datos con otras fuentes de información cuando hay disponibilidad tales como:
Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) a través del repositorio de información Terridata y las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) u autoridades presentes en el territorio.
La información reportada por el SMByC relacionada con los mapas de cambio del bosque natural puede ser de interés para evaluación de deforestación y arbolado.

Fuente: Adaptado de IDEAM, 2018

ICLEI
Gobiernos Locales
por la Sustentabilidad
COLOMBIA

Anthesis Lavola