
Guía N° 1:
Elaboración del Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero
SECTOR ENERGÍA

Categorías: Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas

**Guía N° 1: Elaboración del Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero - Sector Energía.
Categorías: Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas**

Elaborado por:

© Ministerio del Ambiente. Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales. Dirección General de Cambio Climático, Desertificación y Recursos Hídricos.

Av. Javier Prado Oeste 1440. San Isidro / Lima – Perú / T: (511) 611 6000 / F: Anexo 1634

<http://infocarbono.minam.gob.pe> / infocarbono@minam.gob.pe

En colaboración con:



ABREVIATURAS

BNE	Balance Nacional de Energía
BNEU	Balance Nacional de Energía Útil
BUR	<i>Biennial Update Reports</i> (Informe Bienal de Actualización)
CH ₄	Metano
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CO ₂	Dióxido de carbono
CO ₂ e	Dióxido de carbono equivalente
D2	Diésel 2
DB2	Biodiésel 2
DB5	Biodiésel 5
DGEE	Dirección General de Eficiencia Energética
DGE	Dirección General de Electricidad
DGH	Dirección General de Hidrocarburos
DGM	Dirección General de Minería
DGCCDRH	Dirección General de Cambio Climático, Desertificación y Recursos Hídricos
FE	Factor de Emisión
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GL2006	Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GNV	Gas Natural Vehicular
INGEI	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático)
MINAM	Ministerio del Ambiente
MINEM	Ministerio de Energía y Minas
MOF	Manual de Organización y Funciones
MSCF	<i>Millions of standard cubic feet</i> (Millones de pies cúbicos)
N ₂ O	Óxido Nitroso
RAGEI	Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero
SA	Sistema Aislado
SEIN	Sistema Eléctrico Interconectado Nacional
TJ	Terajoule
VCN	Valor Calorífico Neto

I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo al Decreto Supremo N° 013-2014-MINAM – Disposiciones para la elaboración del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (Infocarbono), el Ministerio del Ambiente (MINAM) a través de su Dirección General de Cambio Climático, Desertificación y Recursos Hídricos (DGCCDRH), entre otras funciones, diseñará y aprobará, en coordinación con las entidades competentes, formatos, lineamientos, metodologías, guías u otro instrumento similar, para la implementación y funcionamiento del Infocarbono.

En este sentido, el MINAM ha elaborado la presente **Guía N° 1: Elaboración del Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero – Sector Energía. Categorías: Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas**, en concordancia con el Decreto Supremo N° 013-2014-MINAM.

El objetivo de esta guía es establecer los procedimientos administrativos y técnicos para la elaboración del Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero del sector Energía, categorías: Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas, en conformidad con las Directrices IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (en adelante GL2006).

En este sentido, la presente guía proporciona metodologías destinadas a estimar las emisiones antropogénicas por fuentes de gases de efecto invernadero (GEI) no controlados por el Protocolo de Montreal.

La presente guía es una primera versión, la misma que podrá ser actualizada por el MINAM ya sea por algún cambio metodológico, nueva información o similar. Asimismo, la entidad competente podrá sugerir modificaciones a la presente guía en coordinación con el MINAM.

El Reporte Anual de GEI (RAGEI) deberá elaborarse cada año con información de dos años¹ de antigüedad.

II. INFORMACIÓN GENERAL DEL INFOCARBONO

El 19 de diciembre del 2014 se publicó el Decreto Supremo N° 013-2014-MINAM mediante el cual se establece las Disposiciones para la elaboración del Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero (Infocarbono) cuya finalidad es establecer un conjunto de acciones orientadas a la recopilación, evaluación y sistematización de información referida a la emisión y remoción de gases de efecto invernadero.

El Infocarbono contribuirá a la formulación de políticas, estrategias y planes de desarrollo que reduzcan las emisiones de GEI y al cumplimiento de los compromisos asumidos por el país con la suscripción de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto.

El MINAM, a través de la Dirección General de Cambio Climático, Desertificación y Recursos Hídricos, es responsable de implementar, administrar y conducir el Infocarbono. Para su operación se contará con la participación de entidades competentes de distintos sectores de gobierno que, de acuerdo a sus competencias, y según lo establece el D. S. 013-2014-MINAM, se encargarán de recopilar, sistematizar, estimar y suministrar información sobre las emisiones/remociones de GEI propios de sus sectores al MINAM, quien se encargará de sistematizar la información y generar el Inventario Nacional de GEI de forma anual. Finalmente, habrá otras entidades que se encargarán de informar, educar y sensibilizar a la

¹ Por ejemplo, si se elabora el RAGEI del año 2016, el año base será el 2014.

población, incluyendo a las organizaciones indígenas, sobre la importancia de su compromiso en la gestión del cambio climático.

El inventario será difundido al público a través del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) del MINAM y el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Las entidades competentes, de acuerdo al Decreto Supremo en mención, en el marco de sus competencias, tendrán a su cargo las siguientes funciones:

- Promover mecanismos conducentes a la generación, recopilación y sistematización de información vinculada a gases de efecto invernadero.
- Requerir información vinculada a la emisión y remoción de gases de efecto invernadero, así como controlar la calidad de la información recibida.
- Elaborar el Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero.
- Suscribir convenios u otros mecanismos similares con entidades públicas o privadas para la obtención de la información vinculada a gases de efecto invernadero, en caso corresponda.
- Informar, educar y sensibilizar a la población incluyendo a las organizaciones indígenas, sobre la importancia de su involucramiento en la gestión del cambio climático.

El esquema del proceso del Infocarbono se muestra en la Figura 1.

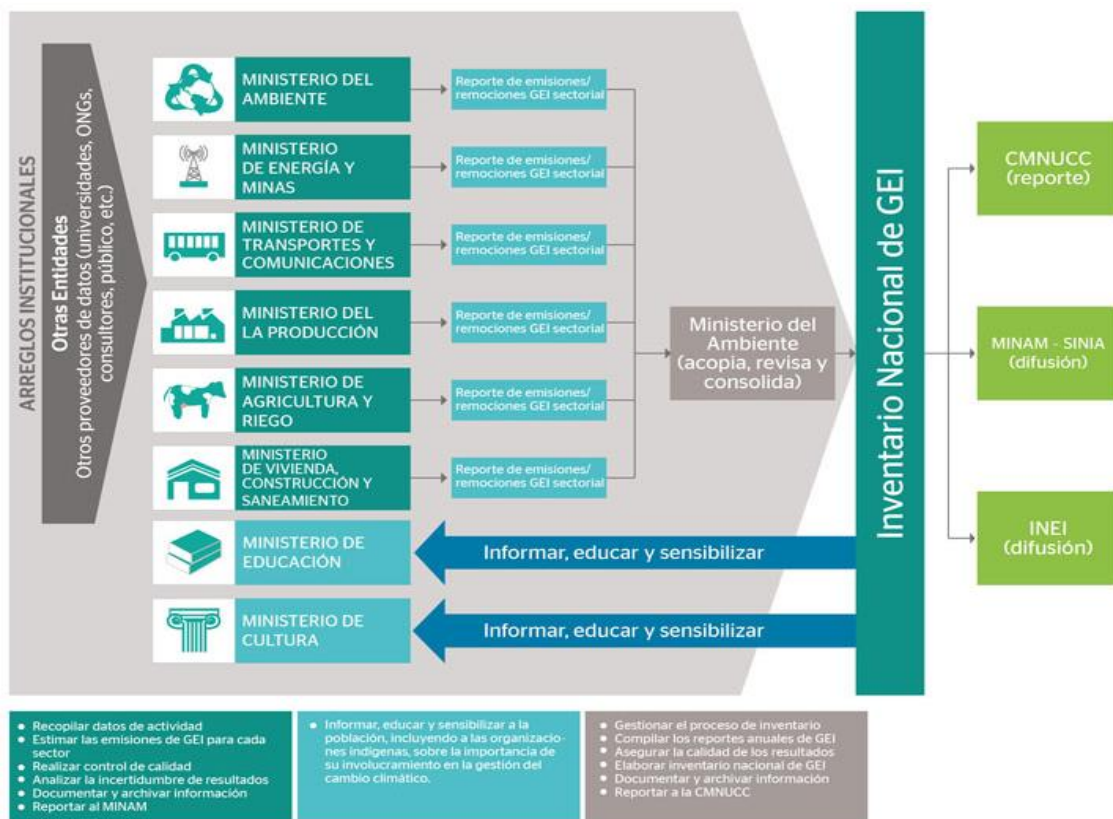


Figura 1. Esquema del proceso del Infocarbono

III. PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO

Con el fin de facilitar la elaboración del RAGEI, en el presente procedimiento administrativo se sugiere un modelo de gestión de la información.

1. GESTIÓN PARA LA ELABORACIÓN DEL RAGEI

De acuerdo al diagnóstico² sobre los requerimientos de información para generar el RAGEI desarrollado por el MINAM, la Dirección General de Eficiencia Energética (DGEE) del Ministerio de Energía y Minas (MINEM) con la participación de las direcciones de línea (DGH, DGM y DGE) sería el encargado de la elaboración del RAGEI del sector Energía – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas.

En este sentido, para la elaboración del RAGEI se recomienda que la DGEE, a través de su representante designado³, realice las siguientes actividades:

- Realizar una reunión de inicio para planificar la elaboración del RAGEI, identificar y asignar las tareas involucradas en la elaboración del RAGEI.
- Realizar una reunión con las direcciones de línea y/o con entidades generadoras de información para realizar un balance de la información con la que se cuenta y la necesaria para mejorar esta información, a fin de tomar acciones de corto plazo (1 año), mediano plazo (4 años) y largo plazo (8 años).
- Asegurar la disponibilidad de personal para que realicen las actividades asignadas para el desarrollo del RAGEI.
- Solicitar anualmente la información que se requiere para el RAGEI a las direcciones de línea y/o a las instituciones generadoras de información.
- Elaborar el RAGEI a partir de la información recibida siguiendo los procedimientos técnicos establecidos en la presente guía.
- Presentar el RAGEI a las instituciones generadoras de información para confirmar que toda la información recolectada y procesada es la correcta.
- Designar a, al menos, un miembro del equipo de elaboración del RAGEI para que realice un control de calidad de la información y verificar que todos los cálculos realizados son los correctos.
- Remitir el RAGEI al Ministerio del Ambiente en el mes de julio de cada año.
- Sugerir/realizar estudios para clarificar y/o mejorar y/o generar la información que tuviera alguna deficiencia.
- Elaborar propuesta de actualización de la guía para revisión del MINAM según corresponda.

El MINAM participará en el proceso de la siguiente forma:

- Brindando asistencia técnica a las entidades competentes.
- Actualizando los formatos, lineamientos, metodologías, guías u otro instrumento similar, para la implementación y funcionamiento del Infocarbono.
- Recopilando, sistematizando y evaluando la información contenida de cada RAGEI.
- Solicitando a la entidad una clarificación o precisión sobre el RAGEI cuando corresponda.
- Sistematizando la información del RAGEI para elaborar el INGEI.

² Diagnóstico de requerimiento de información para generar el Reporte Anual de GEI. MINAM 2015

³ En el caso de no contar con un profesional, en el Anexo 1 se ha elaborado unos términos de referencia tipo para su contratación. En el caso no sea así se recomienda incorporar en el MOF del funcionario correspondiente las actividades que se indican en el punto III de los términos de referencia señalados.

1.1. Flujo de información para la elaboración del RAGEI

La DGEE solicita información habitualmente a las direcciones de línea del MINEM mediante memorandos. En este sentido, en el Anexo 2 se muestra la propuesta de memorandos de solicitud de información a las direcciones de línea para elaborar el RAGEI.

El flujo de información para la elaboración del RAGEI se detalla en el ítem 6.2 de la presente guía.

1.2. Procedimiento para presentar el RAGEI al MINAM

El RAGEI está compuesto por el documento impreso y su versión en digital, así como de la hoja de cálculo y documentos de respaldo de la información consignada.

Una vez se disponga de la última versión del RAGEI, impreso y digital, del sector Energía – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas se deberá:

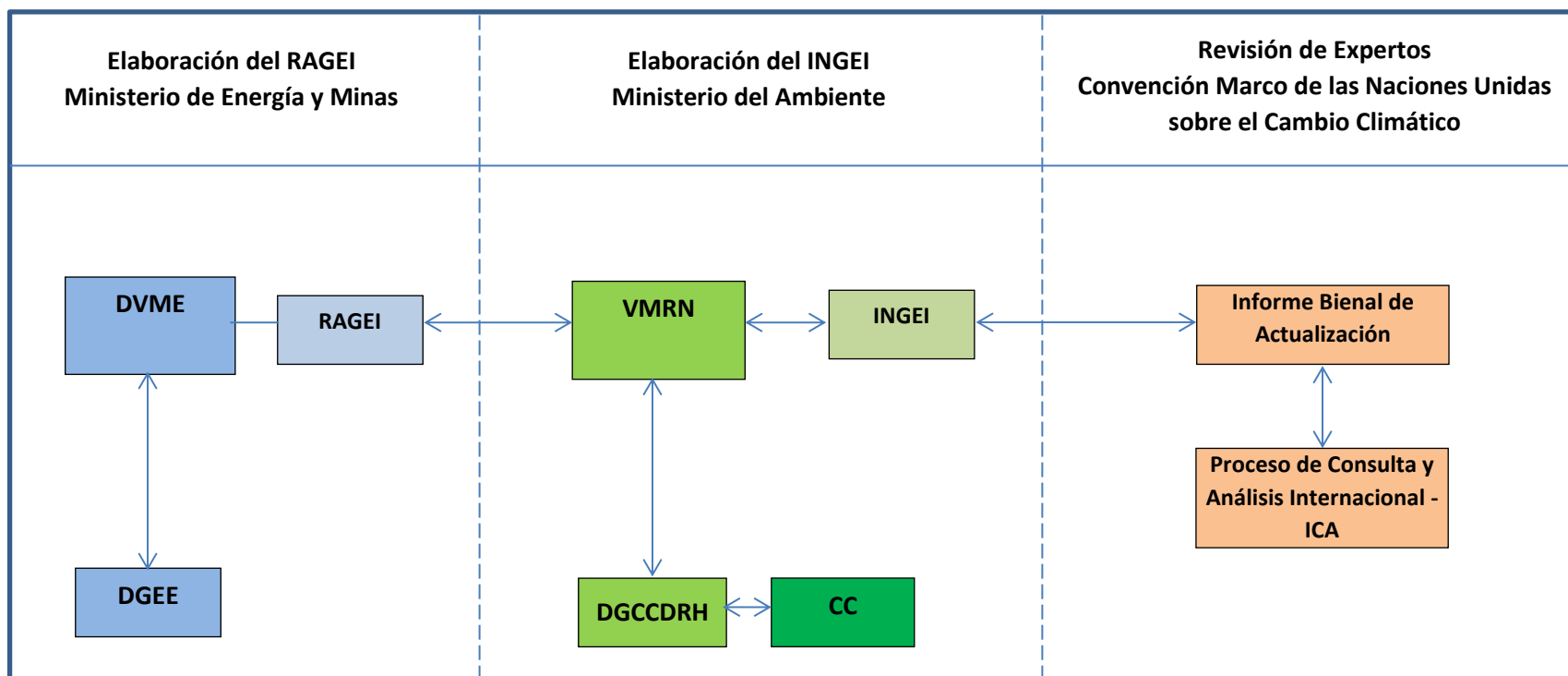
- Subir el RAGEI en versión digital, en el aplicativo *inforcarbono.minam.gob.pe*, con el usuario y clave proporcionado por el MINAM/DGCCDRH a el(la) Director(a) de la DGEE.
- Remitir el RAGEI impreso al Viceministerio de Energía del Ministerio de Energía y Minas, a fin de que este remita el RAGEI al Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales del Ministerio del Ambiente. En dicha comunicación deberá indicarse que se está remitiendo el RAGEI y se ha realizado el depósito, en su versión digital, de la información a través del aplicativo.

Luego de recibir los reportes de las entidades competentes, el MINAM/DGCCDRH consolidará y elaborará el INGEI. Durante este proceso la DGCCDRH realizará una revisión de la información y de requerirse se solicitará las precisiones en una reunión de coordinación con la DGEE y las direcciones de línea. Las reuniones serán registradas a través de actas.

El INGEI será reportado a la CMNUCC, a través de las Comunicaciones Nacionales y del Informe Bienal de Actualización. Este último, pasa por un proceso de Consulta y Análisis Internacional (ICA por sus siglas en inglés) conducido por un equipo técnico de expertos. En este sentido, es posible que después de recibir las observaciones de los expertos, se solicite precisiones a la DGEE de acuerdo al procedimiento antes señalado.

En la

Figura 2 se muestra el proceso para presentar el RAGEI al MINAM.



Fuente: Elaboración propia

Legenda:

- CC: Control de Calidad
- DGCCDRH: Dirección General de Cambio Climático, Desertificación y Recursos Hídricos
- DGEE: Dirección General de Eficiencia Energética
- INGEI: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
- RAGEI: Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero
- DVME: Viceministerio de Energía
- VMRN: Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales

Figura 2. Proceso para presentar el RAGEI al MINAM

1.3. Cronograma de elaboración y presentación del RAGEI

A fin de garantizar la presentación oportuna del RAGEI para que el MINAM elabore el Inventario Nacional de GEI y consecuentemente este reporte a la CMNUCC se sugiere el cronograma que se muestra en la Tabla 1. La fecha de presentación del RAGEI al MINAM deberá realizarse en Junio de cada año.

Tabla 1. Cronograma de elaboración y presentación del RAGEI

Actividad	Año anterior						Año de presentación del RAGEI											
	MES																	
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inicio de recopilación de información a cargo de la DGEE	■	■	■	■	■	■												
Elaboración del RAGEI							■	■	■	■	■							
Subir el RAGEI y hoja de cálculo en el aplicativo inforcarbono.minam.gob.pe												■						
Presentación del RAGEI mediante oficio al MINAM												■						
Revisión de RAGEI por parte del MINAM y solicitud de aclaraciones													■	■	■	■	■	
Incorporación del RAGEI al INGEI por parte del MINAM																		■

Fuente: Elaboración propia

IV. PROCEDIMIENTO TÉCNICO

La presente guía está estructurada para proporcionar información suficiente para la elaboración del Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero del sector Energía – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas. En este sentido, los temas que se abordan son los siguientes:

- Conceptos básicos
- Categorías y fuentes
- Metodología de cálculo
- Incertidumbre
- Control de calidad
- Información disponible para la elaboración del Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero
- Hoja de cálculo del sector Energía – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas
- Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero
- Sugerencias

La guía ha sido elaborada siguiendo las Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero⁴. Esta guía toma como base la experiencia del último Inventario Nacional de GEI elaborado con año base 2012, por ello es una primera referencia y es flexible. En este sentido, invitamos a la entidad competente a actualizar y mejorar la guía en coordinación con el MINAM.

1. CONCEPTOS BÁSICOS

A continuación se describen algunos conceptos básicos que introduzca al lector a la temática de cambio climático e inventario de gases de efecto invernadero.

- **Cambio climático**⁵

Alteración del clima atribuido, directa o indirectamente, a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

- **Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático para la elaboración de inventarios nacionales de gases de efecto invernadero**

Documentos⁶ técnicos emitidos por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático que contienen metodologías acordadas internacionalmente para estimar los inventarios de gases de efecto invernadero, a fin de que los mismos sean informados a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

- **Efecto invernadero**⁷

Proceso natural que regula la temperatura de la Tierra para hacer posible la vida. Mediante el efecto invernadero, la atmósfera que rodea la Tierra permite que una parte de la radiación solar se acumule en la superficie del planeta para calentarlo y mantener una temperatura aproximada de 15°C.

⁴ http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/2_Volume2/V2_2_Ch2_Stationary_Combustion.pdf

⁵ Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Naciones Unidas, 1992.

⁶ Decreto Supremo N° 013-2014-MINAM

⁷ <http://cambioclimatico.minam.gob.pe/cambio-climatico/sobre-cambio-climatico/que-lo-origina/>

- **Gases de efecto invernadero**

Componentes gaseosos⁸ de la atmósfera, naturales y/o antropógenos, que absorben y reemiten radiación infrarroja.

Los gases de efecto invernadero (GEI) establecidos por el IPCC⁹ son: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido de nitrógeno (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC), hexafluoruro¹⁰ de azufre (SF₆), trifluoruro de nitrógeno (NF₃), trifluorometil pentafluoruro de azufre (SF₅CF₃), éteres halogenados y otros halocarbonos no cubiertos por el Protocolo de Montreal.

- **Nivel de actividad**

El IPCC define¹¹ que los datos sobre la magnitud de las actividades humanas que dan lugar a las emisiones o absorciones que se producen durante un periodo de tiempo determinado.

Es importante señalar que en ocasiones no se dispone de la información del dato de actividad, sino un conjunto de información que permite estimar el dato de actividad. A esta información se le llamará en este documento dato de generación de información o dato de generación.

- **Sumidero¹²**

Todo proceso, actividad o mecanismo que elimine de la atmósfera un gas de efecto invernadero, aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero.

- **Remoción de Gases de Efecto Invernadero¹³**

Absorción o secuestro de gases de efecto invernadero de la atmósfera

- **Emisiones de GEI**

Se define¹⁴ como la liberación de gases de efecto invernadero y/o de sus precursores en la atmósfera, en una zona y por un período determinado.

Los GEI pueden clasificarse¹⁵ de la siguiente manera:

- Directos¹⁶ son dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), estos gases generan el efecto invernadero.
- Precursores de ozono son el monóxido de carbono (CO), los óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM), y dióxido de azufre (SO₂). Los tres primeros ante la presencia de radiación solar contribuyen en la formación de ozono (O₃).

⁸ GL2006, Volumen 1, Capítulo I

⁹ ídem.

¹⁰ Los HFCs, PFCs y SF₆s tienen origen industrial, es decir que no se encuentran naturalmente en la atmósfera, sino que fueron producidos por el hombre.

¹¹ GL2006, Anexo 3: Glosario.

¹² ídem

¹³ Decreto Supremo N° 013-2014-MINAM

¹⁴ GL2006, Anexo 3: Glosario

¹⁵ GL2006, Volumen 1, Capítulo 7: Precursores y emisiones indirectas

¹⁶ Los GEI directos son aquellos que tienen largo tiempo de residencia en la atmósfera, alto potencial de calentamiento atmosférico y son importantes fuentes directas e indirectas de emisiones en actividades humanas; mientras que los GEI indirectos presentan las características contrarias a las de los GEI directos

- Indirectos. Las emisiones indirectas se dan debido a la volatilización/emisión de nitrógeno en forma de NH_3 y NO_x y la consiguiente deposición de estas formas de nitrógeno en suelos y aguas con forma de amonio (NH_4) y nitrógeno oxidado (NO_x). También se produce emisiones indirectas producto de la lixiviación y el escurrimiento del nitrógeno de las entradas de fertilizantes de nitrógeno sintético y orgánico, residuos de cultivo, mineralización de nitrógeno mediante el cambio de uso de la tierra o las prácticas de gestión, y la disposición de estiércol y orina de los animales de pastoreo, en aguas subterráneas, áreas ribereñas, humedales, ríos y has el océano en la costa.

- **Factor de emisión¹⁷**

Coefficiente que relaciona los datos de actividad con la cantidad del compuesto químico que constituye la fuente de las últimas emisiones. Los factores de emisión se basan a menudo en una muestra de datos sobre mediciones, calculados como promedio para determinar una tasa representativa de las emisiones correspondientes a un determinado nivel de actividad en un conjunto dado de condiciones de funcionamiento.

- **Potencial de calentamiento atmosférico**

Se calculan¹⁸ los potenciales de calentamiento atmosférico (PCA) como la relación entre el forzamiento radiactivo de un kilogramo de gas de efecto invernadero emitido a la atmósfera y el de un kilogramo de CO_2 a través de un período de tiempo.

El potencial de calentamiento atmosférico (PCA) permite expresar los resultados del inventario de GEI en unidades de dióxido de carbono equivalente (CO_{2e} o $\text{CO}_{2\text{-eq}}$). Generalmente el PCA de un GEI es expresado en equivalente de una tonelada de dióxido de carbono. Los valores de los PCA por tipo de GEI se muestran¹⁹ en la Tabla 2.

Tabla 2. Valores de potencial de calentamiento atmosférico por gas de efecto invernadero

Gases de Efecto Invernadero	Descripción	PCA
Dióxido de carbono (CO_2)	Gas natural liberado como producto de la combustión de combustibles fósiles, algunos procesos industriales y cambios en el manejo de los diversos usos del suelo.	1
Metano (CH_4)	Gas emitido en la minería de carbón, rellenos sanitarios, ganadería y extracción de gas y petróleo, y de cualquier fuente de descomposición anaeróbica de residuos orgánicos.	21
Óxido nitroso (N_2O)	Gas producido durante la elaboración de fertilizantes y la combustión de combustibles fósiles, y cuyo contribuyente más significativo es el sector transporte.	310
Hidrofluorocarbonados (HFC)	Se emiten en algunos procesos industriales y se los usa con frecuencia en refrigeración y equipos de aire acondicionado.	140 - 11,700

¹⁷ GL2006, Anexo 3: Glosario

¹⁸ idem

¹⁹ https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch2s2-10-2.html

Gases de Efecto Invernadero	Descripción	PCA
Perfluorocarbonados (PFC)	Desarrollados e introducidos como una alternativa para reemplazar a algunos gases que destruían la capa de ozono, estos gases son emitidos en una variedad de procesos industriales.	6,500 - 9,200
Hexafluoruro de azufre (SF ₆)	Aunque este gas es lanzado en muy pocos procesos industriales, es el más potente de los GEI. Es emitido durante la producción de magnesio y se aplica en algunos equipos eléctricos.	23,900

Fuente: IPCC, Segundo Reporte del grupo de trabajo I

Los resultados finales son expresados como Gigagramos de dióxido de carbono equivalente (GgCO_{2e}), considerando como factor de conversión el PCA, empleando la siguiente ecuación:

$$GgCO_{2e} = GgCO_2 + GgCH_4 \times 21 + GgN_2O \times 310 + GgSF_6 \times 23,900 + GgHFC \times a + GgPFC \times b$$

• Territorio nacional

Los inventarios nacionales deben²⁰ incluir las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero que se producen dentro del territorio nacional y en otras áreas extraterritoriales sobre las cuales el país tiene jurisdicción. No obstante, hay algunas cuestiones específicas que deben ser tomadas en cuenta. Por ejemplo, las emisiones producto del uso del combustible en el transporte terrestre se incluyen en las emisiones del país en el que se vende el combustible y no donde se conduce el vehículo.

Asimismo, se deberá tener en cuenta los siguientes casos específicos:

- Las emisiones procedentes de los combustibles para uso en barcos o aeronaves dedicados al transporte internacional no deben incluirse en los totales nacionales. Para garantizar la exhaustividad mundial, deben declararse estas emisiones por separado.
- Las emisiones de CO₂ de los vehículos terrestres deben atribuirse al país en el que se vende el combustible al usuario final. El mismo principio de asignación puede aplicarse a otros gases, según el nivel usado para estimar las emisiones.
- La pesca incluye las emisiones del combustible que se usa en pesca de bajura (pesca que se realiza en pequeñas embarcaciones cerca de la costa, no incluye pesca tradicional o artesanal), pesca costera y pesca de gran altura (se realiza en alta mar con barcos de mayor tamaño bien equipados que navegan durante días o meses. Estos barcos cuentan con instalaciones de refrigeración y congelación que mantienen el pescado en buenas condiciones para el consumo). Las emisiones procedentes del combustible usado en la pesca costera y en la pesca de gran altura deben asignarse al país que expende el combustible.
- El informe del uso de combustible militar incluye expendio de combustibles para todos los consumos móviles y estacionarios (por ejemplo: barcos, aeronaves, transporte terrestre y la energía usada en áreas de vivienda) del país. Las emisiones de las operaciones multilaterales de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas no se incluyen en los totales nacionales. Es una buena práctica documentar claramente qué actividades fueron incluidas en la categoría de operaciones multilaterales e informar acerca de ellas como un elemento recordatorio en los cuadros para generación de informes.
- Las emisiones fugitivas de tuberías de transporte, por ejemplo oleoductos, gasoductos o de CO₂, deben asignarse según el territorio nacional de la tubería, incluidas las áreas extraterritoriales. Ello implica que las emisiones de una tubería pueden distribuirse entre dos o más países.
- Las emisiones vinculadas a la inyección y posible fuga subsiguiente de CO₂ almacenado en formaciones geológicas deben vincularse al país en cuya jurisdicción nacional o en cuyo derecho internacional se encuentra el punto de inyección. Esto incluye cualquier emisión que surgiera de una fuga de CO₂ desde una formación geológica que cruce una frontera nacional.

²⁰ GL2006, Volumen 1, Capítulo 8: Orientación y cuadros para la generación de informes



- La metodología del IPCC para el carbono almacenado en productos no combustibles fabricados a partir de combustibles fósiles o de otras fuentes no biogénicas de carbono toma en cuenta las emisiones emanadas de su producción, uso y destrucción. Las emisiones se estiman en cada etapa, cuando y donde ocurren; por ejemplo, en la incineración de desechos.
- En los casos en los que las emisiones de CO₂ se capturan en los procesos industriales o en grandes fuentes de combustión, se deben asignar las emisiones al sector que genera el CO₂, a menos que se pueda demostrar que éste está almacenado en sitios de almacenamiento geológico correctamente monitoreados. Las emisiones de CO₂ que se capturan, por ejemplo, para usar en invernaderos y en refrescos y se transportan fuera de las instalaciones deben asignarse al sector en el que fue capturado el CO₂.
- Las emisiones de CO₂ de la combustión de biomasa para energía se informan en el Sector AFOLU como parte de los cambios netos en las existencias de carbono.
- Al declarar los productos de madera recolectada (PMR), los países pueden elegir cualquiera de los métodos reflejados en el Capítulo 12 del Volumen 4 para el Sector AFOLU al estimar sus emisiones/absorciones de PMR.
- El N₂O resultante de la deposición atmosférica de nitrógeno se asigna al país que emite óxidos de nitrógenos y amoníaco, y se supone que el N₂O se emite en el mismo año.

2. CATEGORÍAS Y FUENTES

Las emisiones de GEI del sector Energía – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas son resultado de la:

- La transformación de las fuentes primarias de energía en otras formas de energía para su manejo y consumo de productos energéticos (refinerías y centrales eléctricas);
- El transporte y distribución de los combustibles;
- El uso de combustibles y distribución en aplicaciones estacionarias²¹;
- Exploración y explotación de las fuentes primarias de energía.

La presente guía se refiere específicamente a las emisiones generadas a la quema de combustibles para producir energía térmica o eléctrica de fuentes estacionarias²² y por la fuga de gases por la exploración, explotación y por transporte de fuentes primarias de energía, como por ejemplo venteo del gas natural, las emisiones de metano en la minería carbonífera, la quema de antorcha y refinación de petróleo o gas.

La quema de combustibles y las emisiones fugitivas deben consignarse según el territorio nacional de las instalaciones, incluidas las áreas extraterritoriales.

De acuerdo a la definición contenida en las GL2006, la quema de combustible puede definirse como la oxidación intencional de materiales dentro de un aparato diseñado para suministrar calor o trabajo mecánico a un proceso, o para utilizar fuera del aparato. En esta definición no se incluyen la energía del calor liberado a través del uso de hidrocarburos en las reacciones químicas de los procesos industriales, o el uso de hidrocarburos como productos industriales, los mismos que están contemplados en la categoría Procesos Industriales y Uso de Productos (PIUP).

Con el fin de reportar las emisiones y/o remociones se han establecido categorías y fuentes, a fin de mantener un orden y uniformidad con otros inventarios nacionales de GEI. Aun así es posible cambiar los conceptos de niveles de subcategoría o fuente de acuerdo a la realidad nacional siempre que se cubra la totalidad de las fuentes de emisión.

Las fuentes de emisión por categorías, considerando codificación en letras y números. El primer nivel de clasificación²³ de categoría utiliza números (1 al 6) correspondiente a los sectores de un inventario.

En el presente caso, al sector Energía – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas le corresponde el número 1, ver Tabla 3.

Tabla 3. Niveles de codificación de las fuentes y denominación

Nivel de codificación de las categorías y fuentes	Denominación en esta guía
1	Primero nivel de categoría: Sector
A	Segundo nivel de categoría: Categoría
1	Tercer nivel de categoría: Subcategoría
a	Cuarto nivel de categoría: Fuente
i	Quinto nivel de categoría: Subfuente

²¹ La mayoría de las fuentes son estacionarias, pero en algunos casos como el MINEM contabiliza el consumo de fuentes móviles para los sectores productivos.

²² Como se verá más adelante, en algunos casos específicos se incluye dentro de quema de combustibles los vehículos especiales usados en determinadas actividades económicas.

²³ Originalmente el IPCC considera 04 sectores, pero se ha modificado tomando las condiciones particulares del país.

Para el segundo nivel de categoría se usan letras mayúsculas y corresponden a la categoría del sector; el tercer grado de clasificación, denominado subcategorías, se le identifica por números; el cuarto grado de clasificación, denominado fuentes, usa letras en minúsculas; y el quinto nivel, denominado subfuentes, usa letras en números romanos en minúscula²⁴.

El sector de Energía, – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas está compuesto por la categoría *Quema de combustibles* (código: 1A) y Emisiones fugitivas de combustibles (código: 1B), ver Tabla 4. La categoría *Quema de combustibles* (código: 1A) se refiere a casi todos los sectores económicos del país que emplean combustibles fósiles, mientras que las Emisiones fugitivas de combustibles (código: 1B) se refiere a las emisiones generadas por la extracción y distribución de fuentes primarias de energía.

Tabla 4. Niveles de codificación de las fuentes y denominación

Codificación GL2006		Categorías de fuentes y sumideros
1		Energía
	1A	Quema de combustibles
	1B	Emisiones fugitivas de combustibles

En la Tabla 5 se muestra todas las categorías, subcategorías, fuentes y subfuentes que componen el sector Energía – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas, así como la descripción de las mismas, de acuerdo a lo establecido²⁵ por las GL2006.

En la tabla se han colocado algunas notas señalando los casos en los que no se tiene la información de algunas fuentes, no se encuentra desagregada al nivel requerido, no corresponde a la fuente o la actividad no se desarrolla en el país o se ha hecho una recategorización de acuerdo a la realidad del país y como se dispone de la información.

Asimismo, para diferenciar el nivel de codificación, se ha usado el color rojo para el sector (S), el azul para las categorías (C), el naranja para las sub-categorías (SC), el verde para las fuentes (F), el negro para las sub fuentes (SF) y el gris para aquellos casos que no han sido desarrollados²⁶.

²⁴ GL2006, Volumen 1, Capítulo 8.

²⁵ GL2006, Volumen 1, Capítulo 8.

²⁶ La razón se señala para cada caso mediante notas.

Tabla 5. Codificación y Categorías del sector Energía – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas

Codificación ¹					Nombre de la categoría	Explicación	Gases
S	C	SC	F	SF			
1					Energía	Todas las emisiones de gases de efecto invernadero que emanan de la combustión y las fugas de combustible. Las emisiones de los usos no energéticos de los combustibles no suelen incluirse aquí, sino que se declaran en el sector Procesos industriales y uso de productos	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂
	1A				Quema de combustibles	Emisiones de la oxidación intencional de materiales dentro de un aparato diseñado para calentar y proporcionar calor a un proceso como calor o como trabajo mecánico, o bien para aplicaciones fuera del aparato.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂
		1A1			Industrias de energía	Incluye las emisiones de los combustibles quemados por la extracción de combustibles o por las industrias de producción energética	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂
			1A1a		Producción de electricidad y calor como actividad principal	La suma de emisiones de los productores de electricidad como actividad principal, la generación combinada de calor y energía, y las centrales de calor. Los productores como actividad principal (conocidos anteriormente como servicios públicos) se definen como aquellas empresas cuya actividad principal es brindar un suministro al público. Pueden ser de propiedad pública o privada. Deben incluirse las emisiones procedentes del uso de combustibles en el sitio propio. Las emisiones de los autoprodutores (empresas que generan electricidad/calor total o parcialmente para su propio uso, como actividad que respalda sus actividades primarias) deben asignarse al sector en que fueron generadas y no en 1A1 a. Los autoprodutores pueden ser de propiedad pública o privada.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂
				1A1ai	Generación de electricidad	Incluye las emisiones de todos los usos de combustible para la generación de electricidad de productores como actividad principal, excepto las centrales combinadas de calor y energía.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂
				1A1ai1	Generación de electricidad en el SEIN ²		CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂
				1A1ai2	Generación de electricidad en el SA ³		CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂
				1A1ai3	Plantas generadoras de energía ⁴		CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂
				1A1aii	Generación combinada de calor y energía (CHP, por sus siglas en inglés)	Las emisiones de la producción de calor y energía eléctrica de los productores como actividad principal para vender al público en una única instalación CHP.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂
				1A1aiii	Centrales de calor	Producción de calor por parte de los productores como actividad principal, para vender mediante una red de tuberías	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂
			1A1b		Refinación de petróleo	Todas las actividades de combustión que respaldan la refinación de los productos del petróleo incluyen la quema en el sitio para la generación de electricidad y calor para uso propio. No incluye las emisiones por evaporación que ocurren en la refinería. Estas emisiones deben declararse por separado en 1B2a.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂

Codificación ¹	Nombre de la categoría	Explicación	Gases
1A1c	Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas	Las emisiones de la quema de combustibles usados durante la fabricación de productos secundarios y terciarios con combustibles sólidos, incluida la producción de carbón vegetal. Deben incluirse las emisiones del uso de combustibles en el sitio propio. Incluye, asimismo, la quema para la generación de electricidad y calor para el uso propio en estas industrias.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂
1A1ci	Manufactura de combustibles sólidos	Emisiones que emanan de la quema de combustibles para la producción de coques de carbón, briquetas de carbón de lignito y el combustible de composición.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂
1A1cii	Otras industrias de la energía	Emisiones de la quema que emanan del uso de energía de las industrias energéticas en sus propios sitios, no mencionadas anteriormente o para las que no hay datos disponibles por separado. Incluye las emisiones procedentes del uso de la energía propia para la producción de carbón vegetal, bagazo, aserrín, tallos de planta de algodón y carbonización de biocombustibles, como así también combustible usado para minería de carbón, extracción de petróleo y gas y el procesamiento y la refinación del gas natural. Esta categoría incluye también las emisiones de procesamiento previo a la quema para la captura y el almacenamiento de CO ₂ . Las emisiones de la quema procedentes del transporte en ductos deben declararse en 1A3e.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂
1A2	Industrias de manufactura y construcción	Emisiones por la quema de combustibles en la industria. Incluye asimismo la quema para la generación de electricidad y calor para el uso propio en estas industrias. Las emisiones de la quema de combustibles en hornos para coque que se producen dentro de la industria del hierro y del acero deben declararse en 1 A 1 c y no en las industrias manufactureras. Las emisiones del sector de la industria deben especificarse por subcategorías que se corresponden con las de la Clasificación Industrial Internacional Estándar (ISIC, del inglés, International Standard Industrial Classification). La energía usada por la industria para el transporte no debe declararse aquí, sino en Transporte (1 A 3). Las emisiones que emanan de vehículos todo terreno y otra maquinaria móvil en la industria deben desglosarse, de ser posible, como subcategoría aparte. Deben declararse las emisiones de las categorías industriales de la ISIC que consumen más combustible de cada país, como así también las que son emisoras significativas de contaminantes..	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂
1A2a	Hierro y acero⁵	Grupo 271 y Clase 2731 de la ISIC27	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂
1A2b	Metales no ferrosos^{5a}	Grupo 272 y Clase 2732 de la ISIC	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂
1A2c	Productos químicos	División 24 de la ISIC	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂
1A2d	Pulpa, papel e imprenta	Divisiones 21 y 22 de la ISIC	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂
1A2e	Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco	Divisiones 15 y 16 de la ISIC	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂

²⁷ Clasificación estándar internacional de la industria

Codificación ⁴	Nombre de la categoría	Explicación	Gases		
1A2f	Minerales no metálicos	Incluye productos tales como porcelana, cemento, etc.; división 26 de la ISIC	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂		
1A2g	Equipos de transporte	Divisiones 34 y 35 de la ISIC	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂		
1A2h	Maquinaria	Incluye productos de metal fabricados, maquinaria y equipos que no sean de transporte; divisiones 28, 29, 30, 31 y 32 de la ISIC	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂		
1A2i	Minería (con excepción de combustibles) y cantería	Divisiones 13 y 14 de la ISIC.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂		
1A2j	Madera y productos de madera	División 20 de la ISIC	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂		
1A2k	Construcción	División 45 de la ISIC	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂		
1A2l	Textiles y cuero	Divisiones 17, 18 y 19 de la ISIC	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂		
1A2m	Industria no especificada	Toda industria manufacturera/de la construcción no incluida más arriba o para la que no hay datos disponibles por separado. Incluye las Divisiones 25, 33, 36 y 37 de la ISIC.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂		
1A2n	Otras industrias de manufactura y construcción⁶	Toda industria manufacturera/de la construcción no incluida más arriba o para la que no hay datos disponibles por separado	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂		
1A3	Transporte⁷		CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂		
	1A3ei	Transporte por tuberías	Emisiones vinculadas a la quema de la operación de estaciones de bombeo y mantenimiento de tuberías. El transporte mediante tuberías incluye el transporte de gases, líquidos, desechos cloacales y otros productos básicos. Se excluye la distribución de gas natural o elaborado, agua, o vapor, desde el distribuidor a los usuarios finales, que deben declararse en 1 A 1 c ii o en 1A4a.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂	
1A4	Otros sectores	Emisiones de las actividades de quema como se describe a continuación, incluida la quema para la generación de electricidad y calor para el uso propio en estas industrias.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂		
	1A4a	Público⁸	Emisiones de la quema de combustibles en edificios comerciales e institucionales	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂	
	1A4b	Residencial / Comercial⁹	Todas las emisiones por la quema de combustibles en hogares y comercio	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂	
	1A4c	Agricultura/Silvicultura/ Piscigranjas^{10,11}	Emisiones de la quema de combustibles utilizados en agricultura y silvicultura. Se excluye el transporte agrícola por autopistas.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂	
		1A4ci	Estacionarias	Emisiones de combustibles quemados en bombas, secado de granos, invernaderos horticolas y otras quemadas de agricultura, silvicultura o quemadas estacionarias en la industria pesquera.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂
		1A4cii	Vehículo todo terreno	Emisiones de combustibles quemados en vehículos de tracción en granjas y en bosques	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂
	1A4d	Pesca¹¹	Emisiones de la quema de combustibles utilizados pesca e industrias pesqueras, tales como	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x ,	

Codificación ¹	Nombre de la categoría	Explicación	Gases
		piscifactorías.	CO, COVDM, SO ₂
1A4di	Estacionarias	Emisiones de combustibles debido a la quema estacionaria en la industria pesquera.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂
1A4dii	Vehículo todo terreno	Emisiones de combustibles quemados en vehículos de tracción usados en puertos, capitanías o similares.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂
1A4iii	Pesca Combustión móvil	Emisiones de combustible usado en pesca de cabotaje, costera y en alta mar. La pesca debe cubrir las naves de todas las banderas que hayan repostado en el país (incluida la pesca internacional).	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂
1B	Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles	Incluye todas las emisiones intencionales y no intencionales emanadas de la extracción, el procesamiento, almacenamiento y transporte de combustibles al punto de uso final.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM
1B1	Combustibles sólidos	Incluye todas las emisiones intencionales y no intencionales emanadas de la extracción, procesamiento, almacenamiento y transporte de combustibles al punto de uso final.	CO ₂ , CH ₄
1B1a	Minería carbonífera y manejo de carbón¹²	Incluye todas las emisiones fugitivas de carbón	CO ₂ , CH ₄
1B1ai	Minas subterráneas	Incluye todas las emisiones que emanan de la extracción, pos-extracción, las minas abandonadas y la quema de fugas de metano.	CO ₂ , CH ₄
1B1ai1	Minería	Incluye todas las emisiones de gas por grietas venteadas a la atmósfera por sistemas de ventilación del aire y de desgasificación de minas de carbón.	CO ₂ , CH ₄
1B1ai2	Emisiones de gas por grietas después de la extracción	Incluye metano y CO ₂ emitidos después de extraído el carbón, traído a la superficie y subsiguientemente procesado, almacenado y transportado.	CO ₂ , CH ₄
1B1ai3	Minas subterráneas abandonadas	Incluye las emisiones de metano de minas subterráneas abandonadas.	CO ₂ , CH ₄
1B1ai4	Quema en antorcha de metano drenado o conversión de metano en CO ₂	Aquí debe incluirse el metano fugado y quemado en antorcha, o el gas de ventilación convertido en CO ₂ mediante un proceso de oxidación. El metano usado para la producción de energía debe incluirse como quema de combustible.	CO ₂ , CH ₄
1B1aii	Minas de superficie ¹³	Incluye todas las emisiones de gas por grietas que emanan de la extracción de carbón en minas de superficie.	CO ₂ , CH ₄
1B1a.ii1	Minería	Incluye el metano y el CO ₂ emitidos durante el arranque del carbón y los estratos vinculados y por la fuga desde el pozo y el muro.	CO ₂ , CH ₄
1B1a.ii2	Emisiones de gas por grietas después de la extracción	Incluye metano y CO ₂ emitidos después de extraído el carbón, traído a la superficie y subsiguientemente procesado, almacenado y transportado.	CO ₂ , CH ₄
1B1b	Combustión no controlada y vertederos de carbón quemados	Incluye las emisiones de CO ₂ procedentes de la combustión no controlada debida a las actividades de explotación del carbón.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂
1B1c	Transformación de combustibles sólidos	Emisiones fugitivas que emanan durante la fabricación de productos secundarios y terciarios a partir de combustibles sólidos	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂

Codificación ¹	Nombre de la categoría	Explicación	Gases
1B2	Petróleo y gas natural	Comprende las emisiones fugitivas provenientes de todas las actividades de petróleo y gas natural. Las fuentes primarias de estas emisiones pueden incluir las fugas de equipos, pérdidas por evaporación, el venteado, la quema y las emisiones accidentales.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM
1B2a	Petróleo	Abarca todas las emisiones por venteo, quema en antorcha y toda otra fuente fugitiva vinculada a la exploración, producción, transmisión, concentración y refinación de petróleo crudo y la distribución de productos de petróleo crudo.	CO ₂ , CH ₄ , COVDM
1B2ai	Venteo	Emisiones producidas por el venteo de corrientes de gas y desecho de gas / vapor vinculadas en instalaciones petroleras.	CO ₂ , CH ₄ , COVDM
1B2aii	Quema de antorchas	Emisiones producidas por la quema en antorcha de gas natural y corrientes de desecho de gas / vapor en instalaciones petroleras.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM
1B2aiii	Todos los demás	Emisiones fugitivas en instalaciones petroleras de fugas de equipos, pérdidas en almacenamiento, roturas de oleoductos, explosiones de pozos, granjas, migración de gases a la superficie alrededor de la parte externa del cabezal de pozo, arcos de ventilación en superficies, formación de gases biogénicos en estanques colectores y todas las demás emisiones de vapores o gases no justificados específicamente como el venteo o la quema en antorcha.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM
1B2aiii1	Exploración	Emisiones fugitivas (excluido el venteo y la quema en antorcha) de la perforación de pozos de petróleo, las pruebas de producción con tubería de perforación y los agotamientos de pozos.	CO ₂ , CH ₄ , COVDM
1B2aiii2	Producción y Refinación	Emisiones fugitivas de la producción de petróleo (excluidas la ventilación y la quema en antorcha) que tiene lugar en el cabezal del pozo en las arenas petrolíferas o en minas de esquistos hasta el inicio del sistema de transmisión del petróleo. Incluye las emisiones fugitivas vinculadas a los servicios prestados a pozos, arenas petrolíferas o extracción de petróleo en minas de esquisto, transporte de producción no tratada (es decir: efluentes del pozo, emulsión, esquisto bituminoso y arenas petrolíferas) hacia instalaciones de tratamiento o de extracción, actividades en instalaciones de extracción y de refinación, sistemas de reinyección de gases asociados y sistemas de desecho de aguas servidas. Las emisiones fugitivas procedentes de los refinadores se agrupan junto a las de producción y no junto a las de refinación, pues los refinadores se integran con frecuencia en las instalaciones de extracción y sus aportes relativos a la emisión son difíciles de establecer. No obstante, los refinadores también pueden integrarse a refinerías, plantas cogeneradoras u otras instalaciones industriales y, en estos casos, puede ser difícil establecer sus aportes relativos a la emisión.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM
1B2aiii3	Transporte	Emisiones fugitivas (excluidas las de venteo y quema en antorcha) vinculadas al transporte de crudo para su comercialización (incluidos el petróleo crudo convencional, pesado y sintético y alquitrán) para refinadores y refinerías. Los sistemas de transporte pueden abarcar oleoductos, buques petroleros, camiones cisterna y vagones cisterna. Las pérdidas por evaporación en las actividades de almacenamiento, llenado y descarga y los escapes fugitivos de los equipos son las fuentes primarias de estas emisiones.	CO ₂ , CH ₄ , COVDM
1B2aiii4	Refinación	Emisiones fugitivas (excluidas las emanadas por venteo y quema en antorcha) en refinerías de petróleo. Las refinerías procesan petróleo crudo, gases naturales líquidos y petróleo crudo sintético, para producir productos finales refinados (p. ej. y sobre todo, combustibles y lubricantes). Donde las refinerías se integran a otras instalaciones (p. ej., plantas refinadoras o	CO ₂ , CH ₄ , COVDM

Codificación ¹	Nombre de la categoría	Explicación	Gases
		de cogeneración), puede ser difícil establecer sus aportes relativos a la emisión.	
1B2aiii5	Distribución de productos petrolíferos	Abarca las emisiones fugitivas (excluidas las emanadas por venteo y quema en antorcha) del transporte y la distribución de productos refinados, incluso los de terminales a granel e instalaciones minoristas. Las pérdidas por evaporación en las actividades de almacenamiento, llenado y descarga y los escapes fugitivos de los equipos son las fuentes primarias de estas emisiones.	CO ₂ , CH ₄ , COVDM
1B2aiii6	Otros	Emisiones fugitivas de sistemas de petróleo (excluidas las emanadas por venteo y quema en antorcha) que no fueron contabilizadas en las categorías anteriores. Incluye las emisiones fugitivas provocadas por derrames y otras liberaciones accidentales, instalaciones para el tratamiento de desechos petrolíferos e instalaciones para el desecho de campos petrolíferos.	CO ₂ , CH ₄ , COVDM
1B2b	Gas natural	Abarca las emisiones por venteo, quema en antorcha y toda otra fuente fugitiva vinculada a la exploración, producción, a la transmisión, al almacenamiento y a la distribución de gas natural (incluso tanto los gases asociados como los no asociados).	CO ₂ , CH ₄ , COVDM
1B2bi	Venteo	Emisiones por el venteo de gas natural y corrientes de desecho de gas / vapor en instalaciones de gas	CO ₂ , CH ₄ , COVDM
1B2bii	Quema de antorchas	Emisiones por la quema en antorcha de gas natural y corrientes de desecho de gas / vapor en instalaciones de gas	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM
1B2biii	Todos los demás	Emisiones fugitivas en instalaciones de gas natural producto de fugas de equipos, pérdidas en almacenamiento, roturas de gasoductos, explosiones de pozos, migración de gases a la superficie que rodea la parte externa del cabezal de pozo, arcos de ventilación en superficies o emisiones de vapores no contabilizados específicamente como venteo o quema en antorcha.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM
1B2biii1	Exploración	Emisiones fugitivas (excluidos el venteo y la quema en antorcha) de perforación de pozos de gas, pruebas de producción con tubería de perforación y los agotamientos de pozos.	CO ₂ , CH ₄ , COVDM
1B2biii2	Producción	Emisiones fugitivas (excluidas las de venteo y quema en antorcha) desde el cabezal del pozo de gas hasta la entrada a las plantas procesadoras de gas o, cuando no se requiere procesamiento, a los puntos de conexión de los sistemas de transmisión de gas. Incluye las emisiones fugitivas vinculadas a los servicios a los pozos, recolección de gas, procesamiento y agua de desechos asociada, y actividades de eliminación de gases ácidos	CO ₂ , CH ₄ , COVDM
1B2biii3	Procesamiento	Emisiones fugitivas (excluidas las emanadas por venteo y quema en antorcha) de instalaciones de procesamiento de gas.	CO ₂ , CH ₄ , COVDM
	Plantas de gas ácido - Fugitivas		CO ₂ , CH ₄ , COVDM
	Plantas de gas ácido - quema antorcha		CO ₂ , CH ₄ , COVDM
	Plantas de gas ácido - venteo de CO ₂ crudo		CO ₂ , CH ₄ , COVDM
1B2biii4	Transporte y almacenamiento	Emisiones fugitivas de sistemas usados para transportar gas natural procesado a los mercados (o sea, a los consumidores industriales y a los sistemas de distribución de gas natural). En esta categoría deben incluirse también las emisiones fugitivas de los sistemas de almacenamiento de gas natural. Las emisiones de plantas de extracción de gases naturales líquidos en los	CO ₂ , CH ₄ , COVDM

Codificación ¹	Nombre de la categoría	Explicación	Gases
		sistemas de transmisión deben declararse como parte del procesamiento de gas natural (Sector 1 B 2 b iii 3). Las emisiones fugitivas vinculadas a la transmisión de gases naturales líquidos deben declararse en la categoría 1 B 2 a iii 3.	
	Fugitivas		CO ₂ , CH ₄ , COVDM
	Almacenamiento		CO ₂ , CH ₄ , COVDM
1B2biii5	Distribución	Emisiones fugitivas (excluidas las emanadas por venteo y quema en antorcha) de la distribución de gas natural a los usuarios finales.	CO ₂ , CH ₄ , COVDM
1B2abii6	Otros	Emisiones fugitivas de sistemas de gas natural (excluidas las emanadas por venteo y quema en antorcha) no contabilizadas en las categorías anteriores. Puede incluir las emisiones de explosiones de pozos y de rupturas o procesos de gasoductos	CO ₂ , CH ₄ , COVDM
1B3	Otras emisiones de producción de energía	Emisiones procedentes de la producción de energía geotérmica y de otra producción de energía no incluidas en 1B1 ni en 1B2	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, COVDM

Fuente: GL2006. Volumen 1, Capítulo 8.

Notas:

- ¹ Los símbolos para la codificación son: S: Sector; C: Categoría; SC: Subcategoría; F: Fuente; SF: Sub fuente
- ² Esta clasificación no es original de las GL2006. Se ha incluido por la importancia del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) en la generación eléctrica del Perú.
- ³ Esta clasificación no es original de las GL2006. Se ha incluido por la importancia del Sistema Aislado (SA) en la generación eléctrica del Perú
- ⁴ Las plantas generadoras se refiere a los grupos electrógenos que se encuentran contabilizados en otras industrias de la energía.
- ⁵ Se considera sector minero.
- ^{5a} Se considera sector industrial
- ⁶ La clasificación no es original de las GL2006. No se tiene desagregada la información y se ha creado la fuente Otras industrias de manufactura y construcción que engloba las fuentes 1A2a a la 1A2m, a excepción de la 1A2i.
- ⁷ Pertenece a la categoría del sector Energía, pero esta será vista por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones, a excepción del transporte del gaseoducto.
- ⁸ La categoría GL2006 dice: "Comercial / institucional", sin embargo, para el Reporte se considera únicamente como: "Público" (Institucional).
- ⁹ La categoría GL2006 dice: "Residencial", sin embargo, para el INGEI -debido a la información del nivel de actividad en Perú (BNE)- se considera esta categoría como: "Residencial / Comercial".
- ¹⁰ La categoría GL2006 dice para 1A4c: "Agricultura/Silvicultura/Pesca/Piscifactorías"; se ha subdividido, por su importancia en el Perú, como Agricultura y Pesca por separado, que en las estadísticas nacionales figura como "Agropecuaria y agroindustrial" y "Agricultura" respectivamente. En el país actualmente no se dispone estadística de "Silvicultura" y "Piscicultura".
- ¹¹ La categoría Pesca y Agricultura contempla consumos de combustible de fuentes estacionarias, vehículos todo terreno y para el caso de pesca el transporte de navíos con fines extractivos.
- ¹² Esta fuente incluye no solo las emisiones generadas por la producción de carbón sino también las que se generan en post minas y abandonadas.
- ¹² Se ha considerado en la guía que el carbón extraído por minería antracita y bituminoso se realizan mediante minería subterránea y no superficial. Deberá verificarse anualmente que esta condición haya variado.

3. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

La metodología de cálculo para las 2 categorías del sector Energía – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas: quema de combustibles (1A) y emisiones fugitivas (1B), según el GL2006, establece tres niveles de cálculo, cuyas características se describen a continuación:

- Nivel 1: Es el menos detallado, utiliza estadísticas del combustible quemado procedente de las estadísticas nacionales y de los factores de emisión por defecto.
- Nivel 2: A diferencia del Nivel 1, el nivel 2 requiere establecer factores de emisión específicos del país, los mismos que depende del tipo combustible y la tecnología de combustión principalmente. Las estadísticas del combustible deberán tener un nivel de desagregación apropiado respecto a los factores de emisión establecidos.
- Nivel 3: Es una evaluación rigurosa y específica de la fuente, tipo bottom-up²⁸, que requiere de estadísticas del combustible procedente de las estadísticas nacionales de energía y datos relativos a las tecnologías de combustión aplicadas, factores de emisión específicos del país y de la tecnología; incluye el uso de modelos detallados de emisión o mediciones y datos de las emisiones del nivel de las instalaciones, si están disponibles.

3.1. Quema de combustibles

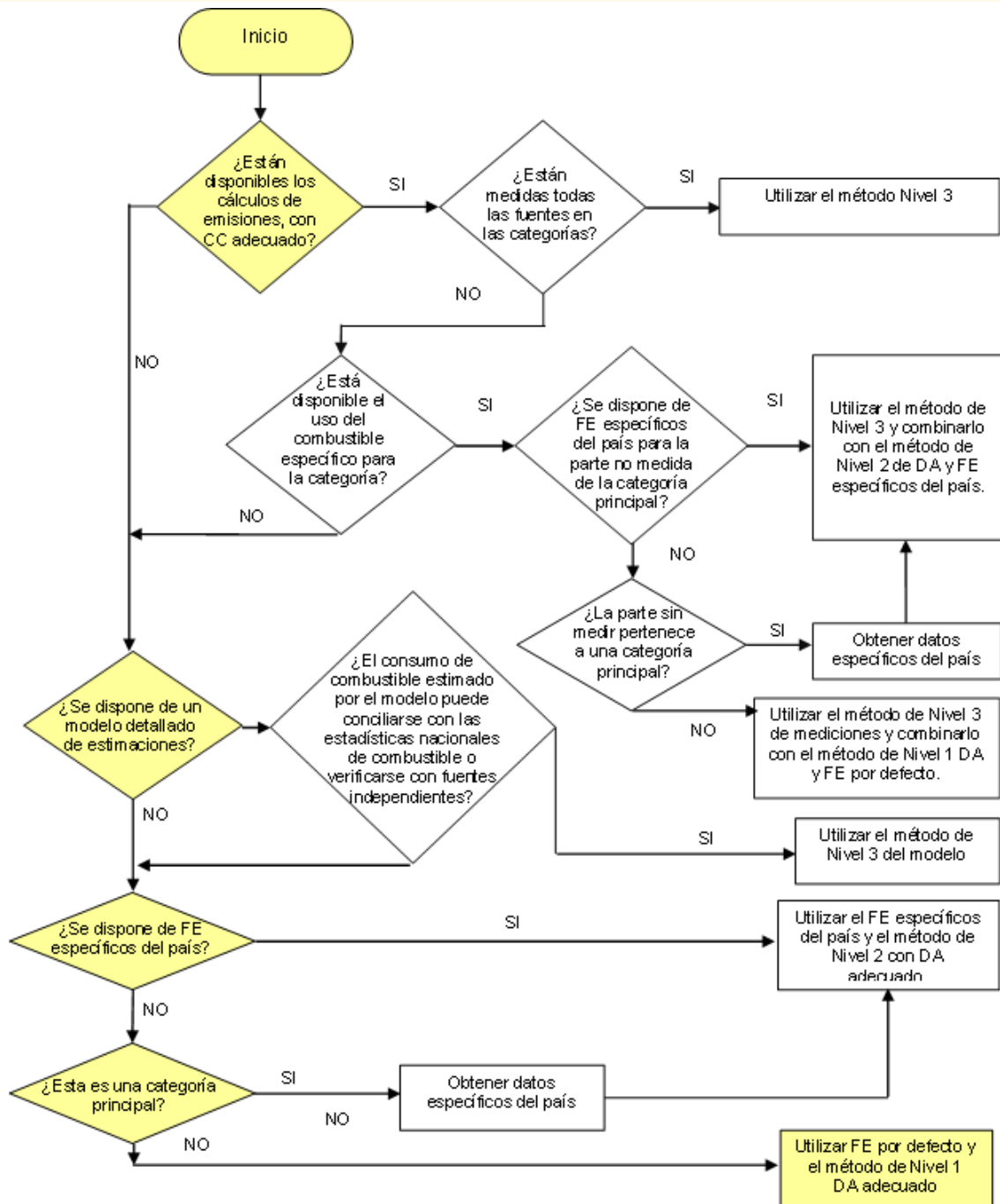
En la Tabla 6 se muestran las subcategorías (SC), fuentes (F) y sub fuentes (SF) que se empleará en la presente guía.

Tabla 6. Sub categoría, fuentes y sub fuentes de emisiones

Codificación					Nombre de la categoría
S	C	SC	F	SF	
1					Energía
	1A				Quema de combustibles
		1A1			Industrias de energía
			1A1a		Producción de electricidad y calor como actividad principal
				1A1ai	Generación de electricidad en el SEIN
				1A1aii	Generación de electricidad en el SA
			1A1b		Refinación de petróleo
			1A1c		Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas
				1A1ci	Manufactura de combustibles sólidos
				1A1cii	Otras industrias de la energía
		1A2			Industrias de manufactura y construcción
			1A2a		Minería (con excepción de combustibles) y cantería
			1A2b		Otras industrias de manufactura y construcción
		1A3			Transporte
			1A3e		Otro tipo de transporte
				1A3ei	Transporte por gasoductos
		1A4			Otros sectores
			1A4a		Público
			1A4b		Residencial / Comercial
			1A4c		Agricultura
			1A4d		Pesca

El árbol de decisiones que facilita la elección del nivel de cálculo para estimar las emisiones procedentes por la quema de combustible se muestra en la Figura 3.

²⁸ Información que utiliza datos específicos del punto de emisión.



Leyenda:

- CC: Control de calidad
- DA: Datos del nivel de actividad
- FE: factores de emisión

Nota: una categoría principal es la fuente que reporta mayores emisiones de GEI en un INGEI.

Fuente: GL2006, Volumen 2, Capítulo 2, Página 2.15.

Figura 3. Árbol de decisión para estimar las emisiones procedentes por la quema de combustibles

Considerando la información disponible²⁹ para estimar las emisiones procedentes de la quema de combustible y siguiendo los pasos del árbol de decisión, el nivel de cálculo a aplicar es el Nivel 1. La ecuación a aplicar es la siguiente:

Ecuación 1: Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la combustión estacionaria

$$\text{Emisiones}_{\text{GEI}} = \text{Consumo combustible}_{\text{combustible}} \cdot \text{FE}_{\text{GEI,combustible}}$$

Donde:

- $\text{Emisiones}_{\text{GEI}}$: emisiones de un gas de efecto invernadero dado por tipo de combustible (kg)
- $\text{Consumo combustible}_{\text{combustible}}$: cantidad de combustible quemado (TJ)
- $\text{FE}_{\text{GEI,combustible}}$: factor de emisión por defecto por tipo de combustible (Kg de gas/TJ)

Fuente: GL2006, Volumen 2, Página 2.11, Ecuación 2.1

Para calcular el total de emisiones por GEI de la fuente, se suman las emisiones calculadas en la ecuación 1 para todos los combustibles:

Ecuación 2: Total de emisiones por Gas de Efecto Invernadero

$$\text{Emisiones}_{\text{GEI}} = \sum_{\text{combustibles}} \text{Emisiones}_{\text{GEI,combustibles}}$$

Fuente: GL2006, Volumen 2, Página 2.11, Ecuación 2.1

3.1.1. Doble contabilidad de los datos de la actividad con otros sectores

Deberá tenerse en cuenta los siguientes lineamientos para evitar la doble contabilidad de los datos de la actividad con otros sectores, actividad que no resulta sencilla:

El uso de las estadísticas de quema del combustible en lugar de las estadísticas de entrega de combustible es importante para evitar el cómputo doble en las estimaciones de emisión.

Los combustibles entregados y usados en ciertos procesos pueden dar origen a subproductos utilizados como combustibles en otros sitios de la planta o vendidos para usar como combustible a terceros

3.1.2. Tratamiento de la biomasa

La biomasa es un caso especial por lo que deberá tenerse en cuenta los siguientes criterios:

- Las emisiones de CO₂ procedentes de los combustibles de la biomasa se estiman y declaran en el sector AFOLU (Agricultura y USCUSS).
- Las emisiones procedentes de la combustión de los biocombustibles se declaran como elementos informativos, pero no se incluyen en los totales por sectores o nacionales, para evitar el cómputo doble.

²⁹ Ver Tabla 10 y Anexo 4 de la presente guía

- Para la biomasa, solo aquella parte que se quema para los fines energéticos debe estimarse para su inclusión como elemento informativo en el sector Energía – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas.
- Los biocombustibles que se queman junto con los combustibles fósiles. En este caso, la división entre la fracción fósil y no fósil del combustible debe establecerse y deben aplicarse los factores de emisión a las fracciones adecuadas.

3.2. Emisiones fugitivas

En la Tabla 7 se muestra las subcategorías (SC), fuentes (F) y sub fuentes (SF) que se empleará en la presente guía.

Tabla 7. Sub categoría, fuentes y sub fuentes de emisiones

Codificación ¹					Nombre de la categoría
S	C	SC	F	SF	
1					Energía
1B					Emisiones fugitivas de combustibles
1B1					Combustibles sólidos
1B1a					Minería carbonífera y manejo de carbón
1B1ai					Minas subterráneas
1B1aii					Minas de superficie
1B2					Petróleo y gas natural
1B2a					Petróleo
1B2ai					Venteo
1B2aii					Quema de antorchas
1B2b					Gas natural
1B2bi					Venteo
1B2bii					Quema de antorchas
1B2biii					Todas las demás
1B2biii1					Procesamiento
1B2biii2					Transporte y Almacenamiento
1B2biii5					Distribución

3.2.1. Combustibles sólidos

En la minería, las emisiones de GEI provienen de los gases que escapan por las grietas, que se emiten por procesos de extracción del carbón y sobrecarga, por oxidación a baja temperatura del carbón de desecho o carbón de baja calidad en vertederos y por combustión no controlada³⁰.

Existen dos tipos de minas: minas a cielo abierto y minas subterráneas. Las tasas de emisión dependen de estos dos tipos de minas, de la cantidad producción y de la trituración. Las emisiones de metano provenientes de las minas a cielo abierto son en general menores que las minas subterráneas. En este último caso, la cantidad de emisiones tiende a aumentar con la profundidad de la mina. Una parte del gas puede permanecer en el carbón hasta el punto de combustión, pero a mayoría (entre 60 y 75%) es liberado durante las actividades de extracción.

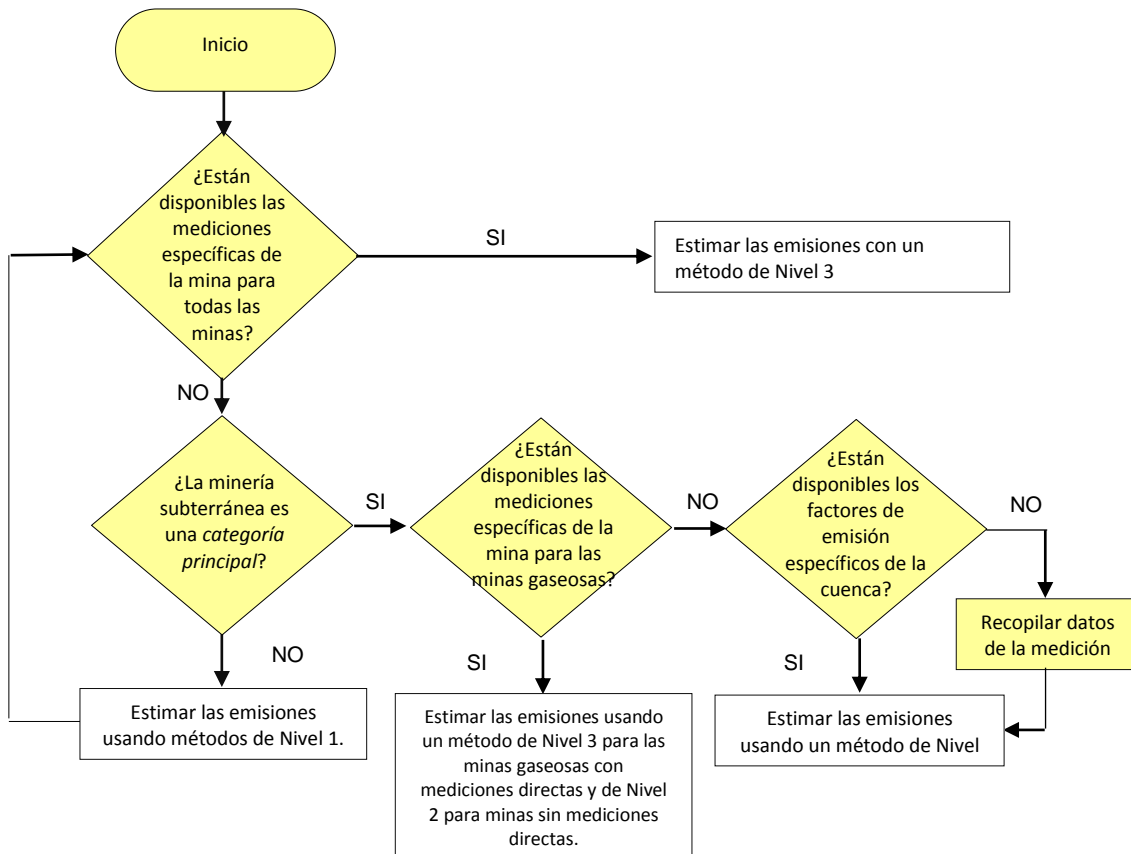
El nivel de cálculo utilizado para estimar las emisiones depende de la cantidad y calidad de los datos disponibles. A continuación una breve descripción de los niveles:

- Nivel 1: se emplea factores de emisión por defecto y datos de la actividad específicos del país para calcular el total de emisiones.

³⁰ Mayor información GL2006

- Nivel 2: si no se cuenta con información disponible de cada mina, sino informaciones específicas del país o de la cuenca.
- Nivel 3 – Nivel 2: Método híbrido que se emplea cuando los datos de medición específicos de la mina están disponibles únicamente para un subconjunto de minas subterráneas.
- Nivel 3: utiliza mediciones específicas de la mina, tal como mediciones del aire de ventilación y las mediciones del sistema de desgasificación. Estas mediciones por mina es una estimación más exacta comparada al uso de factores de emisión.

El árbol de decisiones que facilita la elección del nivel de cálculo para estimar las emisiones procedentes por la extracción de carbón mineral se muestra en la Figura 4.



Fuente: GL2006, Volumen 2, Capítulo 4, Página 4.11

Figura 4. Árbol de decisión para estimar las emisiones por la extracción de carbón mineral

Considerando la información disponible³¹ y siguiendo los pasos del árbol de decisiones, el nivel del cálculo a aplicar es el Nivel 1. La ecuación a aplicar es la siguiente:

Ecuación 3. Método de promedio global – Minas subterránea

$$\text{Emisiones}_{\text{CH}_4} = \text{FE}_{\text{CH}_4} \times \text{Producción}_{\text{carbón mineral subterránea}} \times \text{FC}$$

Donde:

Emisiones_{CH4} : Emisiones de metano (Gg año⁻¹)
 FE_{CH4} : Factor de emisión del metano (m³ tonelada⁻¹)

³¹ Ver Tabla 10 y Anexo 4 del presente documento

Producción carbón terrestre : Producción de carbón mineral terrestre (tonelada⁻¹)
FC : Factor de conversión de CH₄
Fuente: GL2006, Volumen 2, Capítulo 4, Página 4.11

Notas:

- El Factor de conversión: es la densidad del metano (CH₄) a una temperatura de 20°C, una presión de una atmósfera y un valor de $0.67 \times 10^{-6} \text{ Ggm}^{-3}$. En la fórmula es usado para convertir el volumen de CH₄ en masa.
- Se debe utilizar el factor de emisión promedio, a menos que existan en el país factores de emisión alto o bajo.

3.2.2. Petróleo y gas natural

Los sistemas de petróleo y gas natural son potencialmente muy complejos y diversos. Las tasas de emisiones fugitivas específicas para estas actividades pueden variar significativamente dependiendo del tipo de combustible, tecnologías empleadas para la extracción, regiones de operación y mantenimiento, entre otros.

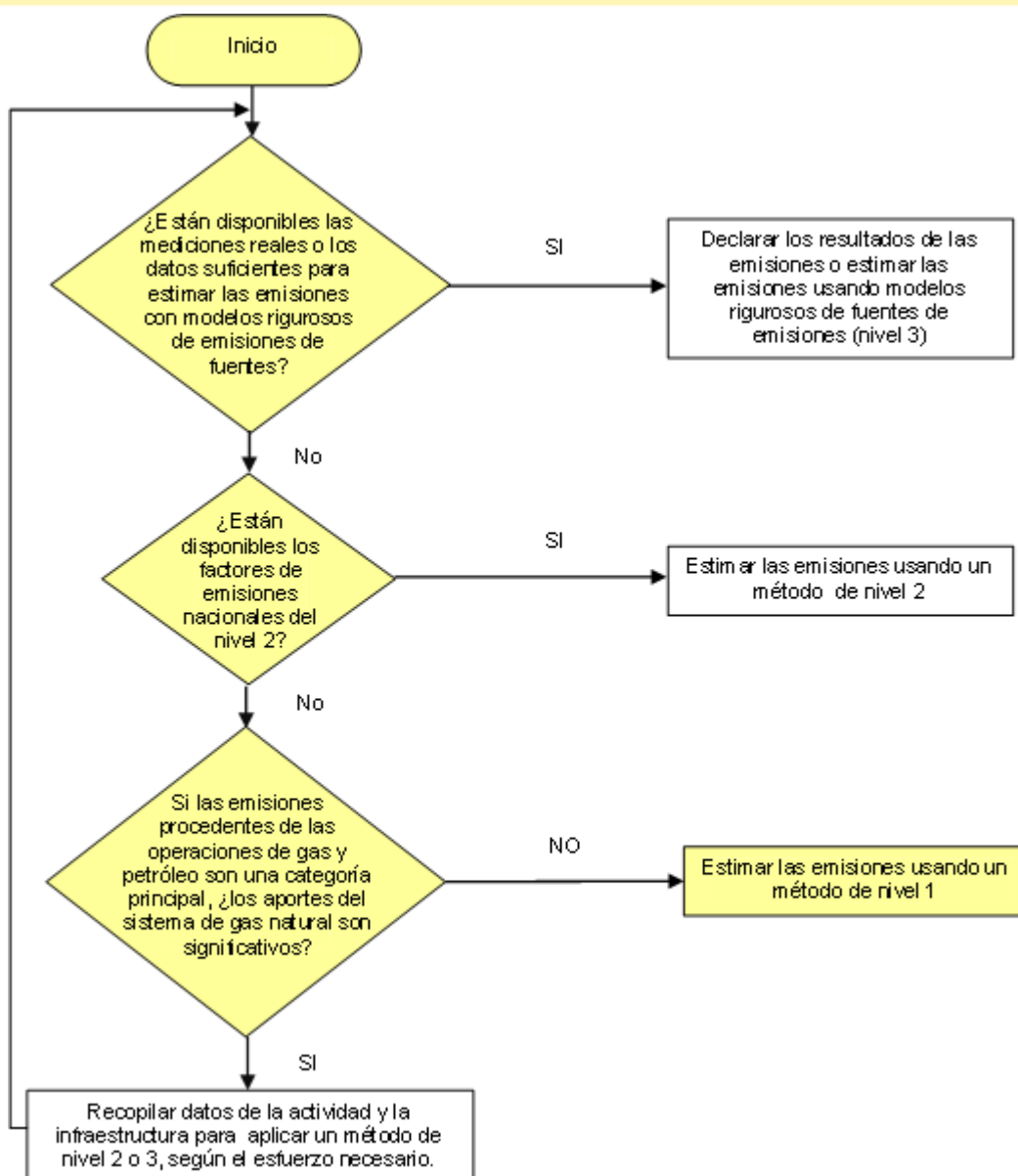
Las fuentes de emisiones fugitivas de los sistemas de petróleo y gas natural se dan en los procesos de: perforación de pozos, prueba de pozos, producción de gas, transmisión de gas, producción de petróleo, refinación de petróleo, distribución de productos refinados.

Al respecto, las emisiones fugitivas pueden deberse a la tecnología empleada, accidentales o intencionales, por ejemplo, en las fugas de los equipos; la evaporación y las pérdidas por descarga; el venteo; la quema en antorcha; la incineración y las liberaciones accidentales (excavaciones en los ductos, fugas de pozo y derrames).

Los niveles de cálculo para esta fuente son:

- Nivel 1: Comprende la aplicación de los factores de emisión por defecto correspondientes a un parámetro de la actividad representativo (normalmente la producción) para cada segmento o subcategoría aplicable de la industria del petróleo y gas natural del país, y se debe usar únicamente para las fuentes no principales.
- Nivel 2: Consiste en utilizar los factores de emisión específicos del país en vez de factores por defecto.
- Nivel 3: Comprende la aplicación de una evaluación rigurosa de abajo hacia arriba por tipo primario de fuente (por ejemplo: venteo, quema en antorcha, escapes fugitivos del equipo, pérdidas por evaporación y liberaciones accidentales) en el nivel de cada planta, con la justificación adecuada de los aportes procedentes de las instalaciones temporarias y menores de yacimientos o sitios de pozos.

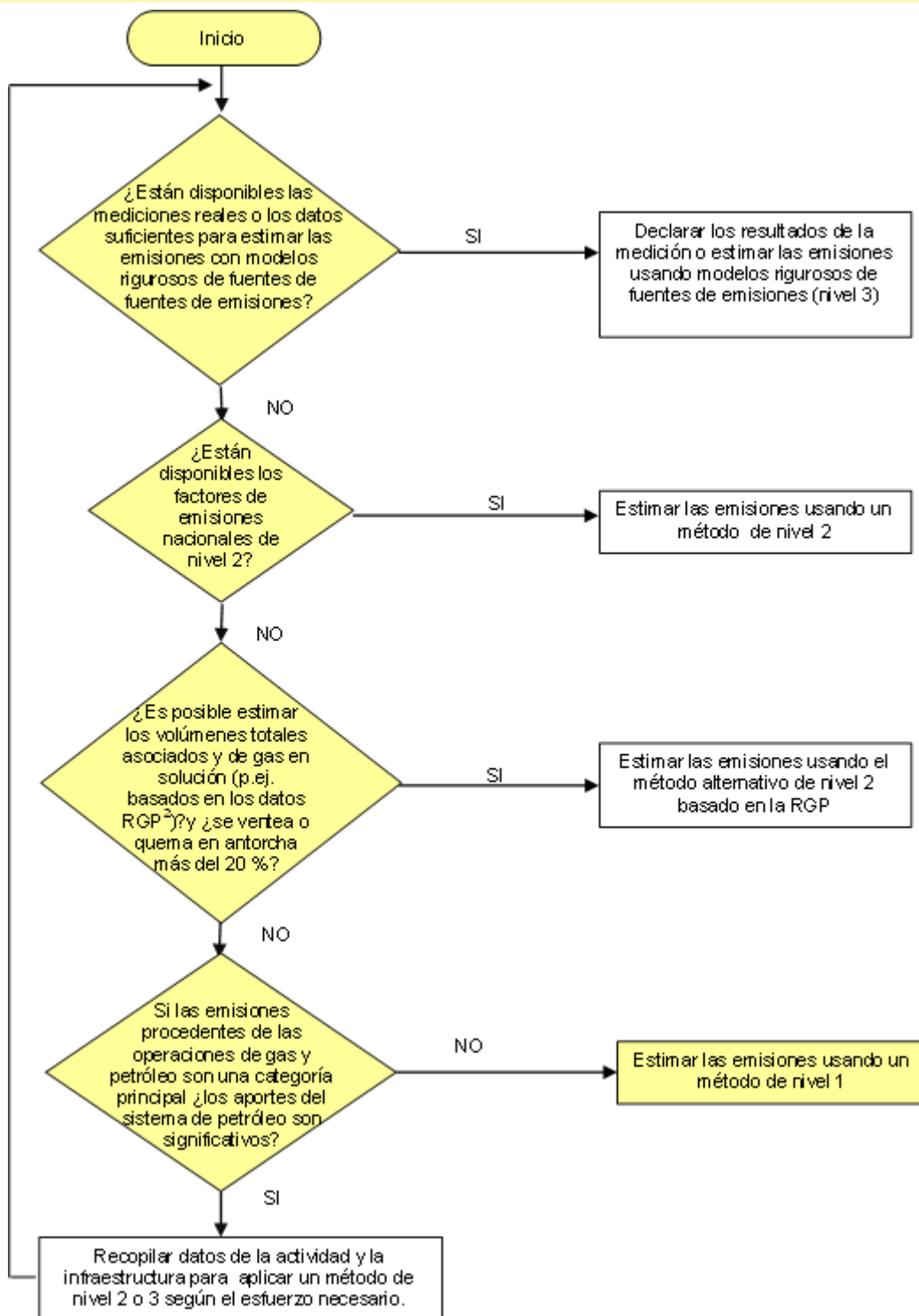
El árbol de decisiones que facilita la elección del nivel de cálculo para estimar las emisiones fugitivas de los sistemas de gas natural se muestra en la Figura 5.



Fuente: GL2006, Volumen 2, Capítulo 4, Página 4.38

Figura 5. Árbol de decisión para estimar emisiones fugitivas de los sistemas de gas natural

El árbol de decisiones que facilita la elección del nivel de cálculo para estimar las emisiones fugitivas por la producción de petróleo crudo se muestra en la Figura 6.



Fuente: GL2006, Volumen 2, Capítulo 4, Página 4.39

Nota 1: Véase el Volumen 1, Capítulo 4, “Opción metodológica e identificación de categorías principales” del GL 2006 (en particular la sección 4.1.2 relativa a los recursos limitados) para conocer el análisis de las *categorías principales* y el uso de los árboles de decisión.

Nota 2: RGP significa Relación gas/petróleo (véase la Sección 4.2.2.2 del GL2006)

Figura 6. Árbol de decisión para estimar las emisiones procedentes de la producción de petróleo crudo

Considerando la información disponible³² para estimar las emisiones fugitivas procedentes de los sistemas de petróleo y gas natural y siguiendo los pasos del árbol de decisiones, el nivel de cálculo a aplicar es el Nivel 1. La ecuación a aplicar es la siguiente:

Ecuación 4. Estimación de emisiones Fugitivas procedentes de un segmento de la Industria

$$\text{Emisiones}_{\text{GN, segmento de la industria}} = \text{NA}_{\text{segmento de la industria}} \cdot \text{FE}_{\text{GN, segmento de la industria}}$$

Donde:

$\text{Emisiones}_{\text{GN, segmento de la industria}}$: Emisiones anuales por segmento de industria (Gg)

$\text{FE}_{\text{GN, segmento de la industria}}$: Factor de emisión por segmento de industria (Gg/unidad de actividad)

$\text{NA}_{\text{segmento de la industria}}$: Nivel de la actividad por segmento de industria (Gg/unidad de actividad)

Fuente: GL 2006, Volumen 2, Capítulo 4, Página 4.41

Ecuación 5. Total de emisiones Fugitivas procedentes de los segmento de la Industria

$$\text{Emisiones}_{\text{GN}} = \sum \text{Emisiones}_{\text{GN, industrias}}$$

³² Ver Tabla 10 y Anexo 4 de la presente guía

4. INCERTIDUMBRE³³

El RAGEI deberá incluir un análisis de incertidumbre, cuya metodología adaptada a nuestra realidad nacional será elaborada por el Ministerio del Ambiente en coordinación con el Ministerio de Energía y Minas. Aun así, a continuación se muestra una breve explicación sobre las actividades involucradas en el cálculo.

La incertidumbre está asociada a la fuente de emisión y al nivel de actividad, tal como se señala a continuación.

4.1. Quema de combustible

4.1.1. Factor de emisión

Para la quema de combustible fósil, las incertidumbres de los factores de emisión de CO₂ son relativamente bajas debido principalmente porque los productos del petróleo suelen tener especificaciones relativamente rigurosas que limitan el rango posible de contenido de carbono y valor calórico, y también provienen de una cantidad bastante pequeña de refinerías y/o terminales de importación.

Por el contrario, el carbón puede provenir de minas que producen un carbón de contenido y valores calóricos muy amplios, mayormente provisto a los usuarios por contrato, quienes adaptan sus equipos a las características particulares del carbón.

Las incertidumbres de los factores de emisión son poco conocidas o accesibles desde los datos empíricos. En consecuencia, las incertidumbres suelen derivarse de fuentes indirectas o mediante dictamen de expertos.

De acuerdo al GL1996, la incertidumbre del factor de emisión de CO₂ del sector de energía está alrededor del 7%. Aunque según el GL2006 se señalan otros rangos de incertidumbres mayores y que se diferencian de forma importante entre países.

En la actualidad, se cuenta con relativamente poca experiencia para evaluar y compilar las incertidumbres del inventario. Aún no se tiene claro si los resultados son típicos y comparables, así como cuáles son las debilidades de esos análisis.

4.1.2. Nivel de actividad

Se recomienda estimar la incertidumbre del consumo de combustible para las principales subcategorías, tomando como referencia las directrices del IPCC, adaptada a la realidad nacional. Para el cálculo de la incertidumbre se requiere diseñar una muestra, la cual deberá contemplar un buen diseño del sondeo y el tamaño de la muestra usada.

Además de cualquier sesgo sistemático de los niveles de actividad, como consecuencia de la cobertura incompleta del consumo de combustibles, dicho datos están sujetos a los errores aleatorios de recopilación, que varían de un año a otro. El rango de los errores refleja los límites de confianza implícitos sobre la demanda total de energía.

³³ Elaborado sobre la base de las GL2006, Volumen 1, Capítulo 1 y Volumen 2, Capítulo 2.

La incertidumbre general de los datos de actividad es una combinación de los errores sistemáticos con los aleatorios. Se debe tener en cuenta que la incertidumbre de los parámetros y resultados aporta conocimiento a los elaboradores del inventario al evaluar los datos adecuados para éste, durante las fases de recopilación y compilación de datos. La evaluación de incertidumbre también ayuda a identificar las categorías que más contribuyen a la incertidumbre general, que ayuda al compilador a priorizar las mejoras futuras del inventario

Toda vez que aún no se tiene una metodología adaptada a nuestra realidad nacional, es posible que se tome en cuenta la información por defecto que se muestra en la Tabla 8, la persona encargada de elaborar el reporte puede juzgar que tipo de sistema estadístico describe mejor las circunstancias nacionales.

Tabla 8. Nivel de incertidumbre asociado con los datos de la actividad de combustión estacionaria

Sector	Sistemas estadísticos bien desarrollados		Sistema estadísticos menos desarrollados	
	Sondeos	Extrapolación	Sondeos	Extrapolación
Producción de electricidad y calor como actividad principal	Menos del 1%	3-5%	1-2%	5-10%
Combustión comercial, institucional y residencial	3-5%	5-10%	10-15%	15-25%
Combustión industrial (industrias que consumen mucha energía)	2-3%	3-5%	2-3%	5-10%
Combustión industrial (otros)	3-5%	5-10%	10-15%	15-20%
Biomasa en fuentes pequeñas	10-30%	20-40%	30-60%	60-100%

Fuente: GL2006, Volumen 2, Capítulo 2, Página 2.41.

4.2. Emisiones fugitivas

4.2.1. Factor de emisión³⁴

Las fuentes principales de incertidumbre para un método de Nivel 1 tienen dos orígenes. A saber:

- La aplicabilidad de los factores de emisión globales a los países individuales
- Las incertidumbres inherentes a los factores de emisión en sí

Los valores por defecto de la incertidumbre para los factores de emisión de metano de la mina de carbón para la etapa de extracción se encuentra entre $\pm 50 - 75\%$ y para pos-extracción en alrededor del $\pm 50\%$.

4.2.2. Nivel de actividad

Producción de carbón: los tonelajes específicos del país tienden a ser conocidos en 1 a 2 por ciento, pero si no hay disponibles datos sobre el carbón no lavado, la incertidumbre aumenta a ± 5 por ciento, al convertirse partiendo de los datos de producción del carbón comercializable. Asimismo, influye sobre el cálculo el contenido de humedad, que suele estar en torno al 5 - 10%.

³⁴ GBP 2000.

5. CONTROL DE CALIDAD³⁵

Se requiere asegurar la calidad en todas las etapas durante la elaboración del RAGEI, desde la recopilación de la información hasta la elaboración de Reporte.

El control de calidad (CC) es un sistema de actividades técnicas rutinarias destinado a evaluar y mantener la calidad del inventario a medidas que se lo compila. Las actividades correspondientes son:

- Realizar controles rutinarios y coherentes que garanticen la integridad de los datos, su corrección y su exhaustividad.
- Detectar y subsanar errores y omisiones.
- Verificar que los procedimientos del IPCC han sido empleados para los cálculos o mediciones de las emisiones y absorciones.
- Documentar y archivar el material de los RAGEI y registrar todas las actividades de CC.

La persona que se encargue de elaborar el RAGEI debe definir las responsabilidades y los procedimientos específicos para la planificación, elaboración y gestión de las actividades del inventario, entre los que se incluyen:

- Recopilación de datos.
- Selección de métodos, factores de emisión, niveles de actividad y otros parámetros de estimación.
- Estimación de las emisiones o absorciones.
- Evaluación de la incertidumbre.
- Actividades de control de calidad.
- Documentación y archivo.

El plan de control de calidad debe delinear las actividades de control de calidad, cada una de las cuales deberá contar con un calendario.

Las técnicas para llevar el CC son de dos tipos las generales y genéricas, las mismas que se muestran a continuación.

5.1. Técnicas generales de control de calidad

Los procedimientos generales de Control de Calidad incluyen los controles genéricos de calidad relativos a cálculos, procesamiento de datos, exhaustividad y documentación, aplicables a todas las categorías de fuentes y sumideros del inventario.

En la Tabla 9 se muestra los procedimientos generales de control de calidad para los inventarios.

³⁵ GL2006, Volumen 1, Capítulo 6: Garantía de calidad / Control de calidad y Verificación

Tabla 9. Actividades y procedimientos para el control de calidad

Categoría	Procedimientos
Verificar que las hipótesis y los criterios para la selección de datos de la actividad, factores de emisión y otros parámetros de estimación queden documentados.	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuar la verificación cruzada de los datos de la actividad, los factores de emisión y otros parámetros de estimación con la información relativa a las categorías y garantizar que estén registrados y archivados correctamente
Controlar la existencia de errores de transcripción en las entradas de datos y referencias	<ul style="list-style-type: none"> • Confirmar que las referencias bibliográficas estén citadas correctamente en la documentación interna. • Efectuar la verificación cruzada de una muestra de datos de entrada de cada categoría (fueran mediciones o parámetros utilizados en los cálculos) para detectar errores de transcripción.
Verificar que las emisiones y absorciones se calculen correctamente.	<ul style="list-style-type: none"> • Reproducir un conjunto de cálculos de emisiones y absorciones • Utilizar un método de aproximación simple que arroje resultados similares a los del cálculo original y más complejo, para garantizar que no haya errores de entrada de los datos ni errores de cálculo
Controlar que se registren correctamente los parámetros y las unidades y que se utilicen los factores de conversión adecuados	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar que las unidades estén identificadas correctamente en las planillas de cálculos. • Controlar que se mantengan las unidades correctamente desde el comienzo hasta el final de los cálculos. • Controlar que los factores de conversión sean correctos. • Controlar que se usen correctamente los factores de ajuste temporal y espacial.
Comprobar la integridad de los archivos de la base de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Examinar la documentación intrínseca incluida (véase también el Recuadro 6.4) para: <ul style="list-style-type: none"> - confirmar que los pasos correctos para el procesamiento de la información se encuentren bien representados en la base de datos. - confirmar que las relaciones de los datos se encuentren bien representadas en la base de datos. - garantizar que los campos de datos estén bien identificados y contengan las especificaciones de diseño correctas. - garantizar que se archive la documentación adecuada de la estructura y el funcionamiento de la base de datos y del modelo.
Comprobar la coherencia de los datos entre las diferentes categorías.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar parámetros (p. ej. datos de la actividad, constantes) comunes a muchas categorías y confirmar que haya coherencia en los valores usados para estos parámetros en los cálculos de emisión/absorción
Verificar que el movimiento de los datos del inventario a través de los pasos del procesamiento sea correcto.	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar que los datos de emisiones y absorciones estén agregados correctamente de los niveles inferiores a los niveles superiores de generación de informes, al elaborar los resúmenes. • Controlar que se transcriban correctamente los datos de emisiones y absorciones entre los diferentes productos intermedios.
Corroborar que se estimen y calculen correctamente las incertidumbres de las emisiones y absorciones	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar que los antecedentes de quienes proporcionan el dictamen de expertos para las estimaciones de incertidumbres sean adecuados. • Comprobar que se registren los antecedentes, las hipótesis y los dictámenes de expertos. • Comprobar que las incertidumbres calculadas estén completas y hayan sido calculadas correctamente. • De ser necesario, duplicar los cálculos de incertidumbre de una muestra pequeña de las distribuciones de probabilidad usadas por los análisis de Monte Carlo (por ejemplo, mediante los cálculos de incertidumbre según el Método 1).
Controlar la coherencia de la serie temporal	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar la coherencia temporal de los datos de entrada de la serie temporal para cada categoría. • Verificar la coherencia del algoritmo/método utilizado para los cálculos a través de la serie temporal. • Verificar los cambios metodológicos y de datos que producen nuevos cálculos.

	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar que los efectos de las actividades de mitigación queden reflejados correctamente en los cálculos de la serie temporal.
Controlar la exhaustividad	<ul style="list-style-type: none"> • Para cada categoría, deben compararse las estimaciones actuales del inventario con las estimaciones anteriores, si están disponibles. Si hay cambios significativos o divergencias de las tendencias esperadas, volver a controlar las estimaciones y explicar las diferencias. La existencia de cambios significativos en las emisiones o absorciones de los años anteriores puede indicar posibles errores de entrada o cálculo. • Controlar el valor de los factores de emisión implícitos (emisiones agregadas divididas por los datos de la actividad) en la serie temporal. <ul style="list-style-type: none"> - ¿Algún año presenta valores erráticos no explicados? - Si se mantienen estáticos en toda la serie temporal, ¿están capturándose los cambios en las emisiones o absorciones? • Verificar si se advierten tendencias inusuales e inexplicadas para los datos de la actividad u otros parámetros en la serie temporal.
Revisión y archivo de la documentación interna	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar que exista documentación interna detallada que respalde las emisiones y permita la reproducción de las estimaciones de emisión, absorción e incertidumbre. • Comprobar que los datos del inventario, los datos de respaldo y los registros del inventario se archiven y guarden para facilitar la revisión detallada. • Controlar que el archivo esté cerrado y se conserve en sitio seguro, una vez finalizado el inventario. • Controlar la integridad de los arreglos para el archivo de datos de los organismos externos participantes en la elaboración del inventario.

Fuente: GL2006, Volumen 1, Capítulo 6, Página 6.11

5.2. Técnicas específicas de control de calidad

El control de calidad específico de la categoría suplementa los procedimientos generales de CC del inventario, y apunta a tipos específicos de datos usados en los métodos para las categorías individuales de fuentes o sumideros. Estos procedimientos exigen el conocimiento de la categoría específica, los tipos de datos disponibles y los parámetros asociados a las emisiones o absorciones, y se los realiza como adicionales a los procedimientos generales de control de calidad. Entre las actividades de CC específicas de la categoría se incluyen el CC de los datos de las emisiones (o absorciones) y el CC de los datos de la actividad. Los procedimientos pertinentes de CC dependen del método usado para estimar las emisiones o absorciones para una categoría dada³⁶.

6. INFORMACIÓN DISPONIBLE PARA LA ELABORACIÓN DEL REPORTE ANUAL DE GEI

En el presente capítulo se muestra la información disponible a la fecha para la elaboración del Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero del sector Energía – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas. Existe información detallada, pero también existe información parcial o pendiente de desarrollar. En este sentido, se recomienda que el MINEM identifique la información, en corto plazo, que podría ser mejorada o podría obtenerse con el menor costo y se plantee las actividades necesarias para obtener la información no disponible a mediano y largo plazo.

6.1. Información nacional disponible para elaboración del RAGEI

La elaboración del RAGEI se realiza en función de la disponibilidad de información correspondiente a nivel nacional y que pueda corresponder a los niveles de clasificación de Categoría/Sub Categoría y Fuente de emisiones de acuerdo a lo establecido por las guías del IPCC. La Tabla 10 muestra la

³⁶ Mayor información en la GL2006

información que se pudo identificar para realizar los cálculos de emisiones del sector Energía – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas aplicando la GL2006.

6.2. Flujo de información

El flujo de información para la elaboración del reporte anual de GEI enlaza 4 componentes que explican el direccionamiento de la información necesaria para la elaboración de dicho reporte. Estos 4 componentes se comprenden de: Entidad competente, institución informante, dato de generación y documento como se aprecia en la Figura 7.

Tabla 10. Información disponible para la elaboración del RAGEI del sector Energía – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas

Categoría / Sub categoría	Fuente	Nivel de actividad	Dato de generación requerido para el RAGEI	Dato de generación disponible para el RAGEI	Documento de respaldo para RAGEI	Instituciones generadoras de información	Dirección de línea
Quema de combustibles / Industrias de la energía (Código: 1A1)	Producción de electricidad y calor como actividad principal (Código: 1A1a)	Consumo de combustible, por tipo y central térmica, para generación de electricidad en el SEIN	Cantidad de combustible consumido, por tipo y central, térmica para generación de electricidad en el SEIN	Cantidad de combustible consumido, por tipo y central térmica, para generación de electricidad en el SEIN	Anuario Estadístico de Electricidad	Empresas de generación de electricidad en el SEIN	MINEM / DGE
		Consumo de combustible, por tipo y central térmica, de generación de electricidad en el SA	Cantidad de combustible consumido, por tipo y central térmica, para generación de electricidad en el SA	Cantidad de combustible consumido, por tipo y central térmica, para generación de electricidad en el SA	Anuario Estadístico de Electricidad	Empresas de generación de electricidad en el SA	MINEM / DGE
	Refinación de petróleo (Código: 1A1b)	Consumo de combustible, por tipo, en las refinерías de petróleo	Cantidad de combustible, por tipo, consumido en refinación de petróleo	Cantidad estimada de combustible, por tipo, consumido en refinación de petróleo	Anuario Estadístico de Electricidad Balance Nacional de Energía	Empresas Petroperú, Pluspetrol Perú Corporation S.A., Pluspetrol Norte S.A. y Refinería La Pampilla	MINEM / DGE MINEM / DGEE
		Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (Código: 1A1c)	Consumo de combustible, por tipo, en la manufactura de combustibles sólidos	Cantidad de combustible, por tipo, en la manufactura de combustibles sólidos	Cantidad estimada de consumo de combustible, por tipo, en la manufactura de combustibles sólidos	Balance Nacional de Energía	Empresas manufactureras de combustibles sólidos
Quema de combustibles / Industrias de la manufactura y la construcción (Código: 1A2)	Minería y cantería (Código: 1A2a)	Consumo de combustible, por tipo y central térmica, para generación de electricidad en otras industrias de la energía	Cantidad de combustible consumido, por tipo y central térmica, para generación de electricidad en otras industrias de la energía	Cantidad de combustible, por tipo y central térmica consumido para generación de electricidad en otras industrias de la energía	Anuario Estadístico de Electricidad	Empresas del sector combustibles (Maple Etanol S.A., Perú LNG, entre otras)	MINEM / DGE
		Consumo de combustible, por tipo, en actividades de minería y cantería	Cantidad de combustible, por tipo, consumido en actividades de minería y cantería	Cantidad estimada de combustible, por tipo, consumido en actividades de minería y cantería	Balance Nacional de Energía	Empresas mineras y canteras	MINEM / DGE
Quema de combustibles / Transporte (Código: 1A3)	Otras industrias (Código: 1A2b)	Consumo de combustible, por tipo, en ductos	Consumo de combustible, por tipo, de gas natural y diésel para el transporte de combustible	Consumo de combustible, por tipo, de gas natural y diésel	Anuario Estadístico de Electricidad Estadística DGH	MINEM / DGE MINEM / DGH	MINEM / DGEE
		Consumo de combustible, por tipo, en actividades de otras industrias de la manufactura y construcción	Cantidad de combustible, por tipo y central térmica, consumido en otras industrias de la manufactura y la construcción	Cantidad estimada de combustible, por tipo y central térmica, consumido en otras industrias de la manufactura y la construcción	Anuario Estadístico de Electricidad	Otras empresas de la manufactura y la construcción	MINEM / DGE

Categoría / Sub categoría	Fuente	Nivel de actividad	Dato de generación requerido para el RAGEI	Dato de generación disponible para el RAGEI	Documento de respaldo para RAGEI	Instituciones generadoras de información	Dirección de línea
Quema de combustibles / Otros sectores (Código: 1A4)	Público (Código: 1A4a)	Consumo de combustible, por tipo, en el sector público	Cantidad de combustible, por tipo, consumido en el sector público (edificios públicos, etc.)	Cantidad estimada de combustible, por tipo, consumido en el sector público (edificios públicos, etc.)	Balance Nacional de Energía	MINEM / DGEE	MINEM / DGEE
	Residencial y comercial (Código: 1A4b)	Consumo de combustible, por tipo, en el sector residencial y comercial	Cantidad de combustible, por tipo, consumido en el sector residencial y comercial	Cantidad estimada de combustible, por tipo, consumido en el sector residencial y comercial	Balance Nacional de Energía	MINEM / DGEE	MINEM / DGEE
	Agricultura (Código: 1A4c)	Consumo de combustible, por tipo, en el sector agricultura	Cantidad de combustible, por tipo, consumido en el sector agricultura	Cantidad estimada de combustible, por tipo, consumido en el sector agricultura	Balance Nacional de Energía	Estimaciones MINEM / DGEE	MINEM / DGEE
	Pesca (Código: 1A4d)	Consumo de combustible, por tipo, en el sector pesca	Cantidad de combustible, por tipo, consumido en el sector pesca	Cantidad estimada de combustible, por tipo, consumido en el sector pesca	Balance Nacional de Energía	Estimaciones de la DGEE	MINEM / DGEE
Emisiones fugitivas / Combustibles sólidos (Código: 1B1)	Minería carbonífera y manejo de carbón (Código: 1B1a)	Cantidad de carbón explotado en minas subterráneas	Toneladas de carbón antracita y bituminoso extraído	Toneladas de carbón antracita y bituminoso extraído	Anuario Minero	Empresas mineras explotadoras de carbón antracita y bituminoso	MINEM / DGM
		Cantidad de carbón explotado en minas de superficie	Cantidad de carbón explotado en mina de superficie	Cantidad de carbón explotado en mina.	---	---	MINEM / DGM
Emisiones fugitivas / Petróleo y gas natural (Código: 1B2)	Petróleo (Código: 1B2a)	Cantidad de nuevos pozos perforados	Cantidad de nuevos pozos perforados	Cantidad de nuevos pozos perforados	Estadística Petrolera - PERUPETRO	PERUPETRO	MINEM / DGH
		Cantidad de pozos en prueba	Cantidad de pozos en prueba	Cantidad de pozos en prueba			
		Cantidad de pozos en producción	Cantidad de pozos en producción	Cantidad de pozos en producción			
	Gas Natural (Código: 1B2b)	Cantidad de gas natural venteado	Cantidad de gas natural venteado	Cantidad de gas natural venteado			
		Cantidad de gas natural quemado en antorcha	Cantidad de gas natural quemado en antorcha	Cantidad de gas natural quemado en antorcha			
		Cantidad de emisiones fugitivas en la distribución de gas natural	Cantidad de gas distribuido para consumo a nivel nacional	Cantidad de gas distribuido para consumo a nivel nacional			
		Cantidad de gas natural usado en los sectores económicos del país	Cantidad estimada de gas natural usado en los sectores económicos del país	Balance Nacional de Energía	MINEM / DGEE	MINEM / DGEE	

Fuente: Elaboración propia

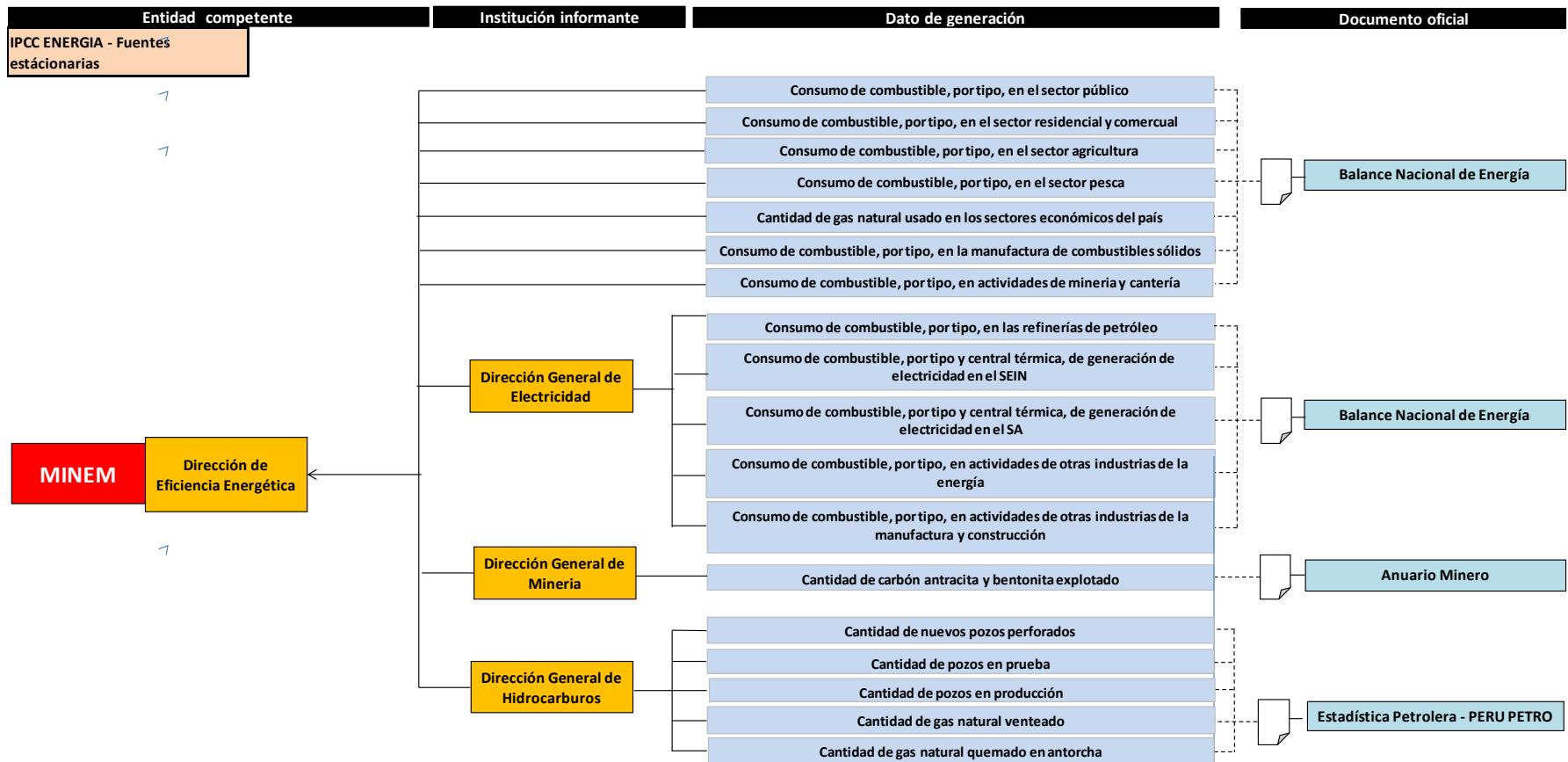
Leyenda:

DGEE: Dirección General de Eficiencia Energética

DGE: Dirección General de Electricidad

DGH: Dirección General de Hidrocarburos

DGM: Dirección General de Minería



Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Flujo de información para el RAGEI del sector Energía – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas

7. HOJA DE CÁLCULO DEL SECTOR ENERGÍA – COMBUSTION ESTACIONARIA Y EMISIONES FUGITIVAS

La hoja de cálculo que se presenta en el Anexo 3 es una herramienta para facilitar la elaboración del RAGEI. Esta herramienta puede ser modificada cuando se considere conveniente, previa coordinación con el MINAM. A continuación se realiza una descripción de la misma.

Para la elaboración del RAGEI, además de la información mostrada en la Tabla 11 se requiere información sobre los valores caloríficos netos, densidad de los combustibles, factores de emisión, porcentaje de mezcla de los biocombustibles, factores de emisión para emisiones fugitivas y otros factores de conversión, los mismos que se muestran en el Anexo 4.

7.1. Presentación de la hoja de cálculo

La hoja de cálculo del Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero del sector Energía – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas (denominado RAGEI_Energia_CEyEF.xls) representa una mejora en el cálculo de las emisiones puesto que muestra en un solo archivo la información de base, procesada, las variables, propiedades y factores de emisión utilizadas en el cálculo.

La hoja de cálculo está compuesta por nueve tipos de hojas, identificadas por colores, brevemente descritas en la Tabla 12.

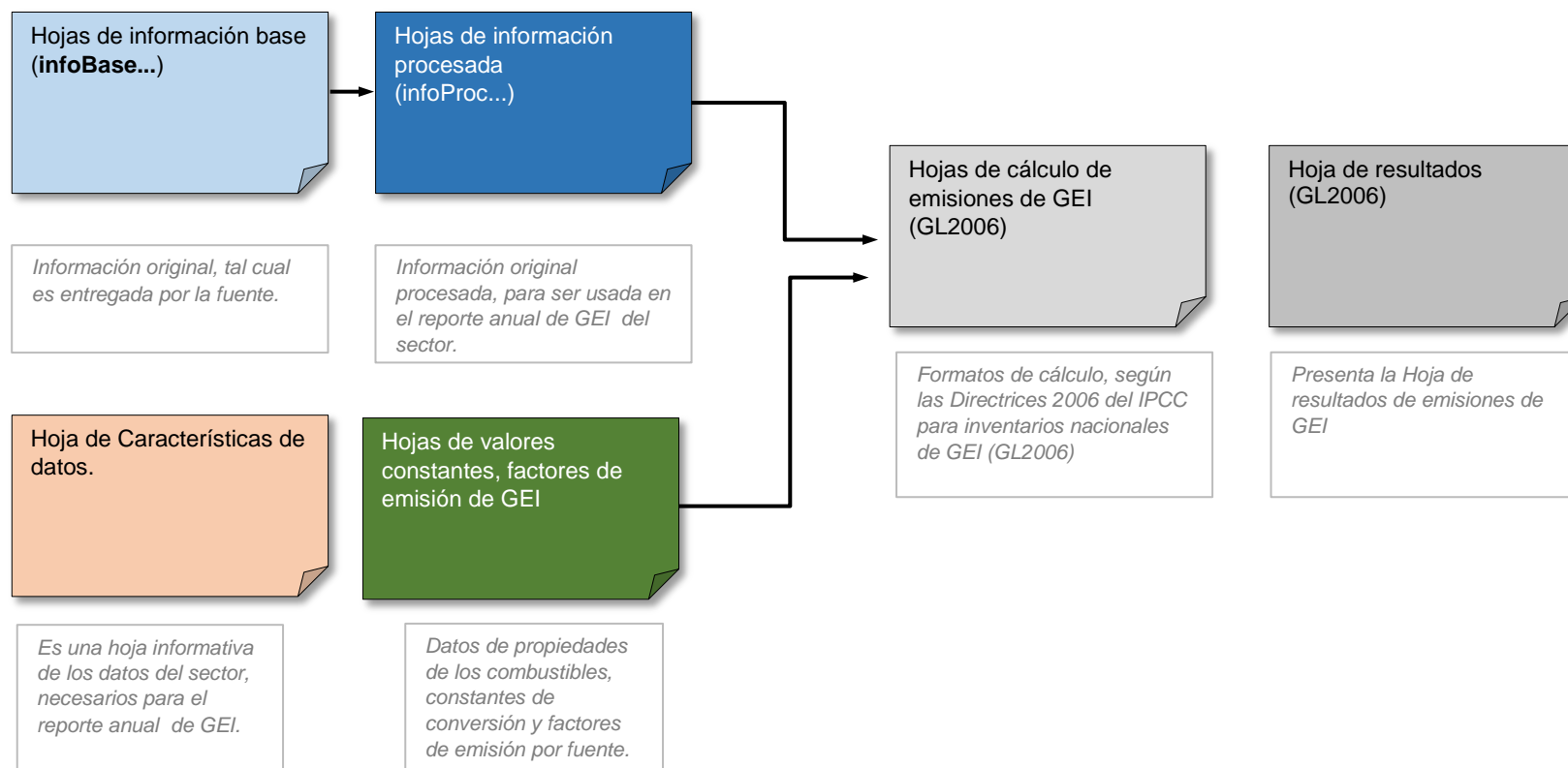
Tabla 12. Estructura de la hoja de cálculo RAGEI_Energia_CEyEF.xls

Tipo de hoja	Descripción del contenido
Instrucciones	Es una hoja informativa. Presenta las características y descripciones generales del sector IPCC, como: descripción breve del sector, presentación del tipo de hojas, comentarios sobre el nivel de cálculo y abreviaturas.
Características de datos	Es una hoja de orientación. Describe para cada una de las fuentes consideradas en el Reporte Anual de GEI del sector Energía – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas: nivel de actividad y sus unidades, fuentes de información y hojas relacionadas.
infoBase <i>código</i>	Son las hojas de recopilación de información, donde <i>código</i> es la codificación de la fuente, según las GL2006. Contienen la información original de la fuente de información, para el cálculo de las emisiones de GEI. Se debe considerar principalmente que: <ul style="list-style-type: none"> ✓ La información debe ser incluida tal cual la fuente original. ✓ Se debe indicar claramente la fuente de información: nombre del documento, página, hoja y autor. En el caso de información pública se debe indicar el enlace y fecha de ingreso, además se debe guardar un registro digital para ser entregado en el reporte.
infoProc <i>código</i>	Son las hojas de análisis y resumen de la información original, donde <i>código</i> es la codificación de la fuente, según las GL 2006. La información proveída por las hojas de infoBase, es analizada, sistematizada (ej. Cambio de unidad) y resumida, para ser el insumo adecuado del cálculo.
Prop. y Fact. conversión	Es una hoja de contenido de constantes, usadas en el cálculo de las emisiones de GEI del sector. Consideran los datos de VCN, densidad y porcentajes de mezclas de combustibles. Salvo datos actualizados y sustentados, se recomienda no modificar esta hoja.
FE Combustión estacionaria	Es una hoja de contenido de factores de emisión, usados en el cálculo de las emisiones de GEI del sector. Consideran los datos detallados de los factores de emisión por tipo de GEI y combustible. Salvo datos actualizados y sustentados, se recomienda no modificar esta hoja.
Estimaciones GEI <i>código</i>	Son las hojas de cálculo de las emisiones de GEI, donde <i>código</i> es la codificación de la fuente, según las GL2006. La estructura de las tablas de esta hoja corresponde a las

Tipo de hoja	Descripción del contenido
	establecidas por IPCC, por tanto no pueden ser modificadas.
Resultado Energía CEyEF	Es la hoja de cálculo que muestra las emisiones de GEI del sector
Emisiones Informativas	Es la hoja de cálculo que muestra las emisiones informativas

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente diagrama se muestra la relación entre los diferentes tipos de hojas que contiene la hoja de cálculo RAGEI_Energia_CEyEF.xls (ver hoja de “Instrucciones”):



Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Relación entre los tipos de hojas de la hoja de cálculo RAGEI_Energia_CEyEF.xls

7.2. Flujos de cálculo

Para un mejor entendimiento de los cálculos de emisiones que se muestran en la hoja de cálculo, se ha elaborado el flujo de cálculo para cada una de las fuentes o subfuentes, ver detalle en la Tabla 10 de la presente guía.

En los flujos se ha diferenciado con colores el tipo de información que se muestra de acuerdo a la Tabla 13.

Tabla 13. Leyenda de la información consignada en los flujos de cálculo

Código de color	Característica	Descripción
	Fuente nacional	Información que ha sido recopilada de estadísticas nacionales
	IPCC	Valor por defecto sugerido por el IPCC sino se cuenta con información nacional
	Propiedades de combustibles y constantes	Valores nacionales o internacionales
	Cálculo	Variable obtenida a partir del resultado de una o más operaciones matemáticas

7.2.1. Quema de combustible

Para una mejor comprensión de la hoja de cálculo a continuación se muestran los flujos de cálculo de cada una de las fuentes o subfuentes, según como corresponda, ver Tabla 10. Información disponible para la elaboración del RAGEI. En los casos, que la información que se encuentra en los infobase es igual a los infoproc se ha colocado ambos en la misma casilla.

En cada casilla se tiene 3 líneas, la primera vinculada al dato de generación o cálculo o factor de emisión o similar. En la segunda línea se encuentra la pestaña en la que se encuentra el dato de la primera línea y finalmente en la tercera línea se ha colocado la letra que es usada en la formula correspondiente.

7.2.1.1. Generación de electricidad en el SEIN o en el SA

Las emisiones producto de la quema de combustible en la generación de electricidad en el SEIN o en los SA se calculan de la misma forma. Por lo que se ha colocado un solo flujo de cálculo para ambos.

Codificación: 1A1ai y 1A1aii

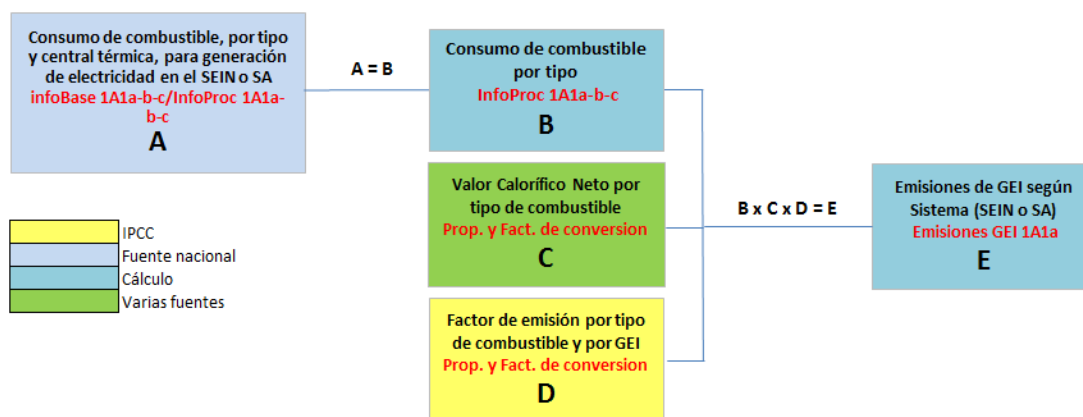


Figura 10. Flujo de cálculo de emisiones por la quema de combustibles en la generación de electricidad en el SEIN o del SA

7.2.1.2. Refinación de petróleo

Codificación: 1A1b

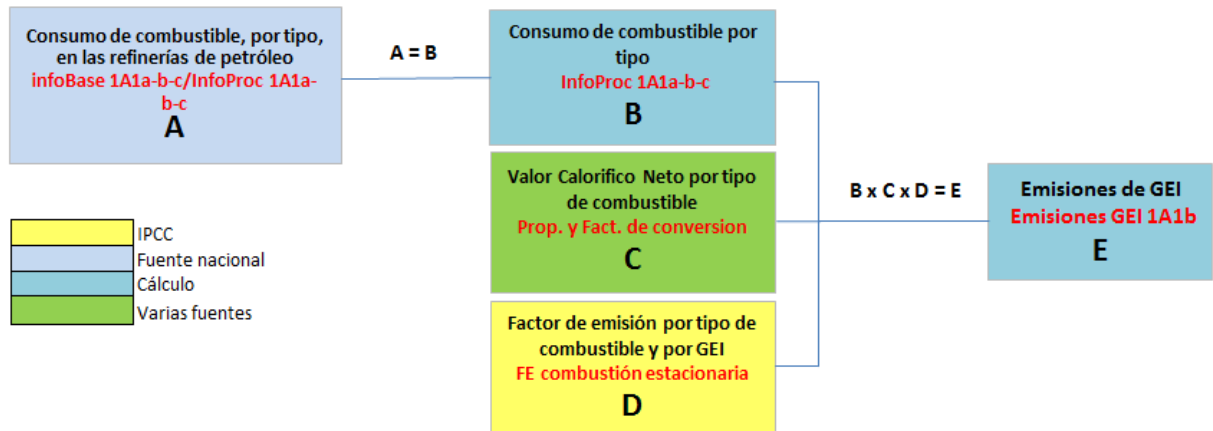


Figura 11. Flujo de cálculo de emisiones por la quema de combustible, por tipo, en las refinarias de petróleo

7.2.1.3. Manufactura de combustibles sólidos

Codificación: 1A1ci

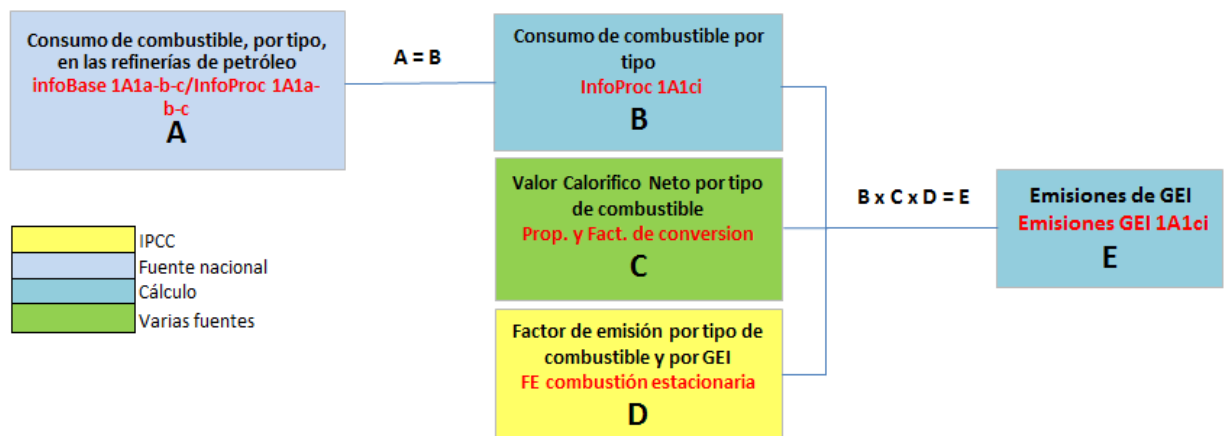


Figura 12. Flujo de cálculo de emisiones por la quema de combustible, por tipo, en la manufactura de combustibles sólidos

7.2.1.4. Otras industrias de la energía

Codificación: 1A1cii

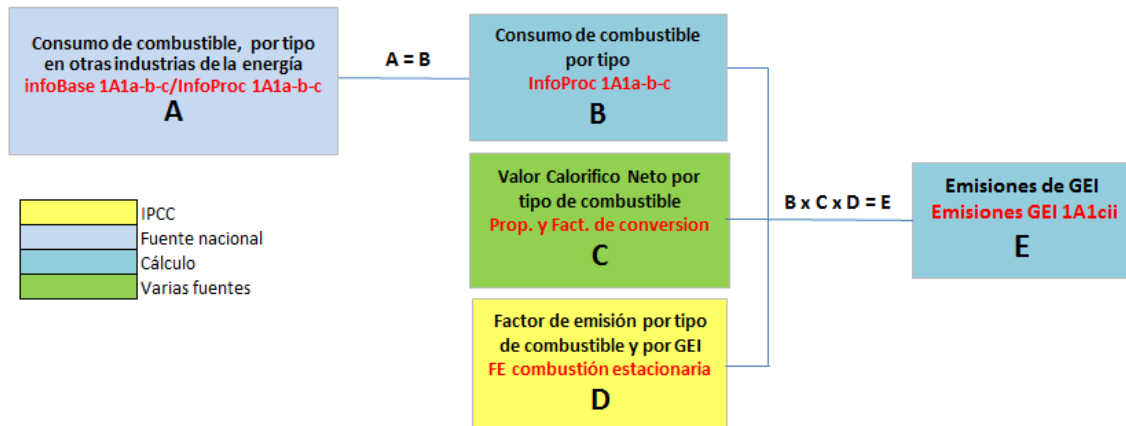


Figura 13. Flujo de cálculo de emisiones por la quema de combustible, por tipo, en otras industrias de la energía

7.2.1.5. Minería y cantería

Codificación: 1A2a

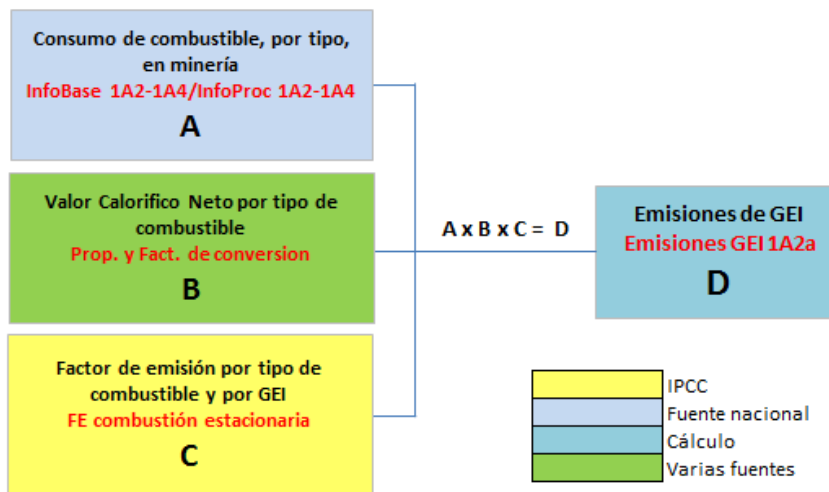


Figura 14. Flujo de cálculo de emisiones por la quema de combustible, por tipo, en la minería y cantería

7.2.1.6. Transporte por tuberías

Codificación: 1A3ei

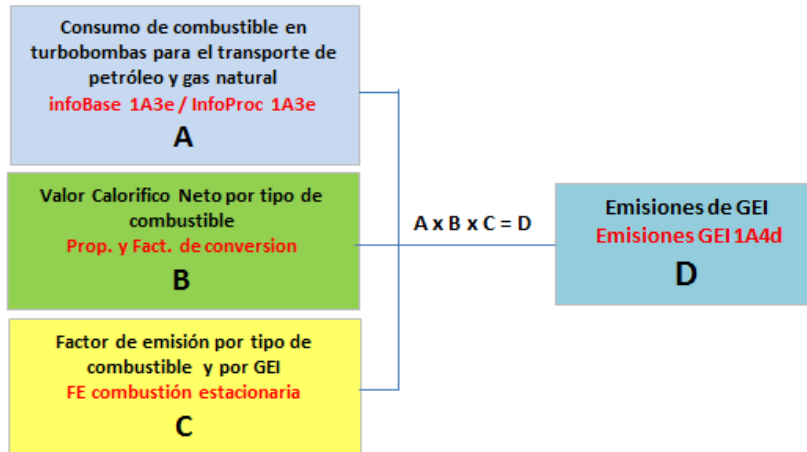


Figura 15. Flujo de cálculo de emisiones por la quema de combustible, por tipo, en transporte de petróleo y gas natural por gasoductos

7.2.1.7. Otras industrias de manufactura y construcción

Codificación: 1A2b

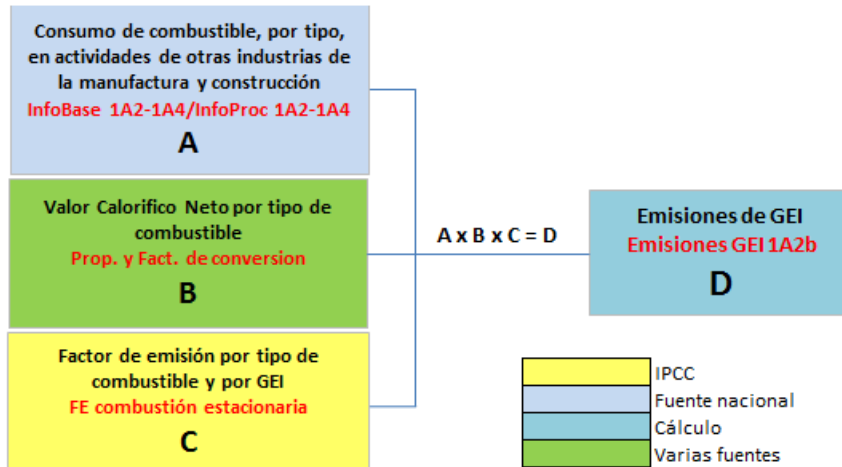


Figura 16. Flujo de cálculo de emisiones por la quema de combustible, por tipo, en otras industrias de manufactura y construcción

7.2.1.8. Otros sectores: Público

Codificación: 1A4a

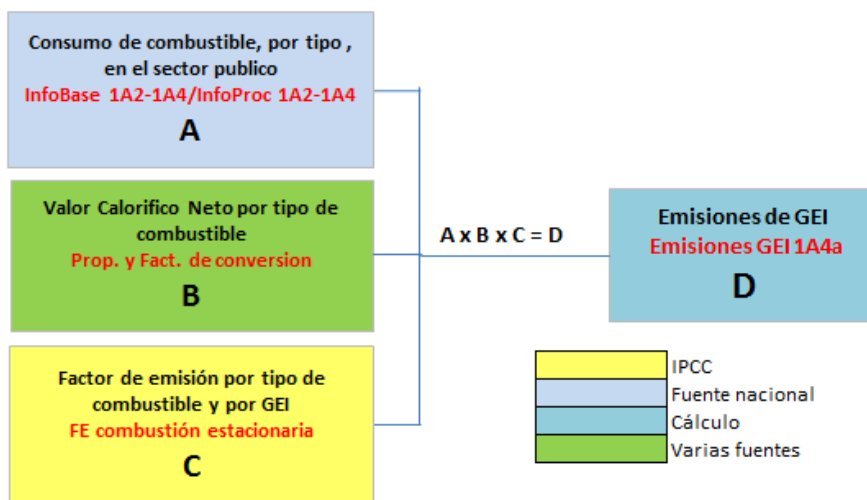


Figura 17. Flujo de cálculo de emisiones por la quema de combustible, por tipo, en otros sectores: Público

7.2.1.9. Otros sectores: Residencial / Comercial

Codificación: 1A4b

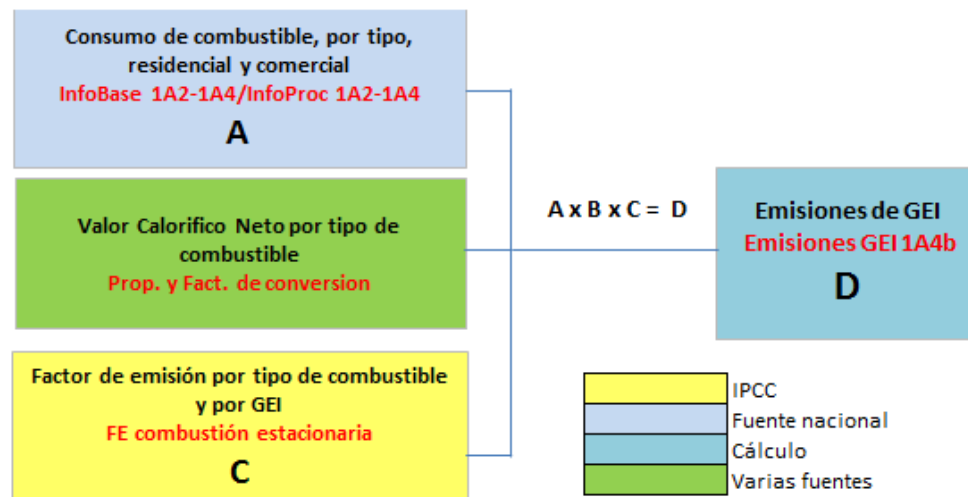


Figura 18. Flujo de cálculo de emisiones por la quema de combustible, por tipo, en otros sectores: Residencial / Comercial

7.2.1.10. Otros sectores: Agricultura

Codificación: 1A4c

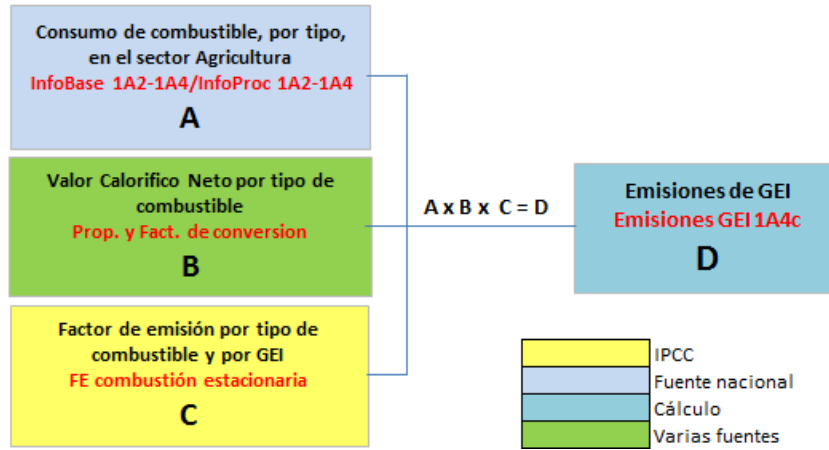


Figura 19. Flujo de cálculo de emisiones por la quema de combustible, por tipo, en otros sectores: Agricultura

7.2.1.11. Otros sectores: Pesca

Codificación: 1A4d

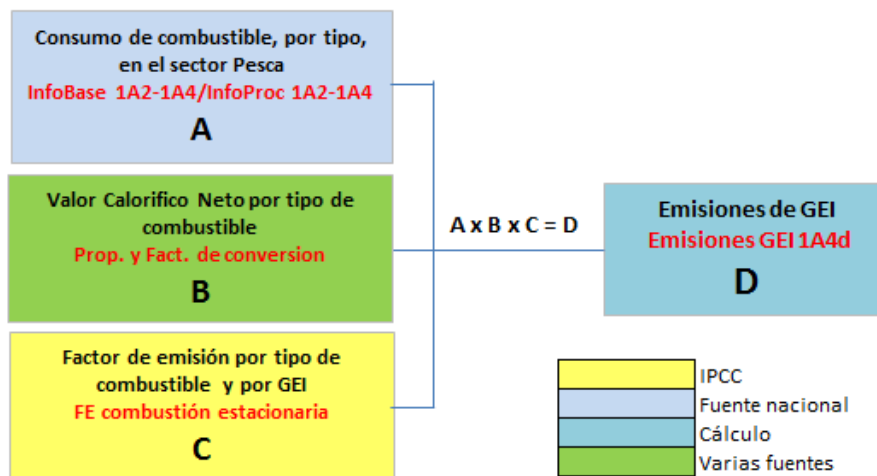


Figura 20. Flujo de cálculo de emisiones por la quema de combustible, por tipo, en otros sectores: Pesca

7.2.2. Emisiones fugitivas

A continuación se muestran los flujos de cálculo de emisiones por las actividades que generan emisiones fugitivas y sobre las cuales se cuenta con información.

7.2.2.1. Minas subterráneas

Codificación: 1B1ai

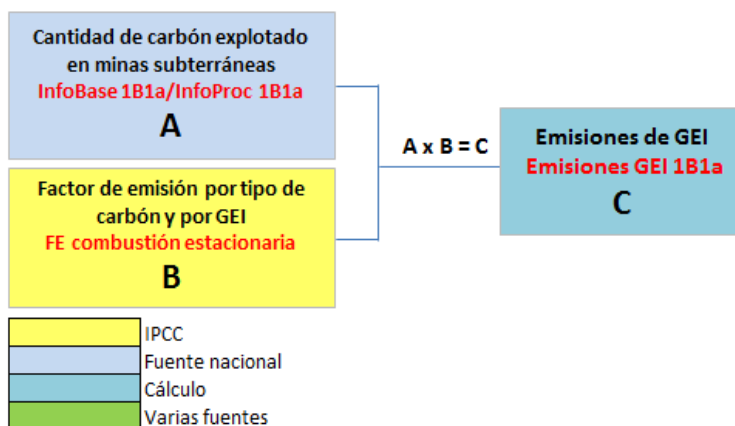


Figura 21. Flujo de cálculo de emisiones fugitivas por minas subterráneas (activas y abandonadas)

7.2.2.2. Petróleo

a. Venteo

Codificación: 1B2ai

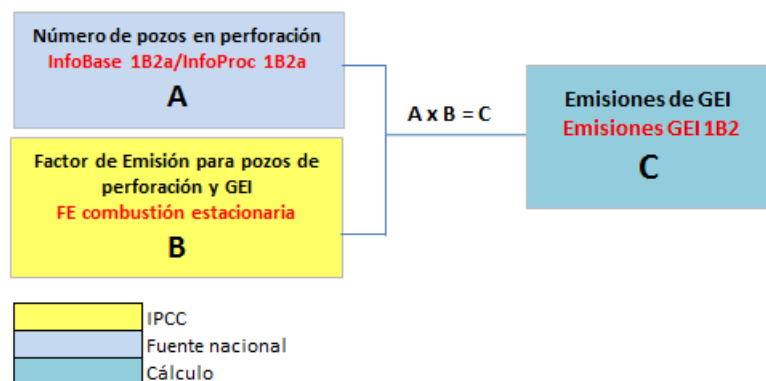


Figura 22. Flujo de cálculo de emisiones fugitivas por venteo (pozos en perforación)

b. Quema de antorchas

Codificación: 1B2aii

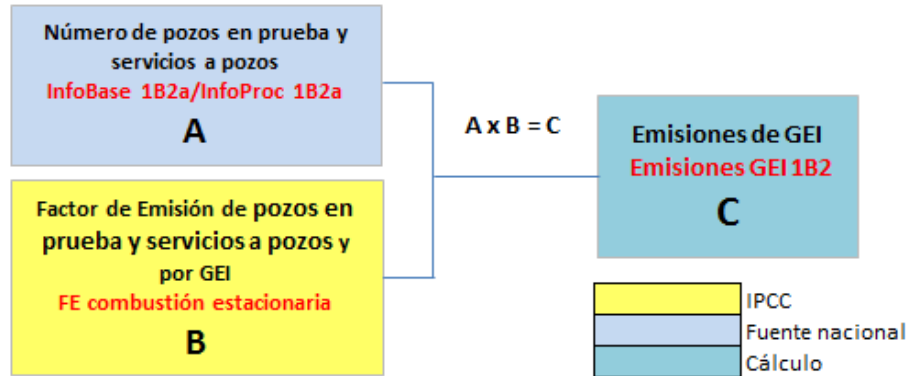


Figura 23. Flujo de cálculo de emisiones fugitivas por quema de combustibles (por pozos en prueba y servicios a pozos)

- Todos los otros: Producción y Refinación

Codificación: 1B2aiii

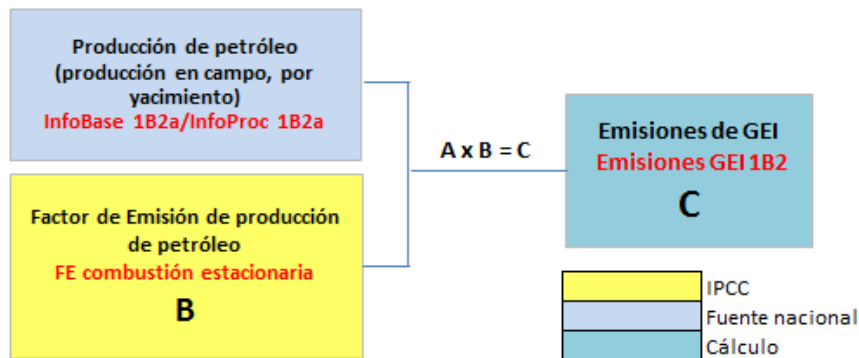


Figura 24. Flujo de cálculo de emisiones fugitivas por todos los otros: Producción y Refinación

7.2.2.3. Gas natural

a. Venteo

Codificación: 1B2bi

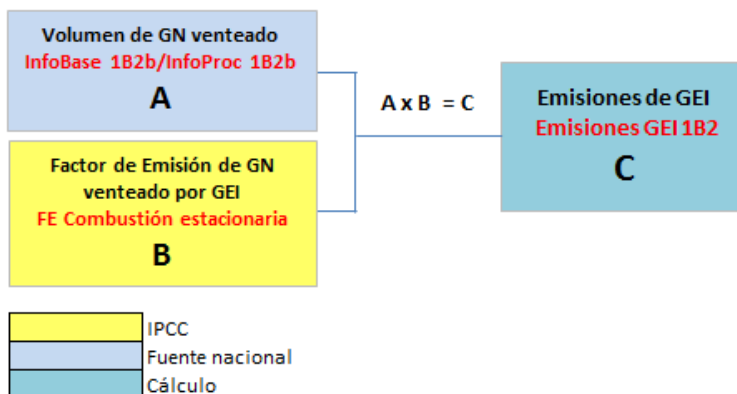


Figura 25. Flujo de cálculo de emisiones fugitivas por venteo de gas natural

b. Quema de antorchas

Codificación: 1B2bii

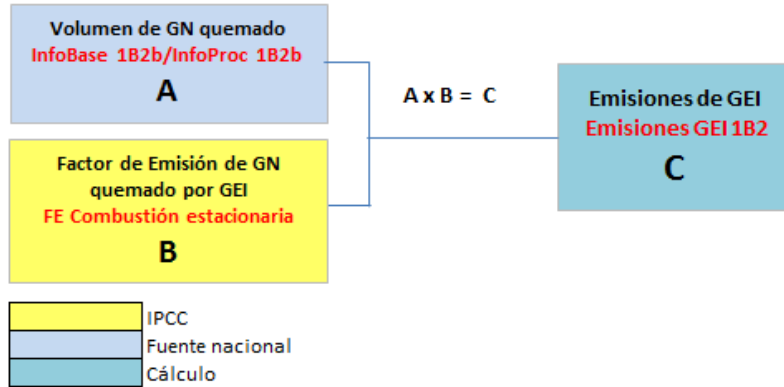


Figura 26. Flujo de cálculo de emisiones fugitivas por quema de antorchas (Gas Natural)

c. Todos los otros

- **Procesamiento, transporte, almacenamiento y distribución**

Codificación: 1B2biii

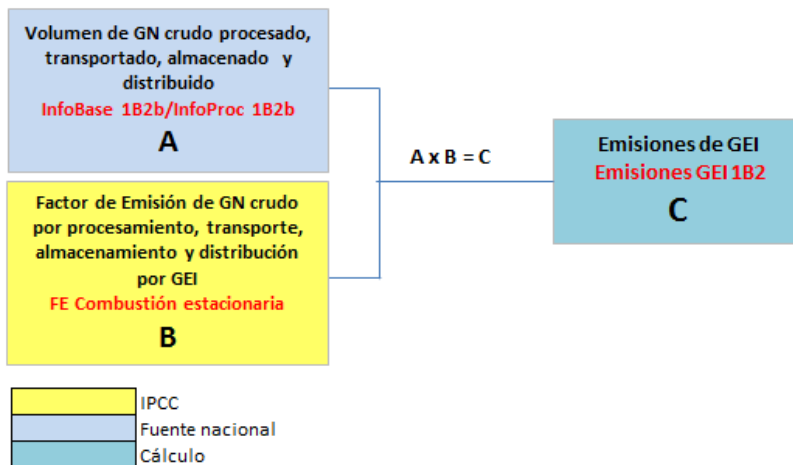


Figura 27. Flujo de cálculo de emisiones fugitivas por Procesamiento, transporte, almacenamiento y distribución (Gas Natural)

8. REPORTE ANUAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

El RAGEI deberá elaborarse con información correspondiente a dos años de antigüedad³⁷.

A partir de los resultados que se obtengan de cada una de las fuentes y categorías se elaborará una tabla resumen que tiene el formato que se muestra en la Tabla 14, establecido por la CMNUCC³⁸. En el caso de los gases precursores, El MINAM está iniciando la revisión de las metodologías existentes y la información existente en el país para la estimación de los mismos. En cuanto se tenga la metodología consolidada, el MINAM incorporará la misma en la presente guía.

La emisión de GEI proveniente de la quema de biocombustibles (solo aceite vegetal y etanol), leña, bagazo, carbón vegetal, bosta y yareta deberá reportarse como emisiones informativas, es decir no deberá considerarse en el total del RAGEI.

8.1. Características principales de la información

En la elaboración del reporte debe tenerse presente el cumplimiento de los siguientes principios³⁹:

- **Transparencia.** Existe suficiente documentación clara para que las personas o los grupos que no hayan participado en la elaboración del RAGEI entiendan cómo se cuantificó.
- **Exhaustividad.** Se declaran las estimaciones para todas las categorías pertinentes de fuentes y sumideros, y de gases.
- **Coherencia:** Se realizan las estimaciones para diferentes años, gases y categorías de RAGEI, de tal forma que las diferencias de resultados entre los años y las categorías reflejan las diferencias reales en las emisiones. Las tendencias anuales del RAGEI, en la medida de lo posible, deben calcularse por el mismo método y las mismas fuentes de datos en todos los años, y deben tener por objeto reflejar las fluctuaciones anuales reales de emisiones o absorciones, sin estar sujetas a los cambios resultantes de las diferencias metodológicas.
- **Comparabilidad.** Se declara el RAGEI de forma tal que permita su comparación con los sectores y categorías correspondientes a otros países, para lo cual deberá emplearse las categorías, subcategorías similares a los otros países.
- **Exactitud.** El RAGEI no debe contener estimaciones excesivas ni insuficientes, en la medida en la que pueda juzgarse.

³⁷ Por ejemplo, si se elabora el RAGEI del año 2016, el año base será el 2014.

³⁸ Decisión 17/CP.8. Directrices para la preparación de las comunicaciones nacionales de las Partes no incluidas en el anexo I de la Convención

³⁹ GL2006, Volumen 1, Capítulo 1.

Tabla 14. Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero: emisiones antropogénicas por las fuentes y absorción antropógena por los sumideros de todos los GEI no controlados por el Protocolo de Montreal y los precursores de los GEI

Codificación	Nombre de la categoría	GEI				Gases precursores			
		Emisiones de CO ₂ (Gg)	Remoción ⁴⁰ de CO ₂ (Gg)	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)	CO (Gg)	NO _x (Gg)	NMVOCs (Gg)	SO _x (Gg)
1	Energía								
1A	Quema de combustibles	X		X	X	X	X	X	X
1A1	Industrias de energía	X		X	X	X	X	X	X
1A1a	Producción de electricidad y calor	X		X	X	X	X	X	X
1A1ai	Generación de electricidad en el SEIN	X		X	X	X	X	X	X
1A1aii	Generación de electricidad en el SA	X		X	X	X	X	X	X
1A1aiii	Centrales de calor								
1A1b	Refinación de petróleo	X		X	X	X	X	X	X
1A1c	Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas	X		X	X	X	X	X	X
1A1ci	Manufactura de combustibles sólidos	X		X	X	X	X	X	X
1A1cii	Otras industrias de la energía	X		X	X	X	X	X	X
1A2	Industrias de manufactura y construcción	X		X	X	X	X	X	X
1A2a	Minería y cantería	X		X	X	X	X	X	X
1A2b	Otras industrias de manufactura y construcción	X		X	X	X	X	X	X
1A3	Transporte								
1A3e	Otro tipo de transporte	X		X	X	X	X	X	X
1A4	Otros sectores	X		X	X	X	X	X	X
1A4a	Público	X		X	X	X	X	X	X
1A4b	Residencial / Comercial	X		X	X	X	X	X	X
1A4c	Agricultura	X		X	X	X	X	X	X
1A4d	Pesca	X		X	X	X	X	X	X
		Emisiones	Remoción de	CH ₄	N ₂ O	CO	NO _x	NMVOCs	SO _x

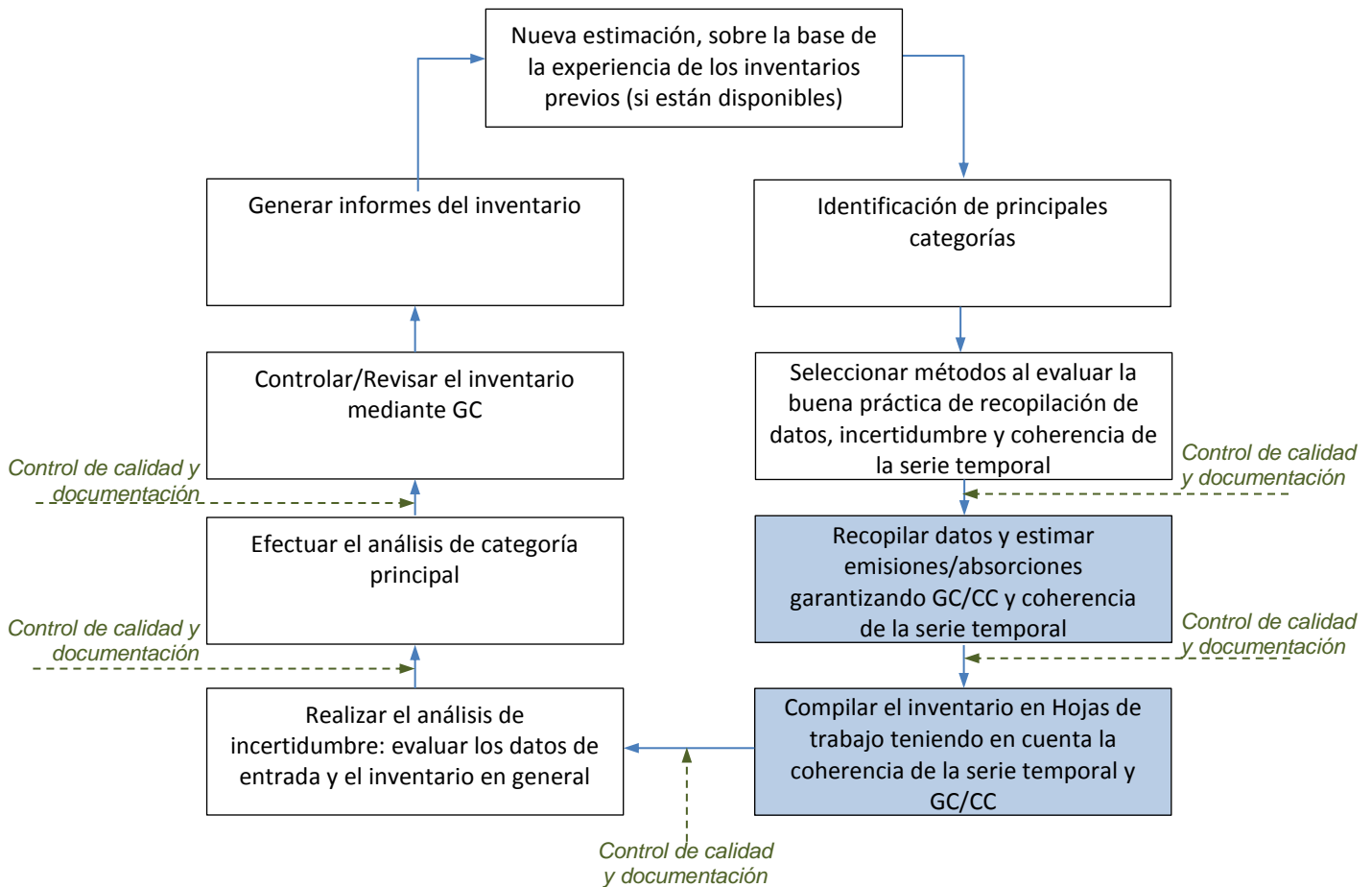
⁴⁰ Se refiere principalmente al tratamiento de la captura, el transporte y almacenamiento (CCS por sus siglas en inglés) geológicos de CO₂. Esta tecnología aún no se implementa en el Perú por lo que no se ha considerado en la guía.

Codificación	Nombre de la categoría	GEI				Gases precursores			
		de CO ₂ (Gg)	CO ₂ (Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
1B	Emisiones fugitivas								
1B1	Combustibles sólidos			X		X	X	X	X
1B1a	Minería carbonífera y manejo de carbón			X		X	X	X	X
1B1ai	Minas subterráneas			X		X	X	X	X
1B1aii	Minas de superficie			X		X	X	X	X
1B2	Petróleo y gas natural			X		X	X	X	X
1B2a	Petróleo			X		X	X	X	X
1B2ai	Venteo			X		X	X	X	X
1B2aii	Quema de antorchas			X		X	X	X	X
1B2aiii	Todos los demás			X		X	X	X	X
1B2b	Gas natural			X		X	X	X	X
1B2bi	Venteo			X		X	X	X	X
1B2bii	Quema de antorchas			X		X	X	X	X
1B2biii	Todos los demás			X		X	X	X	X
Partidas informativas									
Emisiones de CO ₂ de la biomasa		X							

Nota: Emplear según sea el caso los siguientes términos, para las categorías o fuentes según como corresponda: NA = No aplica; NE = No estimado; NO = No ocurre; C = Confidencial.

8.2. Ciclo para la elaboración del reporte

Las GL2006 para los inventarios⁴¹ nacionales de gases de efecto invernadero (GL2006), recomiendan las siguientes etapas para su desarrollo, adecuándolo a las circunstancias de cada país. En la siguiente gráfica se presenta el ciclo de desarrollo de un INGEI, según lo recomendado por el IPCC.



Fuente: Adaptado de GL2006, Volumen 1, Capítulo 1

Nota: en la elección del nivel de cálculo de algunas fuentes se pregunta, en el árbol de decisión, si la fuente es una “categoría principal”. Una categoría principal es aquella que en la serie de tiempo (análisis de resultados de varios años de INGEI) se reporta con mayores emisiones en el año. Las categorías principales son establecidas como resultado de este análisis de serie de tiempo.

Figura 28. Ciclo de desarrollo de un inventario de GEI

El RAGEI deberá contar con una primera fase de planeación, estableciéndose un plan de trabajo considerando las necesidades de información que se requieren para la presentación del RAGEI.

En este sentido, es importante la administración de los documentos de respaldo, los mismos que deberán acompañar al RAGEI, de preferencia de carácter oficial. En el caso que sea una fuente no oficial o no publicada deberá incluirse algún comentario en el RAGEI respecto al documento de referencia. Finalmente, ante la falta de información formal o informal se deberá considerar los valores asignados en la presente guía a cargo de alcanzar a corto, mediano o largo plazo la información faltante.

⁴¹ En este caso también es aplicable a los RAGEI.

8.3. Contenido del Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero

El RAGEI deberá contener:

- Tablas anuales de emisiones y remociones estimadas por fuente, con estimaciones expresadas en unidades de masa por año, señalando claramente el año que representa la tabla.
- Hojas de cálculo empleada en el que se muestre como fueron calculadas las emisiones, incluyendo todos los parámetros usados para estos cálculos.
- Para cada fuente, se deberá explicar la metodología, las fuentes de información (por ejemplo datos de actividad, factores de emisión, metodologías), la información actual y la descripción de la incertidumbre, incluyendo, si es posible, la evaluación de la cuantificación de la incertidumbre; y
- Otra información de respaldo.

En este sentido, la propuesta de contenido del Reporte a elaborar por la DGEE del MINEM se muestra en el Anexo 5.

9. SUGERENCIAS

En la Tabla 15 se muestra las sugerencias para la mejora de la información vinculada a cada una de las categorías, subcategorías y fuentes.

Tabla 15. Datos de generación, documento de respaldo para RAGEI, su estado y sugerencias

Categoría / Sub categoría	Fuente	Nivel de actividad	Dato de generación requerido para el RAGEI	Dato de generación disponible para el RAGEI	Documento de respaldo para el RAGEI	Instituciones generadoras de información	Dirección de línea	Sugerencias para el RAGEI
Quema de combustibles / Industrias de la energía (Código: 1A1)	Producción de electricidad y calor como actividad principal (Código: 1A1a)	Consumo de combustible, por tipo y central térmica, para generación de electricidad en el SEIN	Cantidad de combustible consumido, por tipo y central, térmica para generación de electricidad en el SEIN	Cantidad de combustible consumido, por tipo y central térmica, para generación de electricidad en el SEIN	Anuario Estadístico de Electricidad	Empresas de generación de electricidad en el SEIN	MINEM / DGE	La información es reportada a la Dirección de Estudios y Promoción Eléctrica de la Dirección General de Electricidad de manera anual por las empresas de generación de energía eléctrica que forman parte del COES, aun así existe cierta diferencia entre lo que reportan las empresas eléctricas y el COES. Se recomienda identificar la razón de la diferencia para definir la mejor fuente de información. Asimismo, a pesar de que la mayoría de empresas de generación eléctrica que forman parte del SEIN reportan su información de manera anual al MINEM; existen 4 empresas pequeñas que aún no lo hacen. Se recomienda hacer seguimiento para que se empiece a recoger dicha información. La DGE cuenta con información de la tecnología de cada una de las centrales, por lo que sería importante revisar la información para analizar la posibilidad un nivel de cálculo superior al actual (nivel 1)
		Consumo de combustible, por tipo y central térmica, de generación de electricidad en el SA	Cantidad de combustible consumido, por tipo y central térmica, para generación de electricidad en el SA	Cantidad de combustible consumido, por tipo y central térmica, para generación de electricidad en el SA	Anuario Estadístico de Electricidad	Empresas de generación de electricidad en el SA	MINEM / DGE	La información es reportada a la Dirección de Estudios y Promoción Eléctrica de manera anual por las empresas que generan energía eléctrica en el SA. La DGE recoge dicha data para la elaboración del Anuario Estadístico de Electricidad. No se tienen ninguna recomendación.
	Refinación de petróleo (Código: 1A1b)	Consumo de combustible, por tipo, en las refinерías de petróleo	Cantidad de combustible, por tipo, consumido en refinación de petróleo	Cantidad estimada de combustible, por tipo, consumido en refinación de petróleo	Anuario Estadístico de Electricidad Balance Nacional de Energía (GN)	Empresas PETROPERU, Pluspetrol Perú Corporation S.A. Pluspetrol Norte S.A. y Refinería La Pampilla	MINEM / DGE MINEM / DGEE	Las empresas Petroperú y La Pampilla por solicitud de la Dirección General de Hidrocarburos reportan la las cantidades de combustible (por tipo) que consumen anualmente. No se tienen ninguna recomendación.

Categoría / Sub categoría	Fuente	Nivel de actividad	Dato de generación requerido para el RAGEI	Dato de generación disponible para el RAGEI	Documento de respaldo para el RAGEI	Instituciones generadoras de información	Dirección de línea	Sugerencias para el RAGEI
	Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (Código: 1A1c)	Consumo de combustible, por tipo, en la manufactura de combustibles sólidos	Cantidad de combustible, por tipo, en la manufactura de combustibles sólidos	Cantidad estimada de consumo de combustible, por tipo, en la manufactura de combustibles sólidos	Balace Nacional de Energía	Empresas manufactureras de combustibles sólidos	MINEM / DGEE	El MINEM llevó a cabo encuestas sobre el consumo de energía para la elaboración del Balance de Energía Útil en el 2000, luego de lo cual se estableció una metodología para proyectar el mismo. Actualmente se viene realizando un estudio similar para el año 2013. Habiendo pasado más de 13 años, se recomienda que los plazos sean menores, entre 5 a 7 años como máximo. Asimismo, es necesario realizar un censo sobre los consumos de combustible en aplicaciones térmicas como calderas, secadores o similares.
		Consumo de combustible, por tipo y central térmica, para generación de electricidad en otras industrias de la energía	Cantidad de combustible consumido, por tipo y central térmica, para generación de electricidad en otras industrias de la energía	Cantidad de combustible, por tipo y central térmica consumido para generación de electricidad en otras industrias de la energía	Anuario Estadístico de Electricidad	Empresas del sector combustibles (Maple Etanol S.A., Perú LNG, entre otras)	MINEM / DGE	---
Quema de combustibles / Industrias de la manufactura y la construcción (Código: 1A2)	Minería y cantería (Código: 1A2a)	Consumo de combustible, por tipo, en actividades de minería y cantería	Cantidad de combustible, por tipo, consumido en actividades de minería y cantería	Cantidad estimada de combustible, por tipo, consumido en actividades de minería y cantería	Balace Nacional de Energía	Empresas mineras y canteras	MINEM / DGE	El MINEM realizó encuestas sobre el consumo de energía para la elaboración del Balance de Energía Útil en el 2000, luego de lo cual se estableció una metodología para proyectar el mismo. Actualmente se viene realizando un estudio similar para el año 2013. Habiendo pasado más de 13 años, se recomienda que los plazos sean menores, entre 5 a 7 años como máximo. Asimismo, es necesario realizar un censo sobre los consumos de combustible en aplicaciones térmicas como calderas, secadores o similares.
	Otras industrias (Código: 1A2b)	Consumo de combustible, por tipo, en actividades de otras industrias de la manufactura y construcción	Cantidad de combustible, por tipo y central térmica, consumido en otras industrias de la manufactura y la construcción	Cantidad estimada de combustible, por tipo y central térmica, consumido en otras industrias de la manufactura y la construcción	Anuario Estadístico de Electricidad	Otras empresas de la manufactura y la construcción	MINEM / DGE	Parte de la información es recogida y otra estimada por la Dirección General de Electricidad para la elaboración del Anuario Estadístico de Electricidad. En un censo del año 1998 existen 250 empresas con grupos electrógenos de los cuales, 60 reportan el consumo de los grupos electrógenos no lo hacen. Se recomienda realizar un nuevo censo de empresas para

Categoría / Sub categoría	Fuente	Nivel de actividad	Dato de generación requerido para el RAGEI	Dato de generación disponible para el RAGEI	Documento de respaldo para el RAGEI	Instituciones generadoras de información	Dirección de línea	Sugerencias para el RAGEI
								Identificar quienes disponen de grupos electrógenos y su uso.
Quema de combustibles / Transporte (Código: 1A3)	Transporte de gaseoductos (Código: 1A3ei)	Consumo de combustible, por tipo, en ductos	Consumo de combustible, por tipo, de gas natural y diésel para el transporte de combustible	Consumo de combustible, por tipo, de gas natural y diésel	Anuario Estadístico de Electricidad Estadística DGH	DGE DGH	MINEM / DGEE	—
Quema de combustibles / Otros sectores (Código: 1A4)	Público (Código: 1A4a)	Consumo de combustible, por tipo, en el sector público	Cantidad de combustible, por tipo, consumido en el sector público (edificios públicos, etc.)	Cantidad estimada de combustible, por tipo, consumido en el sector público (edificios públicos, etc.)	Balance Nacional de Energía	DGEE	MINEM / DGEE	El MINEM llevó a cabo encuestas sobre el consumo de energía para la elaboración del Balance de Energía Útil en el 2000, luego de lo cual se estableció una metodología para proyectar el mismo. Actualmente se viene realizando un estudio similar para el año 2013. Habiendo pasado más de 13 años, se recomienda que los plazos sean menores, entre 5 a 7 años como máximo.
	Residencial y comercial (Código: 1A4b)	Consumo de combustible, por tipo, en el sector residencial y comercial	Cantidad de combustible, por tipo, consumido en el sector residencial y comercial	Cantidad estimada de combustible, por tipo, consumido en el sector residencial y comercial	Balance Nacional de Energía	DGEE	MINEM / DGEE	La información del consumo de gas natural es reportada de manera mensual a la DGH por las empresas Cálida y Contugas. El resto de información es estimada por la DGEE
	Agricultura (Código: 1A4c)	Consumo de combustible, por tipo, en el sector agricultura	Cantidad de combustible, por tipo, consumido en el sector agricultura	Cantidad estimada de combustible, por tipo, consumido en el sector agricultura	Balance Nacional de Energía	Estimaciones DGEE	MINEM / DGEE	El MINEM llevó a cabo encuestas sobre el consumo de energía para la elaboración del Balance de Energía Útil en el 2000, luego de lo cual se estableció una metodología para proyectar el mismo. Actualmente se viene realizando un estudio similar para el año 2013. Habiendo pasado más de 13 años, se recomienda que los plazos sean menores, entre 5 a 7 años como máximo.
	Pesca (Código: 1A4d)	Consumo de combustible, por tipo, en el sector pesca	Cantidad de combustible, por tipo, consumido en el sector pesca	Cantidad estimada de combustible, por tipo, consumido en el sector pesca	Balance Nacional de Energía	Estimaciones de la DGEE	MINEM / DGEE	
Emisiones fugitivas / Combustibles sólidos (Código: 1B1)	Minería carbonífera y manejo de carbón (Código: 1B1)	Cantidad de carbón explotado en minas subterráneas	Toneladas de carbón antracita y bituminoso extraído	Toneladas de carbón antracita y bituminoso extraído	Anuario Minero	Empresas mineras explotadoras de carbón antracita y	MINEM / DGM	Según el GL2006, existen una fuente adicional como es: <ul style="list-style-type: none"> • Post cierre de mina (aplica a minas subterráneas y superficiales) Deberá verse en el futuro si es posible recolectar la información correspondiente

Categoría / Sub categoría	Fuente	Nivel de actividad	Dato de generación requerido para el RAGEI	Dato de generación disponible para el RAGEI	Documento de respaldo para el RAGEI	Instituciones generadoras de información	Dirección de línea	Sugerencias para el RAGEI
	1B1a)					bituminoso		
		Cantidad de carbón explotado en minas de superficie	Cantidad de carbón explotado en mina de superficie	Cantidad de carbón explotado en mina.	---	---	MINEM / DGM	Actualmente no se desarrolla esta actividad pero se recomienda tenerla presente para verificar que esta actividad se realiza o no.
Emisiones fugitivas Petróleo y gas natural (Código: 1B2)	Petróleo (Código: 1B2a)	Cantidad de nuevos pozos perforados	Cantidad de nuevos pozos perforados	Cantidad de nuevos pozos perforados	Estadística Petrolera - PERÚPETRO	PERÚ PETRO	MINEM / DGH	----
		Cantidad de pozos en prueba	Cantidad de pozos en prueba	Cantidad de pozos en prueba				
		Cantidad de pozos en producción	Cantidad de pozos en producción	Cantidad de pozos en producción				
	Gas Natural (Código: 1B2b)	Cantidad de gas natural venteado	Cantidad de gas natural venteado	Cantidad de gas natural venteado				
		Cantidad de gas natural quemado en antorcha	Cantidad de gas natural quemado en antorcha	Cantidad de gas natural quemado en antorcha				
			Cantidad de gas distribuido para consumo a nivel nacional	Cantidad de gas distribuido para consumo a nivel nacional				
	Cantidad de emisiones fugitivas en la distribución de gas natural	Cantidad de gas natural usado en los sectores económicos del país	Cantidad estimada de gas natural usado en los sectores económicos del país	Balance Nacional de Energía	DGEE	MINEM / DGEE	El MINEM llevó a cabo encuestas sobre el consumo de energía para la elaboración del Balance de Energía Útil en el 2000, luego de lo cual se estableció una metodología para proyectar el mismo. Actualmente se viene realizando un estudio similar para el año 2013. Habiendo pasado más de 13 años, se recomienda que los plazos sean menores, entre 5 a 7 años como máximo. Se señaló que existe una diferencia entre las ventas de gas natural que reporta PETROPERÚ y el que aparece en el Balance Nacional de Energía, se recomienda coordinar una reunión para definir la razón de esta diferencia y definir la mejor fuente de información.	

Fuente: Elaboración propia

V. GLOSARIO

- a. Entidad Competente: Entidad pública del gobierno nacional que ejerce competencias sobre actividades, obras e instalaciones susceptibles de generar gases de efecto invernadero.
- b. Control de Calidad: Actividades técnicas de rutina para medir y controlar la calidad de la información utilizada para la elaboración de las estimaciones, durante el proceso de elaboración del Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero, a fin de garantizar la integridad y precisión de los datos, detectar y subsanar errores y omisiones, y documentar y registrar dichas actividades. El control de calidad debe realizarlo la entidad que elabore el reporte.
- c. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático: Instrumento internacional suscrito por el Perú, que tiene por objetivo estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático, señalándose que este nivel debería lograrse en un plazo para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y lograr que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.
- d. Generadores de datos: Personas naturales o jurídicas, públicas, privadas o de capital mixto, que producen datos referidos a la emisión o remoción de GEI.
- e. Inventario de Gases de Efecto Invernadero: Base de datos que cuantifica, en un espacio y periodo determinado, la emisión antropogénica de GEI, por fuentes, y la remoción de GEI, a través de sumideros.
- f. Método de cálculo: Procedimiento utilizado para cuantificar, en base a información o datos específicos y el uso de fórmulas y factores determinados, las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero.
- g. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC): Organismo internacional encargado de analizar la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático provocado por las actividades humanas, sus posibles repercusiones y las posibilidades de adaptación y atenuación del mismo.
- h. Protocolo de Kyoto: Tratado internacional con fuerza legal que, basándose en los principios de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, establece que los países Partes del Anexo I del Protocolo (en su mayoría desarrollados) se comprometen a alcanzar objetivos cuantificables de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Asimismo, establece que todos los países Partes deben presentar una actualización periódica y reporte de inventarios nacionales de las emisiones antropogénicas por las fuentes y la remoción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, utilizando las metodologías comparables que convenga la Conferencia de las Partes y de conformidad con las directrices para la preparación de las comunicaciones nacionales adoptadas por la Conferencia de las Partes.
- i. Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero: Documento elaborado por las entidades competentes, sobre la base de la información obtenida de los generadores de datos bajo su competencia, de acuerdo a las disposiciones emitidas por el Ministerio del Ambiente.
- j. Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA): Es una red de integración tecnológica, institucional y humana que facilita la sistematización, acceso y distribución de la información ambiental, así como el uso e intercambio de ésta.

VI. ANEXOS

1. Anexo 1: Términos de Referencias – Especialista para la elaboración del RAGEI
2. Anexo 2: Propuesta de memorándums para la recolección de información para el RAGEI
3. Anexo 3: Hoja de cálculo del RAGEI
4. Anexo 4: Factores de Emisión y Conversión
5. Anexo 5: Contenido del RAGEI

Anexo 1

TÉRMINOS DE REFERENCIA

MODELO PROCESO CAS N°

TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACION DE UN ESPECIALISTA EN GESTIÓN DE EMISIONES DE GEI ENCARGADO DE RECOPIRAR, SISTEMATIZAR Y ELABORAR EL REPORTE ANUAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DEL SECTOR ENERGÍA – COMBUSTIÓN ESTACIONARIA Y EMISIONES FUGITIVAS

I. GENERALIDADES

1. Dependencia que requiere el servicio:
2. Objeto de la contratación:
Contratar los servicios de un (01) Especialista en Gestión de Emisiones de GEI
3. Dependencia encargada de realizar el proceso de contratación:
Oficina de Recursos Humanos
4. Base Legal:
 - a) Decreto Legislativo N° 1057, que regula el Régimen Especial de Contratación Administrativa de Servicios
 - b) Reglamento del Decreto Legislativo N° 1057 que regula el Régimen Especial de Contratación Administrativa de Servicios, aprobado por Decreto Supremo N° 075-2008- PCM, modificado por Decreto Supremo N° 065-2011-PCM
 - c) Ley 29849, Ley que establece la eliminación progresiva del régimen especial del Decreto Legislativo 1057 y otorga derechos laborales
 - d) Las demás disposiciones que resulten aplicables al Contrato Administrativo de Servicios

II. PERFIL DEL PUESTO: REQUISITOS

- a) Experiencia
 - Experiencia General: Mínimo 3 años de experiencia laboral en el sector público o privado
 - Experiencia Específica: Mínimo 2 años de experiencia en las funciones a desarrollar
- b) Competencias
 - Vocación de servicio al ciudadano
 - Ética y transparencia (Responsabilidad y confiabilidad)
 - Iniciativa proactividad
 - Trabajo en equipo y facilidad de coordinación con otras dependencias de la entidad.
 - Planificación y organización
 - Sentido de urgencia
- c) Formación académica, grado académico y/o nivel de estudios
 - Profesional en ingeniería industrial, ambiental, electricista, economía o afines
- d) Cursos y/o estudios de especialización
 - Capacitaciones o cursos relacionados a cambio climático o temas relacionados al puesto
 - Capacitaciones relacionadas a estimación de emisiones de GEI
- e) Conocimientos para el puesto y/o cargo
 - Conocimiento del sector energía

- Conocimiento de gestión de emisiones de GEI y metodologías para la estimación de emisiones de GEI
- Manejo de herramientas de excel y bases de datos
- De preferencia, nivel intermedio del idioma inglés oral y escrito

III. FUNCIONES DEL PUESTO Y/O CARGO:

Principales Funciones a Desarrollar:

1. Recopilar la información que se requiere para elaborar el Reporte Anual de GEI de las demás direcciones del MINEM, órganos adscritos, u otros generadores de información, de ser el caso
2. Asesorar a las demás direcciones del MINEM en temas referidos a cambio climático y el procedimiento de provisión de información para la elaboración del Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero.
3. Elaborar el Reporte Anual de Gases de Efecto invernadero del sector Energía – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas y actualizar los anteriores reportes, de ser el caso.
4. Hacer seguimiento una vez elaborado el Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero, hasta su remisión al Ministerio del Ambiente y absolver cualquier consulta formulada por el mismo.
5. Considerar los procedimientos, metodologías y requerimientos establecidos en la “Guía 1: Elaboración de Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero - sector Energía. Categorías: Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas”, elaborada por el MINAM; así como las directrices y buenas practicas del IPCC.
6. Elaborar propuesta de actualización de la “Guía 1: Elaboración de Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero - sector Energía. Categorías: Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas” y sus hojas de cálculo, de ser el caso.
7. Preparar reportes técnicos respecto al estado de la información recopilada a consignarse en el Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero, proporcionando recomendaciones respecto al estado de la información del sector y su mejora.
8. Coordinar con instituciones de investigación, universidades, academia u otros sectores, la realización de investigación sobre efectos del cambio climático en las actividades correspondientes al sector, así como la provisión de información necesaria para incluir en el Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero del sector Energía – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas.
9. Participar en reuniones convocadas por el Ministerio del Ambiente u otros sectores, en lo referido al Infocarbono y al Reporte Anual de Gases Efecto Invernadero correspondiente al sector.
10. Preparar informes de avances, presentaciones de ser requerido la dirección.
11. Trabajar de manera proactiva y en equipo tanto con las dependencias de la entidad como con los órganos adscritos al sector de ser el caso.
12. Otras actividades que le sean asignadas.

Anexo 2

Propuesta de cartas y memorándums para la recopilación de información



MEMORANDUM N° -20XX-MEM- DGEE

PARA : Dirección General de Electricidad
DE : Dirección General de Eficiencia Energética
ASUNTO : Elaboración de Reporte Anual de Gases Efecto Invernadero 20XX
FECHA : San Borja,

Tengo el agrado de dirigirme a usted, a fin de informarle que en el marco del Decreto Supremo N° 013-2014-MINAM, el Ministerio de Energía y Minas, a través de la DGEE, viene elaborando el Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero del sector Energía – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas correspondiente al año 20XX.

En tal sentido, agradeceremos se sirva remitirnos la siguiente información, correspondiente al 20XX a efectos de consignarla en dicho reporte:

- a) Consumo de combustibles por tipo en las refinerías de petróleo
- b) Consumo de combustible por tipo y central térmica, de generación de electricidad en el SEIN
- c) Consumo de combustible por tipo y central térmica, de generación de electricidad en el SA
- d) Consumo de combustible por tipo en actividades en actividades de otras industrias de la energía
- e) Consumo de combustible por tipo en actividades en actividades de otras industrias de la manufactura y construcción

Atentamente,

MEMORANDUM N° -20XX-MEM- DGEE

PARA : Dirección General de Minería

DE : Dirección General de Eficiencia Energética

ASUNTO : Elaboración de Reporte Anual de Gases Efecto Invernadero 20XX

FECHA : San Borja,

Tengo el agrado de dirigirme a usted, a fin de informarle que en el marco del Decreto Supremo N° 013-2014-MINAM, el Ministerio de Energía y Minas, a través de la DGEE, viene elaborando el Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero del sector Energía – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas correspondiente al año 20XX.

En tal sentido, agradeceremos se sirva remitirnos la siguiente información, correspondiente al 20XX a efectos de consignarla en dicho reporte:

- a) Cantidad de carbón antracita y bituminoso explotado en minas subterráneas
- b) Cantidad de carbón antracita y bituminoso explotado en minas superficial

Atentamente,



MEMORANDUM N°

-20XX-MEM- DGEE

PARA : Dirección General de Hidrocarburos

DE : Dirección General de Eficiencia Energética

ASUNTO : Elaboración de Reporte Anual de Gases Efecto Invernadero 20XX

FECHA : San Borja,

Tengo el agrado de dirigirme a usted, a fin de informarle que en el marco del Decreto Supremo N° 013-2014-MINAM, el Ministerio de Energía y Minas, a través de la DGEE, viene elaborando el Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero del sector Energía – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas correspondiente al año 20XX.

En tal sentido, agradeceremos se sirva remitirnos la siguiente información, correspondiente al 20XX a efectos de consignarla en dicho reporte:

- a) Cantidad de nuevos pozos perforados
- b) Cantidad de pozos en prueba
- c) Cantidad de pozos en producción
- d) Cantidad de gas natural venteado
- e) Cantidad de gas natural quemado en antorcha

Atentamente,

Anexo 3

Hoja de cálculo del RAGEI

(En digital)

Anexo 4

Variables, propiedades y factores

Para el cálculo de emisiones de GEI se requiere establecer las propiedades de los combustibles comercializados en el Perú, principalmente el Valor Calorífico Neto (VCN) o poderes caloríficos inferiores, las densidades de los combustibles y sus combinaciones

Para ello se cuenta con valores de VCN, densidad y combinaciones – por defecto o locales – para llevar las cantidades de combustible en masa o volumen (expresadas en toneladas, galones, litros o metros cúbicos) a unidades de energía (expresadas en TJ). Finalmente, la energía multiplicada por el factor de emisión por tipo de combustible – por defecto del IPPCC- se obtiene las emisiones de GEI.

En la Tabla 16 y Tabla 17 se muestran los valores del VCN y densidad de los combustibles, respectivamente.

Tabla 16. Valor Calorífico Neto de los combustibles

Tipo de combustible	VCN por defecto	Unidad	Fuente
Gas natural	48.0	TJ/Gg	Valor por defecto de las GL2006 - Capítulo 1: Introducción, pág. 1.19, cuadro 1.2
Queroseno	43.8	TJ/Gg	
Petróleo industrial 500	40.72	TJ/Gg	
Petróleo industrial 6	41.03	TJ/Gg	Estimación de datos de REPSOL y densidad de norma ASTM-D- 287
Gasolina	44.24	TJ/Gg	Carta formal del MINEM
Gasohol 84	42.90	TJ/Gg	VCN _{Gasolina} x 0.928 (se resta el 7.8% del etanol)
Gasohol 90	42.90	TJ/Gg	
Gasohol 95	42.90	TJ/Gg	
Gasohol 97	42.90	TJ/Gg	
Gasohol 98	42.90	TJ/Gg	
Gas Licuado de Petróleo	49.37	TJ/Gg	REPSOL, disponible en: http://www.repsol.com/pe_es/productos_y_servicios/productos/refino/
Bagazo y otra Biomasa	11.60	TJ/Gg	Valor por defecto de las GL2006 - Capítulo 1: Introducción, pág. 1.20, cuadro 1.2.
Diésel D2	43	TJ/Gg	
Carbón Vegetal	29.50	TJ/Gg	
Biodiesel DB5	40.88	TJ/Gg	VCN _{Diésel D2} x 0.95 (se resta el 5% del biocombustible)

Tabla 17. Densidad de los combustibles

Tipo de combustible	Densidad	Unidad	Fuente
Gas natural	0.0007434	g/cm ³	http://larevistadelgasnatural.osinerg.gob.pe/articulos_recientes/files/archivos/52.pdf
Petróleo industrial 500	0.98	g/cm ³	http://www.repsol.com/pe_es/productos_y_servicios/productos/refino/ (ver PDF de Seguridad)
Petróleo industrial 6	0.97	g/cm ³	http://www.repsol.com/pe_es/productos_y_servicios/productos/refino/ (ver PDF de Seguridad)
Gasohol 84	0.708	g/cm ³	http://www.repsol.com/pe_es/productos_y_servicios/productos/refino/
Gasohol 90	0.712	g/cm ³	http://www.repsol.com/pe_es/productos_y_servicios/productos/refino/

Tipo de combustible	Densidad	Unidad	Fuente
Gasohol 95	0.709	g/cm ³	(ver PDF de Seguridad del respectivo tipo de combustible)
Gasohol 97	0.758	g/cm ³	
Gasohol 98	0.758	g/cm ³	
Gas Licuado de Petróleo	0.56	g/cm ³	
Diésel DB5	0.87	g/cm ³	

Los factores de emisión para ser usados en el sector Energía – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas se toman por defecto de las GL2006, ver Tabla 18.

Tabla 18. Factores de emisión de los combustibles

Tipo de combustible	FE	Unidad	Fuente
Gas natural	56,100	kgCO ₂ /TJ	Valor por defecto GL2006 - Volumen 2: Energía, pág. 2.16 - 2.17
Queroseno	71,900	kgCO ₂ /TJ	
Petróleo industrial 500	73,300	kgCO ₂ /TJ	
Petróleo industrial 6	73,300	kgCO ₂ /TJ	
Gasohol 84	63,895	kgCO ₂ /TJ	FE _{Gasolina} x 0.928 (se resta el 7.8% del etanol)
Gasohol 90	63,895	kgCO ₂ /TJ	
Gasohol 95	63,895	kgCO ₂ /TJ	
Gasohol 97	63,895	kgCO ₂ /TJ	
Gasohol 98	63,895	kgCO ₂ /TJ	
Gasolina	69,300	kgCO ₂ /TJ	Valor por defecto GL2006 - Volumen 2: Energía, pág. 2.16 - 2.17
Gas Licuado de Petróleo	63,100	kgCO ₂ /TJ	
Bagazo y otra Biomasa	100,000	kgCO ₂ /TJ	
Diésel D2	74,100	kgCO ₂ /TJ	
Diésel DB5	70,395	kgCO ₂ /TJ	FE _{Diésel D2} x 0.95 (se resta el 5% del biocombustible)
Carbón Vegetal	112,000	kgCO ₂ /TJ	Valor por defecto GL2006 - Volumen 2: Energía, pág. 2.16 - 2.17

Para el cálculo del factor de emisión para los biocombustibles se debe tener en cuenta el porcentaje de la mezcla. En la Tabla 19 se muestra la mezcla considerada para el gasohol y diésel B5.

Tabla 19. Porcentaje de mezcla de los biocombustibles

Combustible	Descripción	% Mezcla
Gasohol	Es la mezcla que contiene gasolina (de 84, 90, 95 o 97 octanos y otras según sea el caso) y 7.8%Vol de Alcohol Carburante. Comercializada a partir del 1 de enero del 2010.	7.8%
Diésel B5	A partir del 01 Enero 2011 se inició la comercialización de este combustible, en reemplazo del Diésel B2. El Diésel B5 es un combustible constituido por una mezcla de Diésel N°2 y 5% en volumen de Biodiesel (B100).	5.0%

Fuente: PETROPERU - <http://www.petroperu.com.pe/portalweb/Main.asp?Seccion=62>

De acuerdo a lo anterior, para los combustibles: Diésel B5 y Gasohol, que contienen el 5% y 7.8% de etanol, se estiman multiplicando el factor de emisión del combustible por su porcentaje real en la mezcla, así como se aprecia de la siguiente manera para los factores de emisión de CO₂:

Diésel B5: $74,100 \times (100\% - 5\%) = 70,395 \text{ Kg/TJ}$

Gasohol: $69,300 \times (100\% - 7.8\%) = 63,894 \text{ Kg/TJ}$

De forma similar, se estima para los factores de emisión del CH₄ y N₂O

Los factores de emisión se toman por defecto de las GL2006. Todos los INGEI desarrollados usaron los factores de emisión presentados en la siguiente tabla, los que son válidos para inventarios futuros, salvo valores locales o actualizaciones del IPCC:

Tabla 20. Factores de emisión para emisiones fugitivas

Nombre del sector	Descripción	Factor de emisión CO ₂	Factor de emisión CH ₄	Factor de emisión N ₂ O
Petróleo y gas natural				
Petróleo				
Venteo	Perforación de pozos (GgGEI / pozo)	9.00E-04	2.97E-04	
Quema de antorcha	Prueba de pozos (GgGEI / pozo)	7.95E-02	4.51E-04	5.84E-07
	Servicios a los pozos (GgGEI / pozo)	1.70E-05	6.40E-05	
Gas Natural				
Quema	10 ⁶ m ³ de gas quemado	0.000023	0.012	
Venteo	10 ⁶ m ³ de gas venteado	0.0049	0.66	
Procesamiento				
Plantas de gas ácido - Fugitivas	10 ⁶ m ³ de gas crudo	0.00001295	0.0001585	
Plantas de gas ácido - quema antorcha	10 ⁶ Mm ³ de gas crudo	0.000633	0.00000285	
Plantas de gas ácido - venteo de CO ₂ crudo	10 ⁶ m ³ de gas crudo	0.1065		
Transmisión y almacenamiento				
Fugitivas	10 ⁶ m ³ de gas comercializable	0.00000144	0.000633	
Almacenamiento	10 ⁶ m ³ de gas comercializable	0.000000185	0.0000415	
Distribución	10 ⁶ m ³ de gas ventas servicios	0.0000955	0.0018	

Fuente: GL2006, Volumen 2, Capítulo 4, Cuadro 4.2.4

Anexo 5

REPORTE ANUAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

SECTOR ENERGÍA

COMBUSTIÓN ESTACIONARIA Y EMISIONES FUGITIVAS

Versión 0 – 2016/ MINAM/ DGCCDRH

MES, AÑO

1. INTRODUCCIÓN

2. RESUMEN EJECUTIVO

3. METODOLOGÍA

3.1 Mejoras metodológicas implementadas y acciones pendientes

Descripción de como se ha abordado las recomendaciones del ICA y las que en el procesos se ha identificado. Descripción de las acciones que no se han podido implementar en el periodo de la ejecución del INGEI y propuesta de acciones a futuro.

3.2 Metodología de cálculo aplicada

Breve descripción de metodología IPCC aplicada, indicando los mix de versiones usadas y su justificación. Descripción de metodologías complementarias usadas (si corresponde) y supuestos generales aplicados en los cálculos.

3.3 Análisis de incertidumbre

Breve descripción de metodología aplicada

3.4 Gestión de calidad y Control de calidad

Breve descripción de los lineamientos aplicados

3.5 Coherencia de la serie temporal

Descripción de los procesos de actualización aplicados en los cálculos del RAGEI y de los ajustes realizados a los anteriores inventarios.

4. RESULTADO DEL SECTOR ENERGÍA – COMBUSTIÓN ESTACIONARIA Y EMISIONES FUGITIVAS

4.1 Análisis de la situación sectorial

Describir las principales variables que influyen en el nivel de emisión de gases de efecto invernadero del sector y sus actores correspondientes.

4.2 Quema de Combustibles

4.2.1 Elección del nivel de cálculo

Indicar el nivel de cálculo aplicado para la estimación de emisiones de GEI con su respectiva justificación (Ver la sección Metodología de Cálculo de la Guía N° 1: Elaboración del Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero – Sector Energía. Categorías: Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas).

4.2.2 Descripción del nivel de actividad

Listar la codificación, los niveles de actividad y la fuente de información⁴² utilizada para la estimación de emisiones de GEI, según la información establecida en la hoja "Características de datos" de la hoja de cálculo

Codificación	Nivel de Actividad	Fuente de información
1A1cii (ejemplo)	Consumo de combustible por tipo y central térmica de generación	Anuario estadístico de Electricidad – Ministerio de Energía y Minas

4.2.3 Factores de emisión y conversión

Listar los factores de conversión utilizados (por ejemplo: VCN, Densidad, factores de emisión, entre otros) para la estimación de emisiones de GEI, según la información establecida en las hojas "Factores de conversión" y "FE combustión estacionaria" de la hoja de cálculo RAGEI_Energia_CEyEF.xls.

Dato	Valor	Unidad	Fuente de información
Densidad del Gas natural (ejemplo)	48.0	TJ/Gg	Valor por defecto de las GL 2006 - Capítulo 1: Introducción, pág. 1.19, cuadro 1.2

4.2.4 Análisis de incertidumbre

Realizar el análisis de incertidumbre, en la medida de lo posible, usando como referencia la Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (OBP2000)

4.2.5 Gestión de calidad y control de calidad

Descripción del proceso de control de calidad seguido para verificar la consistencia entre la información original, la información procesada y los resultados obtenidos. Usar de referencia las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

4.2.6 Análisis de resultado sectorial

Los resultados del RAGEI deberán mostrarse en la "Tabla. Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero y Gases Precursores del Sector Energía – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas" (Ver Anexo A) con su respectivo análisis.

⁴² Toda la información utilizada deberá ser proporcionada al momento de la entrega oficial del Reporte Anual de GEI.

4.2.7 Sigüientes pasos

Indicar las acciones a futuro para mejorar los resultados del Reporte Anuales de GEI (por ejemplo necesidad de actualización de estudios, entre otros) y plantear las necesidades de capacitación técnica relacionada a la estimación de emisiones de GEI, análisis de incertidumbre, entre otros.

4.3 Emisiones Fugitivas

4.3.1 Elección del nivel de cálculo

4.3.2 Descripción del nivel de actividad

4.3.3 Factores de emisión y conversión

4.3.4 Análisis de incertidumbre

4.3.5 Gestión de calidad y Control de calidad

4.3.6 Análisis de resultado sectorial

4.3.7 Sigüientes pasos

4.4 Actualización de la Serie Temporal

Los resultados de la actualización de la serie temporal deberán mostrarse en la "Tabla de Actualización de Coherencia de la Serie Temporal" (Ver Anexo B) con su respectivo análisis.

5. ANEXO:

Anexo 1: Datos del responsable del RAGEI

Datos	Descripción
<i>Nombres y Apellidos</i>	
<i>Cargo</i>	
<i>Correo Electrónico</i>	
<i>Teléfono - Anexo</i>	
<i>Dirección de Línea</i>	
<i>Institución</i>	

Anexo A. Tabla de resultados del Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero y Gases Precusores del Sector Energía – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas

Codificación		Nombre de la categoría	GEI				Gases precursores			
1		Energía	Emisiones de CO ₂ (Gg)	Remoción ⁴³ de CO ₂ (Gg)	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)	CO (Gg)	NO _x (Gg)	NMVOCs (Gg)	SO _x (Gg)
1A		Quema de combustibles	X		X	X	X	X	X	X
	1A1	Industrias de energía	X		X	X	X	X	X	X
	1A1a	Producción de electricidad y calor	X		X	X	X	X	X	X
	1A1ai	Generación de electricidad en el SEIN	X		X	X	X	X	X	X
	1A1aii	Generación de electricidad en el SA	X		X	X	X	X	X	X
	1A1aiii	Centrales de calor								
	1A1b	Refinación de petróleo	X		X	X	X	X	X	X
	1A1c	Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas	X		X	X	X	X	X	X
	1A1ci	Manufactura de combustibles sólidos	X		X	X	X	X	X	X
	1A1cii	Otras industrias de la energía	X		X	X	X	X	X	X
	1A2	Industrias de manufactura y construcción	X		X	X	X	X	X	X
	1A2a	Minería y cantería	X		X	X	X	X	X	X
	1A2b	Otras industrias de manufactura y construcción	X		X	X	X	X	X	X
	1A3	Transporte								
	1A3e	Otro tipo de transporte	X		X	X	X	X	X	X
	1A4	Otros sectores	X		X	X	X	X	X	X
	1A4a	Público	X		X	X	X	X	X	X
	1A4b	Residencial / Comercial	X		X	X	X	X	X	X
	1A4c	Agricultura	X		X	X	X	X	X	X
	1A4d	Pesca	X		X	X	X	X	X	X

⁴³ Se refiere principalmente al tratamiento de la captura, el transporte y almacenamiento (CCS por sus siglas en inglés) geológicos de CO₂. Esta tecnología aún no se implementa en el Perú por lo que no se ha considerado en la guía.

Codificación	Nombre de la categoría	GEI				Gases precursores			
		Emisiones de CO ₂ (Gg)	Remoción de CO ₂ (Gg)	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)	CO (Gg)	NO _x (Gg)	NMVOCs (Gg)	SO _x (Gg)
1B	Emisiones fugitivas								
1B1	Combustibles sólidos			X		X	X	X	X
1B1a	Minería carbonífera y manejo de carbón			X		X	X	X	X
1B1ai	Minas subterráneas			X		X	X	X	X
1B1aii	Minas de superficie			X		X	X	X	X
1B2	Petróleo y gas natural			X		X	X	X	X
1B2a	Petróleo			X		X	X	X	X
1B2ai	Venteo			X		X	X	X	X
1B2aii	Quema de antorchas			X		X	X	X	X
1B2aiii	Todos los demás			X		X	X	X	X
1B2b	Gas natural			X		X	X	X	X
1B2bi	Venteo			X		X	X	X	X
1B2bii	Quema de antorchas			X		X	X	X	X
1B2biii	Todos los demás			X		X	X	X	X
Partidas informativas									
Emisiones de CO ₂ de la biomasa		X							

Anexo B. Tabla de Actualización de Coherencia de la Serie Temporal del Sector Energía – Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas

Código					Categorías de fuentes y sumideros	2005	2010	2012	Año Base del RAGEI
						Emisiones de GEI [GgCO ₂ e]	Emisiones de GEI [GgCO ₂ e]	Emisiones de GEI [GgCO ₂ e]	Emisiones de GEI [GgCO ₂ e]
1					Energía				
	1A				Quema de combustibles				
		1A1			Industrias de energía				
			1A1a		Producción de electricidad y calor como actividad principal				
				1A1ai	Generación de electricidad - SEIN				
				1A1aii	Generación de electricidad - SA				
				1A1b	Refinación de petróleo				
				1A1c	Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas				
				1A1ci	Combustibles sólidos				
				1A1cii	Otras industrias de la energía				
				1A2	Industrias de manufactura y construcción				
				1A2a	Minería				
				1A2b	Otras industrias de manufactura y construcción				
				1A2c	Hierro y acero				
				1A2d	Metales no ferrosos				
				1A2e	Productos químicos				
				1A2d	Pulpa, papel e imprenta				
				1A2e	Procesamiento de alimentos, bebida y tabaco				
				1A2f	Minerales no metálicos				

Código					Categorías de fuentes y sumideros	2005	2010	2012	Año Base del RAGEI
						Emisiones de GEI [GgCO ₂ e]	Emisiones de GEI [GgCO ₂ e]	Emisiones de GEI [GgCO ₂ e]	Emisiones de GEI [GgCO ₂ e]
			1A2g		Minería (con excepción de combustibles) y cantería				
			1A2i		Equipo de transporte				
			1A2j		Maquinaria				
			1A2k		Madera y productos de madera				
			1A2l		Construcción				
			1A2m		Textiles y cuero				
		1A3			Transporte				
			1A3a		Aviación civil				
			1A3b		Transporte terrestre				
			1A3c		Ferrovionario				
			1A3d		Navegación marítima y fluvial				
			1A3e		Otro tipo de transporte				
				1A2ei	Transporte por gaseoductos				
				1A2eij	Todo terreno				
		1A4			Otros sectores				
			1A4a		Público				
			1A4b		Residencial / Comercial				
			1A4c		Agricultura				
			1A4d		Pesca				
					Emisiones fugitivas				
	B								
		1B1			Combustibles sólidos				
		1B2			Petróleo y gas natural				