

Guía técnica de procedimientos y metodología para la recolección y manejo de datos para el Sector ENERGÍA

Categoría 1 A Quema de Combustibles

Subcategoría 1 A2 INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y DE LA CONSTRUCCIÓN

**Iniciativa de Acción y Transparencia
Climática ICAT**

**Subsecretaría de Cambio Climático
Ministerio de Ambiente y Agua**



Glosario de Acrónimos

ARCERNNR: Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (Anteriormente ARCH)

ARCH: Agencia de regulación y Control Hidrocarburífero.

ARCONEL: Agencia de Regulación y Control de Electricidad

BEN: Balance Energético Nacional

CMNUCC: Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático

COA: Código Orgánico del Ambiente

CIIU: Clasificación Industrial Internacional Uniforme

DNMCC: Dirección Nacional de Mitigación de Cambio Climático

GEI: Gases de Efecto Invernadero

GLP: Gas licuado de petróleo

GCE: Grupo Consultivo de Expertos sobre Comunicaciones Nacionales No Anexo I

IBA: Informe Bienal de Actualización

IPCC Panel Intergubernamental de Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change)

IIGE: Instituto de Investigación Geológico Energético

INGEI: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

IRAS: Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas de Energía

ISIC: International Standard Industrial Classification

MAAE: Ministerio de Ambiente y Agua

MPCEIP: Ministerio de Producción Comercio Exterior Inversiones y Pesca

MERNNR: Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables

MRV: Monitoreo Reporte y Verificación

NDC: Contribuciones Nacionales Determinadas

PLANEE: Plan Nacional de Eficiencia Energética

RETCE: Registro de emisiones y transferencia de contaminantes

ROA: Reglamento del Código Orgánico del Ambiente

SCC: Subsecretaría de Cambio Climático

SUIA: Sistema Único de Información Ambiental.

SINGEI: Sistema de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero

TCN: Tercera Comunicación Nacional

Glosario de Términos y Definiciones

A continuación, los principales términos utilizados en el sector de Energía, categoría 1 A2 Quema de combustibles en la Industria Manufacturera y de Construcción. Las definiciones presentadas han sido obtenidas de las Directrices IPCC 2006, además de la Guía Protocolo para Gases de Efecto Invernadero.

Fuente de emisión de GEI: Toda actividad o proceso que al desarrollarse ocasione emisiones de GEI hacia la atmósfera.¹

Árbol de Decisión. - En el ámbito de los inventarios de gases de efecto invernadero, un árbol de decisión es un diagrama de flujo que describe los pasos (elección de métodos, de datos de actividad y de factores de emisión) que se deben seguir para desarrollar un inventario o un componente de inventario de acuerdo con los principios de buena práctica expresados en la Orientación del IPCC sobre buenas prácticas.²

Datos de Actividad. - Datos sobre la magnitud de la actividad humana que produce emisiones o absorciones durante un período determinado de tiempo. Por ejemplo, en el sector Energía, el nivel de actividad para transporte es la cantidad de combustible que se consume, mientras que en el sector Residuos, el nivel de actividad es la cantidad de basura que se genera.²

Exactitud. - Relación entre el valor real y el promedio de observaciones o estimaciones medidas reiteradas de una variable. Una medición o predicción exacta carece de sesgo o, de forma equivalente, de errores sistemáticos.²

Incertidumbre. - Falta de conocimiento del valor verdadero de una variable que puede describirse como una función de densidad de probabilidad (FDP) que caracteriza el rango y la probabilidad de los valores posibles. La incertidumbre depende del nivel de conocimiento del analista, el cual, a su vez, depende de la calidad y la cantidad de datos aplicables, así como del conocimiento de los procesos subyacentes y de los métodos de inferencia.²

Sesgo. - falta de exactitud. El sesgo (error sistemático) puede producirse debido a una falla en la captura de todos los procesos pertinentes incluidos, a que los datos disponibles no sean representativos de todas las situaciones reales o a un error de los instrumentos.¹

Factor de Emisión (FE).- Coeficiente de relación entre el nivel de actividad y la cantidad de compuesto que es la fuente de las emisiones. Las Directrices del IPCC ofrecen una metodología que utiliza Factores de Emisión por defecto, también denominada Nivel 1.²

Emisiones antropógenas (anthropogenic emissions). - Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), de precursores de GEI y de aerosoles causadas por actividades humanas. Esas actividades comprenden la quema de combustibles fósiles, la deforestación, el uso de la tierra, los cambios de uso de la tierra, la producción ganadera, la fertilización, la gestión de desechos y los procesos industriales.²

¹(WBCSD, 2005)

²(IPCC, 2006)

Gas de efecto invernadero (GEI) (greenhouse gas (GHG)).- Componente gaseoso de la atmósfera, natural o antropógeno, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación terrestre emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera y por las nubes. Esta propiedad ocasiona el efecto invernadero. El vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) y el ozono (O₃) son los gases de efecto invernadero primarios de la atmósfera terrestre. Asimismo, la atmósfera contiene cierto número de gases de efecto invernadero enteramente antropógeno, como los halocarbonos u otras sustancias que contienen cloro y bromo, y contemplados en el Protocolo de Montreal. Además del CO₂, el N₂O y el CH₄, el Protocolo de Kyoto contempla los gases de efecto invernadero: hexafluoruro de azufre (SF₆), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC).²

Dióxido de carbono (CO₂) (carbon dioxide (CO₂)). - El CO₂, que es un gas de origen natural, también es un subproducto de la quema de combustibles fósiles (como el petróleo, el gas y el carbón), de la quema de biomasa, de los cambios de uso de la tierra y de procesos industriales (p. ej., la producción de cemento). Es el principal gas de efecto invernadero (GEI) antropógeno que afecta al equilibrio radiativo de la Tierra. Es el gas utilizado como referencia para medir otros GEI, por lo que su potencial de calentamiento global (PCG) en término de CO₂ equivalente.²

Emisión de CO₂ equivalente (CO₂ eq) (CO₂ equivalent (CO₂-eq) emission). - Cuantía de emisión de dióxido de carbono (CO₂) que causaría el mismo forzamiento radiativo integrado o cambio de temperatura, en un plazo dado, que cierta cantidad emitida de un gas de efecto invernadero (GEI) o de una mezcla de GEI. Hay varias maneras de calcular esas emisiones equivalentes y de elegir los plazos adecuados. La emisión de CO₂ equivalente suele calcularse habitualmente multiplicando la emisión de un GEI por su potencial de calentamiento global (PCG) en el plazo de 100 años. En el caso de las mezclas de GEI, se suman las emisiones de CO₂ equivalente correspondientes a cada gas. La emisión de dióxido de carbono equivalente constituye una escala común para comparar las emisiones de diferentes GEI, aunque no implica una equivalencia exacta en las respuestas correspondientes en términos de cambio climático. Generalmente no existe ninguna conexión entre las emisiones de CO₂ equivalente y las concentraciones de CO₂ equivalente resultantes.²

Fuente fija de combustión. -Es aquella instalación o conjunto de instalaciones, que tiene como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales o de servicios, y que emite o puede emitir contaminantes al aire, debido a proceso de combustión, desde un lugar fijo o inamovible.²

Combustibles Fósiles. - Combustibles inflamables procedentes de materia orgánica que se encuentra dentro de la corteza terrestre y formados a lo largo de escalas de tiempo geológicas, y los productos fabricados a partir de ellos. Los combustibles extraídos de la tierra y preparados para la comercialización se denominan «combustibles primarios» (p. ej., carbón, lignito, gas natural, petróleo crudo), y los productos combustibles fabricados a partir de ellos se denominan «combustibles secundarios» (p. ej., coque, gas de altos hornos, gasóleo/fuelóleo, gasolina, GLP).²

Quema de Combustibles. - es 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.²

Valor Calorífico. - El valor calorífico de un combustible es un índice de su poder calorífico. Se expresa en términos del calor liberado por una cantidad unitaria específica bajo condiciones definidas de

¹ (WBCSD, 2005)

² (IPCC, 2006)

combustión completa. Existen dos índices de valor calorífico posibles: el valor calorífico neto (VCN) y el valor calorífico bruto (VCB). También se puede hacer referencia a estos índices como poderes caloríficos inferior y superior. El valor calorífico bruto es la cantidad total de calor liberado durante la combustión cuando toda el agua formada por la reacción de combustión vuelve al estado líquido. El valor calorífico neto es la cantidad total de calor liberado durante la combustión cuando toda el agua formada por la reacción de combustión permanece en forma de vapor. VCN es, por lo tanto, menor que el VCB. Como regla general, el VCN para el gas natural es de 9 a 10 % más bajo que el VCB, mientras que, para los combustibles líquidos y carbones, el VCN es un 5 % menor que el VCB.²

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático IPCC.- la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) crearon el IPCC en 1988 es un grupo abierto a todos los Miembros de las Naciones Unidas y de la OMM una de las principales actividades es hacer una evaluación periódica de los conocimientos sobre el cambio climático. El IPCC elabora, asimismo, Informes especiales y Documentos Técnicos sobre temas en los que se consideran necesarios la información y el asesoramiento científicos e independientes, y respalda la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC) mediante su labor sobre las metodologías relativas a los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. El IPCC tiene tres grupos de trabajo (GT) y un Equipo especial: El GT I evalúa los aspectos científicos del sistema y el cambio climáticos. El GT II evalúa la vulnerabilidad de los sistemas socioeconómicos y naturales al cambio climático, las consecuencias negativas y positivas de dicho cambio y las posibilidades de adaptación al mismo. El GT III evalúa las posibilidades de limitar las emisiones de gases de efecto invernadero y de atenuar los efectos del cambio climático. El Equipo especial sobre los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero se encarga del Programa del IPCC sobre inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.²

Grupo de Trabajo de Inventarios (GTI).- equipo de articulación, orientación y soporte, con el propósito de crear un espacio de coordinación con los diferentes proyectos, programas, actores. El funcionamiento del GTI sirvió como modelo para el establecimiento de roles, responsabilidades y mecanismos adecuados para la recopilación, procesamiento/cálculo, análisis, reporte y archivo de datos e información, de forma sostenible.²

Balance Nacional de Energía (BEN). - Publicación anual de estadística de síntesis, donde se encuentra recopilada la información del sector de Hidrocarburos, Electricidad y Energía Renovable. Su principal objetivo es el análisis de los flujos energéticos nacionales desde la producción hasta el consumo.²

¹ (WBCSD, 2005)

² (IPCC, 2006)

CONTENIDO

Glosario de Acrónimos	2
Glosario de Términos y Definiciones	3
1.INTRODUCCIÓN	8
2.ANTECEDENTES	9
2.1. Marco de transparencia reforzado del Acuerdo de París	10
3.GENERALIDADES	10
3.1. Objetivo de la guía	10
3.2. Alcance y Propósito de la Guía	11
4.MARCO DE REFERENCIA	11
4.1. Categoría y subcategorías del sector Energía.	11
4.2. Aspectos metodológicos y de medición del sector/categoría	13
4.3. Niveles metodológicos (Tier)	15
4.4. Datos de actividad del sector/categoría	17
4.4.1. Clasificación general de los combustibles	18
4.4.2. Conversión de unidades de energía	18
4.5. Disponibilidad de la serie temporal	19
4.6. Incertidumbre en el registro de información y datos	19
4.6.1. Incertidumbre Estadística	19
4.6.2. Incertidumbre Sistemática	20
4.7. Documentación y almacenamiento de registros de datos e información	21
4.8. Formatos SINGEI de levantamiento de información	22
5.METODOLOGIA Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN Y GESTIÓN DE DATOS	23
5.1. Abordaje metodológico y procedimental desarrollado a nivel nacional	24
5.2. Propuestas de mejora metodológica	25
5.2.1. Propuesta para la desagregación de información en el catastro industrial	27
5.2.2. Desagregación del boletín estadístico del sector industrial usado en BEN	28
5.2.3. Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes con estructura de datos INGEI	29
5.2.4. Propuesta de sistematización de información del catastro industrial	30
5.2.5. Implementación de metodología IRES de desagregación sectorial energética en el BEN	31
5.2.6. Estandarización de los registros de información y sistemas informáticos de almacenamiento específico para la categoría priorizada	34
5.2.7. Alineación de los requerimientos de información desagregada acorde el BEU	36
5.3. Arreglos institucionales propuestos	¡Error! Marcador no definido.
5.3.1. Acuerdo MERNNR-IIGE-MAAE	39
5.3.2. Acuerdo de confidencialidad a largo plazo con la Industria Cementera	39
6.Evaluación de la incertidumbre en datos e información suministrada	39
7.Resumen Esquemático de Recopilación y Entrega de Información.	41
8.Trabajo Sectorial	41
Bibliografía	42
Anexos.....	44

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sector Energía: Categorías, Subcategorías, Actividades de Fuente	12
Tabla 2. Desagregación de información subcategoría 1 A2. Industrias manufactureras y construcción	12
Tabla 3. Proceso metodológico de recopilación y entrega de información.	14
Tabla 4. Formulario de recopilación ampliado	23
Tabla 5. Estructura Desagregada para declarar emisiones Subcategoría 1 A2 interrelación IPCC, ISIC, CIU, BEN	25
Tabla 6. Propuesta para la desagregación de información en el catastro industrial	27
Tabla 7. Propuesta de mejoramiento del boletín estadístico del sector industrial usado en BEN	28
Tabla 8. Registro de Emisiones y Transferencia de contaminantes con estructura de datos INGEL	30
Tabla 9. Propuesta de sistematización de información del catastro industrial	31
Tabla 10. Implementación de nueva metodología de desagregación sectorial energética en el BEN	31
Tabla 11. Principales categorías de consumidores de energía (recomendación IRES)	32
Tabla 12. Estandarización los registros de información y sistemas informáticos	35
Tabla 13. Alineación de los requerimientos de información desagregada acorde BEU	36
Tabla 14. Actores Identificados sector energía (Categoría 1 A2)	38
Tabla 15. Formulario de evaluación de incertidumbres en datos de actividad	40

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de elaboración de Inventarios Nacionales de GEI	13
Figura 2. Procedimiento metodológico de registro y entrega de datos e información	14
Figura 3. Niveles metodológicos de desarrollo de inventarios de GEI (según disponibilidad de información)	16
Figura 4. Propuesta de Arreglos Institucionales en base a los objetivos de la propuesta.	37
Figura 5. Esquema para aplicar la metodología de recopilación.	41

Guía técnica de procedimientos y metodología para la recolección y manejo de datos para el sector Energía

Categoría 1 A: Actividades de Quema del Combustible

Sub categoría 1 A2: INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y DE LA CONSTRUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La Iniciativa para la Transparencia de la Acción Climática (ICAT) pone en práctica lo establecido en el Acuerdo de París, para fortalecer las instituciones nacionales a fin de cumplir con los requisitos de transparencia mejorados sobre la información climática que se deberá reportar como país suscriptor de la CMNUCC.

ICAT es un fondo neutral de múltiples donantes diseñado para mejorar la capacidad de los países en desarrollo, contribuyendo para que se puedan identificar de mejor manera los impactos de sus Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC). Además, brinda una mayor calidad, confianza y ambición a las políticas climáticas en todo el mundo. ICAT se encuentra en una posición única, como uno de los únicos programas de Medición, Reporte y Verificación (MRV) que ofrece orientación recientemente desarrollada. Esta iniciativa está relacionada con el sistema de políticas y acciones, así como el trabajo de fortalecimiento de capacidades en el país (ICAT, 2019).

En el Ecuador, ICAT aporta con el incremento de capacidades y robustez de información que es necesaria para la elaboración de los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero, específicamente en los siguientes sectores y categorías mostrados a continuación.

“Agricultura, Procesos Industriales (para la categoría de productos minerales), sector de Residuos y Energía (para la subcategoría de combustión de combustible dentro de industrias manufactureras y construcción)”. (MOU ICAT MAE 2019, pág. 11)

Éstos son priorizados, luego de que, a través de los resultados obtenidos de los Inventarios desarrollados, se los identifica como categorías principales. Además de tener importantes oportunidades de mejora en la recopilación de datos e información.

En este contexto, se tiene que ICAT fortalecerá las capacidades de las instituciones que recopilan y brindan información para la elaboración de los INGEI, mediante la sistematización de información en la plataforma SINGEI. De igual forma, se busca contribuir en la estandarización de la recopilación y gestión de datos, incluidos los procedimientos y metodologías adecuadas. Esto permite que la información reportada se vuelva más transparente y robusta. Con este fin, se ha llevado a cabo una priorización de sectores y categorías, de modo que las actividades puedan enfocarse mejor en desarrollar capacidades donde más se necesitan.

2. ANTECEDENTES

En julio de 2016, Ecuador suscribió el Acuerdo de París bajo la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. En junio de 2017, se ratifica la suscripción de este, mediante lo cual, en ese marco, se asume el compromiso de presentar lo referente a las medidas de adaptación y acciones de mitigación del cambio climático, que constituirán las metas a ser cumplidas del país.

Además, al ser signatario de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), ha realizado importantes avances relacionados con la publicación y reporte de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), es así como el Ministerio del Ambiente y Agua (MAAE), hasta la fecha ha desarrollado y reportado tres Comunicaciones Nacionales correspondiente a los años 2001, 2011 y 2017, las cuales incluyeron los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) de los años 1990, 1994, 2000, 2010 y 2012. Además, el MAAE ha reportado el Primer Informe Bienal de Actualización (IBA, 2016), el cual contiene la actualización de algunos contenidos de la Segunda Comunicación Nacional (2011) incluyendo el INGEI 2010. La Tercera Comunicación Nacional (TCN, 2017), contiene el reporte de Gases de Efecto Invernadero (GEI) para el año 2012 y un análisis de tendencia de los inventarios realizados en el pasado (1990, 1994, 2000, 2010 y 2012).

Actualmente, la Subsecretaría de Cambio Climático, a través de Proyecto Cuarta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización, está desarrollando los INGEI de los años 2014, 2016 y 2018 y las actualizaciones de los inventarios 1994, 2000, 2006, 2010 y 2012, utilizando las Directrices 2006 del Grupo Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) para los Inventarios Nacionales de GEI (en adelante referidas como Directrices del IPCC 2006).

A fin de sistematizar la elaboración de los Inventarios Nacionales de GEI, el desarrollo del Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero (SINGEI), se define como una combinación armonizada de componentes, procesos, metodologías, procedimientos y estructuras que contribuyen en la compilación, análisis, informe y difusión de información relacionada con los Inventarios Nacionales de GEI. Su diseño ha incluido varias etapas, como son la definición, documentación y aprobación de los procesos que describe, además del desarrollo de una plataforma web que permitirá la recolección de datos y la difusión de información (ICAT, 2019).

El MAAE, al ser la Autoridad Nacional de Ambiente y Agua, y en cumplimiento de lo establecido en el marco legal actual, se encuentra desarrollando el Registro Nacional de Cambio Climático y el Sistema de Medición, Reporte y Verificación (RCOA, 2019). Por lo que permite el desarrollo de política y reglamentación secundaria que facilite la obtención de información necesaria para los posteriores reportes nacionales de GEI.

2.1. Marco de transparencia reforzado del Acuerdo de París

ICAT, se enmarca en el Artículo 13 del Acuerdo de París, el cual hace énfasis en la flexibilidad entre Partes sobre la implementación de la transparencia en la información: Este marco de transparencia ofrecerá flexibilidad a las Partes que son países en desarrollo que lo necesiten, teniendo en cuenta sus capacidades, para la aplicación de las disposiciones del artículo en mención, incluyendo flexibilidad en el alcance, frecuencia y nivel de detalle del reporte de GEI, así como en el alcance de la verificación; y aplicación de la última metodología de elaboración de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero desarrollada por el IPCC. Esto a fin de conseguir una mejora continua de los procesos que se llevan como país en el desarrollo de un sistema de Medición, Reporte y Verificación de información climática, tanto de mitigación como adaptación (CMNUCC, 2015) (ICAT, 2019).

En el contexto general, el Artículo 13 del Acuerdo de París desarrolla el marco de transparencia para la medición y reporte de la información relacionada a mitigación, adaptación, financiamiento, desarrollo de tecnologías y capacidades, junto con el proceso necesario de revisión.

El propósito del marco de transparencia reforzado es dar una visión clara de las acciones adoptadas para hacer frente al cambio climático del país a la luz del objetivo de la Convención, enunciado en su artículo 2, entre otras cosas aumentando la claridad y facilitando el seguimiento de los progresos realizados en relación con las contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC). (Acuerdo de París, 2015) (Iniciativa ICAT Ecuador, 2019)

Este marco representa un elemento fundamental para el éxito de la implementación del Acuerdo de París, ya que permite dar el seguimiento al progreso de las metas individuales de los países, así como las metas globales.

3. GENERALIDADES

3.1. Objetivo de la guía

Dotar a las organizaciones sectoriales y a su talento humano un instrumento metodológico, de fácil comprensión y aplicación que ayude a fortalecer la recolección y manejo de datos. Considerando las necesidades de información que establecen la Directrices del IPCC 2006, que son utilizados para posterior cálculo de los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero del Ecuador y reporte en Comunicaciones Nacionales.

Objetivo sectorial: Fortalecer los procedimientos y metodologías de levantamiento de datos e información que sirven para la elaboración de los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) para el sector Energía, categoría Quema de Combustible, subcategoría Industrias Manufactureras y de la Construcción, mediante la identificación de procesos de recopilación y gestión de datos, a través de la optimización y mejoramiento de metodologías aplicadas.

3.2. Alcance y Propósito de la Guía

El propósito de esta Guía es facilitar una herramienta práctica enfocada a la etapa de recolección de datos de actividad necesaria para el sector Energía, en la categoría fuente de emisiones de GEI identificada como: 1A Categoría Quema de Combustibles, 1A2 Subcategoría Industrias Manufactureras y de la Construcción. Para desarrollar en el sector una eficiente y eficaz recopilación de información, y con ello el país pueda fortalecer el desarrollo de los INGEI.

De esta manera la presente Guía servirá de orientación y consulta técnica, en lo que respecta a la provisión de información y control de calidad de los datos suministrados conforme a los requerimientos de las Directrices del IPCC 2006, para la elaboración de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero del Ecuador.

4. MARCO DE REFERENCIA

El marco de referencia muestra los requerimientos de información y buenas prácticas de las Directrices del IPCC 2006 para la recopilación y entrega de datos e información necesaria, para la categoría fuente de emisiones de GEI del sector Energía. Consiste en desarrollar a detalle los requerimientos de información y buenas prácticas para la subcategoría priorizada.

Esta sección muestra a los usuarios de esta Guía, las necesidades metodológicas sobre la recopilación de datos de actividad como una parte integral en la elaboración y actualización de un Inventario de Gases de Efecto Invernadero. Para ello se desarrollarán procedimientos formalizados de recopilación de datos, los cuales deberán ser revisados de forma periódica como parte de la instrumentación de buenas prácticas y mejoramiento continuo de la calidad de información. Esta sección está enfocada a que los proveedores de información puedan disponer de una fuente de consulta sobre las necesidades de información y la manera de reportarla.

Se toma como referencia a lo indicado en el Volumen 1 de las Directrices del IPCC 2006, referente a la Guía de Buenas Prácticas, haciendo hincapié en la recopilación de datos de actividad. Además del Volumen 2 correspondiente al sector Energía, Capítulo 2: Combustión Estacionaria.

4.1. Categoría y subcategorías del sector Energía.

La subcategoría 1A2 “Industrias manufactureras y de la construcción”, es parte de la Categoría 1A “Actividades de Quema del Combustible” como se puede observar en la Tabla 1 en esta categoría 1A hay varias subcategorías una de ellas es la 1A2 objeto de esta guía, Esta subcategorización se presenta siguiendo la Clasificación Industrial Internacional Estándar (ISIC), en metodologías de elaboración de Balances Nacionales de Energía, se utiliza ampliamente esta clasificación industrial para la generación de estadísticas energéticas. Nótese que este cuadro añade una cantidad de sectores industriales en la categoría “ Industrias manufactureras y de la construcción” para lograr un mejor ajuste a las definiciones de la ISIC y a las prácticas comunes en materia de estadísticas de energía.

De manera general el sector Energía comprende, las siguientes categorías de fuente, donde se encuentra incluida, la específica 1A2 estudiada en esta guía:

Tabla 1. Sector Energía: Categorías, Subcategorías, Actividades de Fuente

	Categorías	Subcategorías	Actividades de Fuente
1A	Actividades de Quema del Combustible	1 A1. Industrias de la Energía 1 A2. Industrias manufactureras y construcción 1 A3. Transporte 1 A4. Otros Sectores 1 A5. Otros	<ul style="list-style-type: none"> • La exploración y explotación de las fuentes primarias de energía, • Conversión de las fuentes primarias de energía en formas más utilizables en refinerías y centrales eléctricas • Transmisión y distribución de los combustibles • Uso de combustibles en aplicaciones estacionarias y móviles
1B	Emisiones Fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles	1 B1. Combustibles Sólidos 2 B2. Petróleo y Gas Natural	Las emisiones surgen de estas actividades por combustión y como emisiones fugitivas, o por escape sin combustión.
1C	Transporte y almacenamiento de Dióxido de Carbono	1 C1. Transporte de CO2 1 C2. Inyecciones y almacenamiento 1 C3. Otros	

Fuente: Directrices del IPCC 2006

Para todos los niveles de reporte, las Directrices del IPCC 2006, establecen una desagregación por tipo de industrias, y se presenta este detalle según la Clasificación Industrial Internacional Estándar. (IPCC, 2006)

Tabla 2. Desagregación de información subcategoría 1 A2. Industrias manufactureras y construcción

Código y Nombre IPCC		
1A2		<i>Industrias manufactureras y de la construcción</i>
1A2	a	Hierro y acero
1A2	b	Metales no ferrosos
1A2	c	Productos químicos
1A2	d	Pulpa, papel e imprenta
1A2	e	Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco
1A2	f	Minerales no metálicos
1A2	g	Equipos de transporte
1A2	h	Maquinaria
1A2	i	Minería
1A2	j	Madera y productos de madera
1A2	k	Construcción
1A2	l	Textiles y cuero
1A2	m	Industria no especificada

Fuente: (IPCC, 2006)

4.2. Aspectos metodológicos y de medición del sector/categoría

El proceso de elaboración de los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero, arranca con la identificación de actores clave y la disponibilidad de datos para su recopilación y posterior cálculo de emisiones (Figura 1), el producir y utilizar datos adecuados de la actividad en análisis, siguiendo métodos por pasos definidos para su recopilación y gestión, dependiendo de las condiciones nacionales e información disponible en el sector reportado se considera una buena práctica para garantizar la calidad de las estimaciones resultantes.

Los principios metodológicos para una correcta gestión y entrega de información se los define como:

- Identificación de la categoría fuente a la que se está contribuyendo, conocer los detalles de información y características de las necesidades metodológicas IPCC.
- Revisión de las necesidades metodológicas con regularidad entre los proveedores de información y la Autoridad Ambiental Nacional (MAAE), para establecer la eficacia de la entrega de información y disponer de actualizaciones frecuentes respecto a los métodos que se utilizan en la recopilación de datos y construcción de los reportes nacionales, tal como es el Balance Energético Nacional y boletines estadísticos sectoriales
- Recopilación y almacenamiento de información/datos a un nivel de detalle y calidad adecuada según las Directrices indicadas.
- Evaluación de las incertidumbres y control de calidad de los datos.
- Entrega de los datos e información en el formato y temporalidad solicitada.
- Registro histórico de datos/información, actualizaciones metodológicas de gestión de información y sistemas de almacenamiento disponibles
- Formalización de acuerdos con los proveedores de datos/información para flujos continuos de datos con los requerimientos expuestos detallados.

Figura 1. Proceso de elaboración de Inventarios Nacionales de GEI



Fuente: (Ministerio del Ambiente , 2017)

A continuación, la Figura 2 muestra de manera general el procedimiento metodológico que guiará a las instituciones competentes en las fases de recopilación y entrega de datos e información según las necesidades y requerimientos de las Directrices del IPCC 2006, aplicadas por el país para el cálculo de los Inventarios Nacionales de GEI.

Figura 2. Procedimiento metodológico de registro y entrega de datos e información



Elaboración: ICAT Ecuador 2020

Fuente: Adaptado de (WBCSD, 2005)

Las instituciones proveedoras de información y datos necesarios para la estimación y reporte de los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero, que disponen de un proceso continuo de recopilación de información deberán seguir el procedimiento que muestra la Tabla 3, para la entrega formal de la información, haciendo hincapié en las características metodológicas y de instrumentación, recopilación, registro, evaluación de incertidumbre y almacenamiento.

Tabla 3. Proceso metodológico de recopilación y entrega de información por parte de las organizaciones proveedoras

Proceso	Detalle
Recepción de la Solicitud enviada por el MAAE	<p>El MAAE elabora y remite oficios de solicitud de información dirigidos a los puntos focales políticos de las Instituciones proveedoras de la información necesaria para el cálculo del inventario de GEI sectorial.</p> <p>La solicitud estará acompañada del respectivo formulario de información y datos a ser entregado luego de su llenado y verificación.</p>
Nominar e informar un punto focal técnico por parte de las instituciones proveedoras de datos e información.	El punto focal técnico deberá ser el interlocutor entre el MAAE y la organización proveedora de los datos e información. Responsable del proceso interno de recopilación, verificación y entrega de los datos.

Identificar a la categoría fuente a la que se está contribuyendo, conocer los detalles de información y características de las necesidades metodológicas IPCC	Datos de actividad de Categorías, subcategoría y nivel metodológico del reporte (ver acápite 4.3 y 4.4. de esta guía)
Recopilar la información/datos solicitados	Verificar los datos/información a suministrar al MAAE: Coherencia de valores, series temporales, carencia de datos, características metodológicas de instrumentación, evaluación de incertidumbres y almacenamiento. (ver acápite 4.5, 4.6. y 4.7 de esta guía)
Registrar los datos/información requerida en los formatos indicados.	Uso de formatos de recopilación de información SINGEI. (ver acápite 4.8. de esta guía)
Entrega de los datos/información	Envío de los formularios con la información requerida y observaciones si las hubiese.
Aplicar mejoras identificadas en el reporte de los datos e información.	En cumplimiento del Marco Reforzado del Acuerdo de París, y la Legislación Ambiental vigente ¹ , se deberá desarrollar un Proceso continuo de mejora y entrega de la información y datos.
Desarrollar reuniones bilaterales de revisión y aclaración.	El MAAE junto con los puntos focales, deberán coordinar reuniones de revisión de la información entregada y posibles ajustes y validación.

Elaboración: ICAT Ecuador

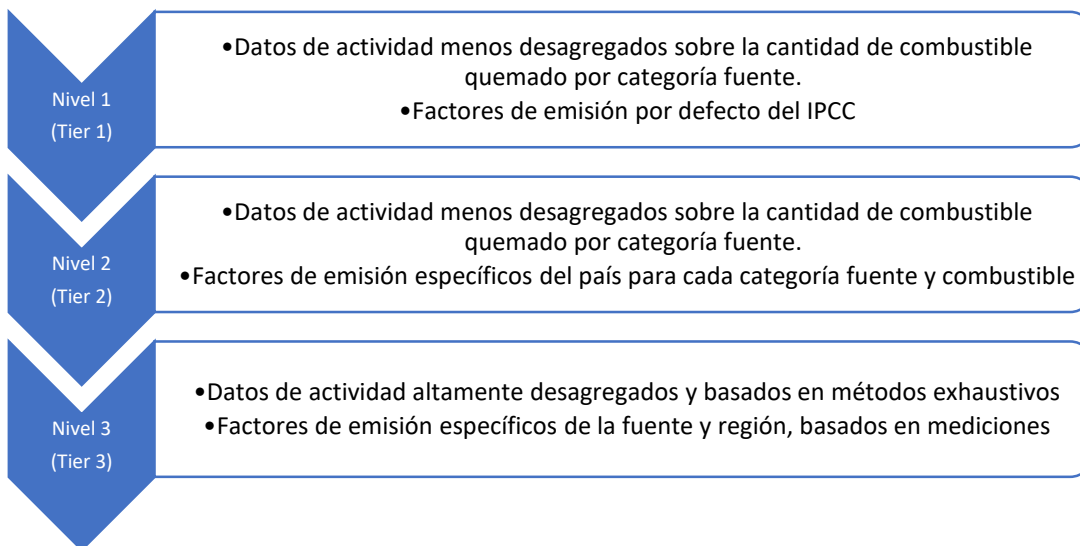
4.3. Niveles metodológicos (Tier)

En función a la disponibilidad de fuentes de datos e información, existen diversos niveles para estimar las emisiones. Su selección depende del grado de detalle de los datos de actividad y a su vez de factores de emisiones locales disponibles. En la terminología utilizada por IPCC, estos niveles jerárquicos responden a tres Niveles (Tier del inglés), donde el más básico es el Nivel 1 (Tier 1), e incrementándose hasta el Nivel 3 (Tier 3).

La siguiente figura muestra las características generales de disponibilidad de información para la selección de cada Nivel.

¹ El artículo 720 del Reglamento del Código Orgánico del Ambiente suscribe que los Gobiernos Autónomos Descentralizados, las entidades sectoriales, los institutos nacionales de monitoreo e investigación, la sociedad civil, la academia y las entidades del sector privada remitirán la información asociada al cambio climático requerida por la Autoridad Ambiental Nacional conforme los arreglos institucionales establecidos para el efecto, mismos que determinarán la periodicidad y formato de entrega de la información.

Figura 3. Niveles metodológicos de desarrollo de inventarios de GEI (según disponibilidad de información)



Fuente: (IPCC, 2006)

Elaboración: ICAT Ecuador

La utilización de niveles superiores implica una mayor precisión del inventario y una reducción de la incertidumbre, pero se requieren más recursos a disposición y su tarea resulta ser más compleja. Sin embargo, existe también la factibilidad de utilizar una combinación de niveles, en la cual, los métodos y datos de actividad se centren en el Nivel 1, pero que para el Nivel 2, solamente podrán ser usados los métodos, más no los datos, los cuales podrían ser reemplazados parcial o totalmente con datos del país, como parte de la estimación del nivel 2 (IPCC, 2006).

Se espera que, a partir de la mejora de recolección de datos de actividad con consistencia, exhaustividad y robustez, los inventarios puedan ir avanzando en los niveles de elaboración mostrados en la Figura 3, y detallados a continuación para el sector Energía y categoría priorizada.

NIVEL 1: El método del Nivel 1 se basa en la cantidad de combustible, puesto que las emisiones de todas las fuentes de combustión pueden estimarse sobre la base de las cantidades de combustible quemado (normalmente a partir de las estadísticas de energía nacionales) y los factores de emisión promedio. Están disponibles los factores de emisión del Nivel 1 para todos los gases directos de efecto invernadero pertinentes.

NIVEL 2: En el método del Nivel 2 para energía, se estiman las emisiones de la combustión a partir de estadísticas similares de quema de combustible, como las utilizadas en el método del Nivel 1, pero se utilizan factores de emisión específicos del país en lugar de los factores por defecto de dicho nivel.

NIVEL 3: En los métodos del Nivel 3 para la energía, se utilizan modelos detallados de emisión o mediciones y datos del nivel de la planta individual, según corresponda. Si los aplica correctamente,

estos modelos y mediciones deben brindar mejores estimaciones principalmente para los gases de efecto invernadero no CO₂, pero exigen información más detallada y un mayor esfuerzo.

Por lo tanto, para la estimación de las emisiones de esta categoría, los datos de actividad son las cantidades de combustible consumidos y reportados en la estadística nacional (BEN). Esos datos son suficientes para realizar un análisis del Nivel 1. En los métodos de nivel superior, serán necesarios datos extra relativos a la desagregación por tipo de industria, características del combustible, tecnologías de combustión aplicadas, factores de emisión específicos basados en mediciones.

En cumplimiento del marco de transparencia reforzado del acuerdo de París, mencionado en el inicio de la guía, se hace hincapié en la importancia de que los países puedan avanzar en robustecer sus reportes de emisiones nacionales, es así como a partir de la mejora de recolección de datos de actividad con consistencia, exhaustividad y robustez se espera que los inventarios puedan ir avanzando en los niveles de elaboración mostrados en la Figura 3. Por lo tanto, para la estimación de las emisiones de este sector, los datos de actividad necesarios se desarrollan en el siguiente acápite.

4.4. Datos de actividad del sector/categoría

Los datos de actividad describen la magnitud nacional anual e histórica de una categoría/subcategoría analizada (p. ej., galones de combustible quemado a escala nacional en un año). En el caso concreto de la presente guía, se tiene que los consumidores de combustibles (de los diferentes tipos de industrias) pagan y registran los combustibles sólidos, líquidos o gaseosos que consumen. Por lo tanto, las masas o los volúmenes de combustibles que consumen se miden y reportan por parte de este sector para el cumplimiento de política pública sectorial.

Por lo general las cantidades de dióxido de carbono pueden calcularse normalmente a partir de los datos de consumo del combustible y el contenido de carbono de estos, tomando en cuenta la fracción de carbono sin oxidar (Directrices del IPCC, 2006).

Los datos de actividad disponibles responden en su mayoría a los procesos de recopilación de información para la generación de estadísticas sectoriales nacionales, adicional pueden existir otras fuentes de datos auxiliares. Recopilaciones para otro tipo de usos o durante otro tipo de registros, ya sean administrativos, tributarios a nivel nacional, como es el caso del sistema del Servicio de Rentas Internas, y finalmente para el otorgamiento de licencias o asignación de subsidios, son datos que se los identifica como necesarios para la formulación de modelos y correlaciones de los datos de actividad.

Como ya se mencionó anteriormente, 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), por lo cual se encuentra necesario el desarrollo metodológico para conseguir tal desagregación en el reporte actual, al ser el Balance Energético Nacional la fuente de información principal para este sector y categoría. Se tiene que el BEN muestra los resultados del sector industria de manera agregada, por lo que la presente guía muestra por un lado la necesidad de información IPCC 2006 y también un proceso metodológico

consensuado que al ser aplicado por el desarrollo Balance se conseguiría la desagregación requerida por las Directrices del IPCC 2006.

Adicional, para garantizar la transparencia y la comparabilidad de los datos al momento de su registro, es preciso utilizar un esquema coherente de clasificación para los tipos de combustible, transformación de unidades, disponibilidad de series temporales y la evaluación de incertidumbres, donde es importante que los proveedores de la información tengan presente las siguientes puntualizaciones. (Directrices del IPCC, 2006)

- Definiciones estandarizadas de los diferentes combustibles utilizados a nivel local.
- Unidades en las que se deben expresar los datos de la actividad.
- Orientación sobre la disponibilidad de la serie temporal y vacíos de datos.
- Identificación de la incertidumbre de los datos entregados.

4.4.1. Clasificación general de los combustibles

Con la finalidad de estandarizar a la recopilación de información, resultan necesarios definir términos y definiciones comunes de los combustibles para que se describan las emisiones procedentes de las actividades de quema del combustible de forma coherente. Se presentan varios tipos de combustibles: (Directrices del IPCC, 2006).

- Sólidos (Carbón y productos del carbón),
- Líquidos (Petróleo crudo y productos petrolíferos)
- Gaseosos (Gas natural)

Para un mayor detalle de la desagregación y definiciones de combustible según IPCC, el Anexo 1, muestra de manera desagregada todas las definiciones por los tipos de combustibles indicados.

4.4.2. Conversión de unidades de energía

Al momento de realizar los reportes de datos, la información debe ser consistente en sus transformaciones de unidades de energía, con la finalidad de no cometer errores de conversiones. En las estadísticas sobre energía y en otras compilaciones de datos relativos a la energía, la producción y el consumo de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos se especifican generalmente en unidades físicas, por ejemplo, en toneladas o metros cúbicos.

Al ser necesario el reporte en unidades energéticas, se requiere convertir estos datos en unidades relativas a energía, generalmente Julios (J). Se requieren estandarizar los valores calóricos que serán utilizados para su conversión. Para convertir toneladas en unidades de energía, en este caso Tera Julios, se requieren valores calóricos. Se recomienda desde las Directrices el uso de los valores calóricos netos (VCN) expresados en unidades del Sistema Internacional (SI) o múltiplos de las unidades de SI (por ejemplo, TJ/Mg). El Anexo 2, muestra los valores calóricos netos por defecto de los energéticos y combustibles. (Directrices del IPCC, 2006)

4.5. Disponibilidad de la serie temporal

Cuando se refiere a datos de actividad, únicamente no es necesario la disponibilidad de los datos de un año base, sino de toda una serie temporal de los datos, ya que para evaluar las tendencias de las emisiones, es importante calcular la serie temporal completa (no solamente los últimos años o el último año). Es una buena práctica recalcularse las emisiones de años anteriores cuando se cambien o mejoren los métodos de recopilación de información o se actualicen las Directrices de elaboración de los Inventarios, como es el caso de la estandarización a las Directrices del IPCC 2006.

Cuando esto resulte difícil porque se han producido cambios en los métodos o en los datos con el transcurso del tiempo, la estimación de los datos que faltan en la serie temporal deberá hacerse mediante técnicas estadísticas, entre las cuales se tiene la extrapolación regresiva de los datos actuales, como una de las más utilizadas. Cuando se pase de un método de referencia a un método de un nivel más alto (Tier), se deberán establecer una relación clara entre los métodos y aplicar dicha relación a los años anteriores si faltan datos en las series temporales disponibles.

4.6. Incertidumbre en el registro de información y datos

Las incertidumbres asociadas a los inventarios de GEI pueden provenir de varias causas, que se pueden presentar en todo el proceso de su elaboración, para el caso específico que comprende la presente guía se tratarán las incertidumbres generadas en relación con la disponibilidad de los datos de actividad. Este tipo de incertidumbre puede ser evaluada mediante análisis estadísticos, determinaciones de la precisión de las mediciones o monitoreo físico, y valoraciones expertas. La cuantificación y el análisis de las incertidumbres de los parámetros de datos de actividad son una prioridad al momento de robustecer el desarrollo de las estimaciones de GEI que genera el país. (WBCSD, 2005)

En el caso de registro de datos de actividad se encuentran dos clasificaciones importantes de incertidumbres que se deben analizar: estadísticas (aleatorias) y sistemáticas. En el acápite 6. de la presente Guía, se muestra a detalle el método de evaluación y reporte de las incertidumbres de la información y datos que dispone cada organización proveedora.

4.6.1. Incertidumbre Estadística

La incertidumbre estadística resulta de variaciones naturales, tal como errores humanos aleatorios en el proceso de medición y fluctuaciones en el nivel de precisión de los equipos de medición utilizados para el registro de datos. La incertidumbre estadística puede ser detectada a través de métodos cualitativos y cuantitativos que se detallarán más adelante. Para lo cual, luego de identificadas las causas de incertidumbre y dependiendo el caso se plantean varias opciones mejora en el registro y entrega de información. (WBCSD, 2005)

- **Evaluación cualitativa.**

Este tipo de evaluación determina las causas de incertidumbre, y ayuda a identificar formas de mejorar la calidad de los datos e información suministrados. Para conseguir esta evaluación, se

deberá estar claro del proceso de recolección y registro de la información, es responsabilidad de cada organización proveedora de información el identificar cualitativamente las posibles causas de incertidumbre de los datos. Entre las causas cualitativas más comunes que se identifican en proveedores de información de inventarios se tiene:

- Errores de medición en instrumentación.
- Falta de calibración de medidores o elementos de registro.
- Errores humanos de digitalización de datos.
- Transformaciones de unidades o extrapolación de datos en series históricas.
- Muestreos aleatorios de datos sin exhaustividad.
- Errores sistemáticos y aleatorios de censos ya identificados y registrados.
- Falta de representatividad de los datos y/ datos faltantes

Luego de que el proveedor de los datos e información haya identificado de manera cualitativa el origen de la incertidumbre de los datos entregados, se podrá establecer líneas de comunicación y retroalimentación, a fin de identificar oportunidades específicas de mejora en la calidad de la información y las metodologías utilizadas. Es propósito de esta guía presentar en el acápite de diagnóstico sectorial, una metodología de identificación cuantitativa de incertidumbres para los proveedores de información.

• **Evaluación Cuantitativa**

Para desarrollar una evaluación cuantitativa de los datos entregados, es necesario se disponga de muestreos estadísticos de los datos de actividad, a fin de conseguir una evaluación estadística cuantitativa de los datos de actividad, este procedimiento metodológico se facilita al disponer datos de actividad basados en muestras completas de series históricas (censos) así también datos basados en muestreos aleatorios. (WBCSD, 2005)

En el primer caso los censos normalmente incluyen tanto los errores sistemáticos como los aleatorios. Los primeros surgen a consecuencia de un cómputo sistemático demasiado bajo o doble. Los segundos suelen ser la suma de una gama de errores comunes, en este caso el organismo encargado de desarrollar los censos y reportarlos, deberá identificar las incertidumbres de sus modelos, según el sesgo de levantamiento de información identificado cualitativamente. Este valor será una distribución de probabilidad que establecerá porcentaje de exactitud de los valores registrados.

Para el caso de datos de actividad producto de muestreos aleatorios, estos datos estarán sujetos a los errores de muestreo, que normalmente se distribuyen y no se correlacionan a través del tiempo. El proveedor de la información debe estar en condiciones de brindar el valor sobre el error de muestreo generado en su proceso estadístico.

4.6.2. Incertidumbre Sistemática

La incertidumbre sistemática de los parámetros ocurre si los datos tienen un sesgo sistemático. En otras palabras, el promedio de los valores estimados o medidos es siempre menor o mayor que el valor real. Por ejemplo, los sesgos se presentan cuando los datos de actividad y series temporales se construyen a partir de una muestra no representativa, cuando no se identifican todas las fuentes

relevantes de emisión, o cuando se utilizan métodos de estimación incompletos o incorrectos o equipo defectuoso. Dado que el valor real seguirá siendo desconocido, tales sesgos sistemáticos no pueden ser detectados a través de experimentos repetidos o muestreos de control y, por tanto, no pueden ser cuantificados a través de un análisis estadístico. Sin embargo, es posible identificar sesgos, e incluso cuantificarlos por medio de controles y análisis de calidad de los datos y evaluaciones expertas.

Debe reconocerse, sin embargo, que los sesgos pueden variar año con año o incluso mostrar un patrón creciente o decreciente a lo largo del tiempo. Por ejemplo, si una organización, producto del recorte de personal o presupuesto, desinvierte de manera permanente en la colecta de datos, el resultado puede ser que la información se genere de manera más sesgada cada año. Esto puede ser un problema grave, en la medida en que afecte a las tendencias estimadas de emisión. En estos casos, no puede ser ignorada la incertidumbre sistemática presente en los parámetros.

En el caso del sector Energía, las estadísticas sobre el combustible quemado en las fuentes de gran envergadura que se obtienen con mediciones directas o de los informes que deben presentarse en forma obligatoria se encuentran casi siempre a una distancia no mayor del 3% de la estimación central (Orientación del IPCC sobre Buenas Prácticas)

En el caso de las industrias que hacen un uso intensivo de energía, los datos sobre combustión suelen ser más exactos. A fin de estimar las incertidumbres relativas al consumo de combustible en las subcategorías principales, es una buena práctica consultar a los diseñadores de la encuesta por muestreo, porque como ya se explicó las incertidumbres dependen de la calidad del diseño de la encuesta y del tamaño de la muestra utilizada. (Orientación del IPCC sobre Buenas Prácticas)

Además de los sesgos sistemáticos que puede haber en los datos de actividad como resultado de una cobertura incompleta del consumo de combustibles, los datos de actividad están sujetos a errores aleatorios en la reunión de datos que varían de un año a otro. Cabe esperar que los países que tienen buenos sistemas de reunión de datos, con medidas de control de la calidad de los datos, puedan mantener el margen de error aleatorio en cuanto al total de energía registrado en el entorno de 2% a 3% de la cifra anual. Este rango refleja los límites de confianza implícitos en la demanda total de energía que se observa en modelos que utilizan datos históricos sobre energía y que relacionan la demanda de energía con factores económicos. En el caso de las actividades de uso individual de energía, los errores porcentuales pueden ser mucho mayores. (Orientación del IPCC sobre Buenas Prácticas)

El Balance Energético Nacional (BEN) no cuenta con porcentajes de incertidumbre por lo cual se utilizan los valores por defecto recomendados por las Directrices del IPCC 2006 para la subcategoría 1 A2 estos son:

- Incertidumbre para datos de actividad: 5%
- Incertidumbre para factores de emisión: CO₂: 7%, CH₄: 100%, N₂O: 268%

4.7. Documentación y almacenamiento de registros de datos e información

Como ya se había indicado, los datos de actividad necesarios para el desarrollo de los inventarios de GEI, no solamente constituirán los del último año suministrado, sino más bien es un requisito de las Directrices, la disponibilidad de las series anuales anteriores, al menos los últimos 10 años

anteriores, para su evaluación y seguimiento de cada una de las categorías. Para ello los proveedores de información deberán disponer de un sistema de documentación y almacenamiento de la información histórica recopilada. Adicional dicha información contendrá el método con el cual fue levantado y registrado a fin de que, en posibles actualizaciones metodológicas se pueda corregir las series temporales de información presentadas.

A continuación, se dan algunos ejemplos de la documentación y los informes específicamente relacionados con esta categoría de fuentes:

Registro las fuentes de los datos sobre energía utilizadas y las observaciones en cuanto al método de registro de datos y procesamiento de información.

Instrumentación aplicada en la medición de los consumos y registro de estos, con valores de calibración y errores típicos de muestreo.

Valores caloríficos y la fecha en que éstos se actualizaron (si se los dispone valores medidos)

4.8. Formatos SINGEI de levantamiento de información

El Ministerio del Ambiente y Agua (MAAE) se encuentra desarrollando el Sistema Nacional de Inventario de Gases de Efecto Invernadero (SINGEI) cuyo propósito es el de facilitar, automatizar y optimizar los procesos de generación del INGEI, dentro del cual se cuenta con un subproceso de recopilación y revisión de la información requerida para la estimación de las emisiones del Inventario, a través del establecimiento de un canal de comunicación que asegure la entrega y soporte de la información reportada por las instituciones generadoras de datos de actividad, en los plazos establecidos con base en los acuerdos de cooperación interinstitucionales y el marco legal vigente.

Este subproceso de recopilación y revisión de información cuenta, dentro del marco de actividades previstas que van desde la elaboración de oficios de solicitud de información, pasando por la validación de la misma, hasta la aceptación de la información reportada por todas las fuentes, con la utilización de plantillas de levantamiento de información, y para las principales fuentes de información (instituciones y organizaciones), las cuales brindan un mecanismo de entrega, revisión y validación de los datos de actividad proporcionados por las instituciones que los desarrollan. Para el caso del sector Energía y la categoría analizada, se cuenta con las planillas para recopilación de información, mismas que actualmente presentan la disgregación de datos según los reportes desarrollados. El SINGEI presenta los siguientes formularios para la recopilación de información en el sector y categoría en mención.

- **Formulario de recopilación de información sector Energía:** Este formulario recoge la información del sector Energía en cuanto a los flujos energéticos de consumo aparente y carbono almacenado, la información recopilada es la misma que se utiliza para elaborar el BEN.
- **Formulario de recopilación de información sector Energía, método sectorial “Emisiones por quema de combustibles:** Este formulario recoge la información del sector Energía, los flujos

energéticos para las emisiones por quema de combustibles en diferentes categorías, se hace principal hincapié en la parte de Industrias manufactureras y de la construcción con el fin de analizar mejor el formulario. La siguiente Tabla muestra la desagregación solicitada por el formulario SINGEI.

Tabla 4. Formulario de recopilación ampliado

Subcategoría Industrias manufactureras y de la Construcción

Código IPCC	Subcategoría	Desagregación	Tipo de industria que reporta
1A2f	Minerales no metálicos	Incluye quema de combustibles para fabricación de productos tales como porcelana, cemento, etc.; división 26 de la ISIC	INDUSTRIA CEMENTERA
1A2m	Industria no especificada	Toda industria manufacturera/de la construcción para la que no hay datos disponibles por separado.	INDUSTRIA MANUFACTURA
		Toda industria manufacturera/de la construcción para la que no hay datos disponibles por separado.	INDUSTRIA MANUFACTURERA (NO ESPECIFICADA)
		De acuerdo a la metodología IPCC el consumo de energía para generación de electricidad de la industria manufacturera se debe registrar dentro de la categoría de dicha empresa y no en la subcategoría de industria de la energía	INDUSTRIA MANUFACTURERA (AUTOGENERACION DE ELECTRICIDAD EN INDUSTRIAS DE MANUFACTURA)

Fuente: SINGEI 2020

Elaboración: ICAT Ecuador

Este formulario SINGEI sirve para recopilar los consumos de combustible en las industrias

- Minerales no metálicos
- Industria no especificada

Consideran dos desagregaciones la 1A2f y la 1A2m, por medio de lo que se puede identificar la necesidad de que de desarrolle con la estructura de datos propuesta que menciona CIU, a fin de incorporar la desagregación según IPCC 2006 de las demás industrias 1A2a Hierro y acero, 1A2b Metales no ferrosos, 1A2c Productos químicos, 1A2d Pulpa, papel e imprenta, 1A2e Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco, 1A2g Equipos de Transporte, 1A2h Maquinaria, 1A2i Minería, 1A2j Madera y productos de madera, 1A2k Construcción, 1A2l Textiles y cuero.

5. METODOLOGIA Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN Y GESTIÓN DE DATOS

El análisis para la subcategoría “Industrias Manufactureras y de la Construcción 1 A2” focaliza la desagregación de la recolección de datos a través de una propuesta consensuada por los actores

relevantes, esta información desagregada alimentará las estadísticas que utiliza el Balance Energético Nacional para su elaboración anual. De esta manera se menciona la disponibilidad de herramientas a considerar por los proveedores de información para que esta desagregación sea efectuada en su corto, mediano y largo plazo, además de estas herramientas, se menciona los formularios propuestos por el SINGEI para recolección de información y como se deberá modificarlos para que cumplan con los criterios de mejora explícitos en la propuesta.

El presente acápite considera los resultados obtenidos en diagnóstico sectorial y procedimientos de recopilación de datos e información, desarrollado por parte de ICAT con la participación de las organizaciones proveedoras de información y datos (ver Anexo 3)

5.1. Abordaje metodológico y procedimental desarrollado a nivel nacional

La propuesta busca sistematizar modificaciones de información y cambios metodológicos en la recopilación de la información, esto con el objetivo de poder disponer de manera continua los datos necesarios para la elaboración del inventario para este sector, si bien los desarrollos se han apegado a la actualización de las Directrices del IPCC 2006, las propuestas identificadas a nivel técnico apuntalan a que las organizaciones que gestionan y entregan la información estén alineadas a las condiciones requerentes y puedan en este sentido continuar con el reporte necesario en función de mejoras identificadas.

De manera general, el abordaje metodológico y procedimental identificado y propuesto por ICAT, contempla los siguientes puntos:

- Revisión y análisis de las brechas de información y datos que, están relacionadas con la falta de desagregación para el sector industria.
- Mejoramiento del cálculo de la estimación de emisiones, a través del uso de niveles metodológicos superiores, con base en las mejoras de levantamiento y análisis de información que, las instituciones generadoras han desarrollado a través de sus procesos de reporte de información como parte de la gestión institucional y cumplimiento de la política pública sectorial.
- Implementación de mecanismos de cumplimiento y cooperación de largo plazo, con base en el COA y R-COA, tales como Acuerdos Interinstitucionales, que brinden fluidez y continuidad al intercambio de información y a la mejora continua de levantamiento y procesamiento de datos, y que se pueden viabilizar a través de los sistemas de información institucionales que las organizaciones manejan y cuyo fin es la integración de la gestión de la información nacional que permita generar indicadores geográficos, documentales, estadísticos y de automatización (MAE, 2016).
- Desarrollo e institucionalización de los procesos de mejora continua, que evidencien el incremento en la exactitud de los niveles estimados de emisión para el sector.

5.2. Propuestas de mejora metodológica

Las propuestas de mejora se apegan a la continuidad de los procesos de levantamiento de datos e información que se vienen desarrollando por parte del Grupo de Trabajo de Inventarios en el sector Energía; así también de los procesos seguidos por las instituciones proveedoras de información, en función a las recomendaciones de buenas prácticas de las Directrices del IPCC (2006), se toma especial énfasis en que las mejoras planificadas puedan enmarcarse en el desarrollo actual de las organizaciones y no por lo contrario representen la generación de nuevos procesos de recopilación, que conllevaría costos de ejecución y la disponibilidad de personal destinado para el efecto.

Toma en consideración las necesidades de la sistematización de la recolección de datos mediante la aplicación de formularios y plantillas que puedan ser puestos en conocimiento de los actores representativos.

En el Anexo 4, se exponen las propuestas identificadas categoría analizada, en la temporalidad de corto, mediano y largo plazo. Cabe destacar que dicha propuesta de mejoras metodológicas, han sido expuestas a los principales actores institucionales encargados de la generación de información estadística requerida para la disponibilidad de datos de actividad de este sector. Para la gestión y recolección de datos de manera desagregada, la propuesta inicia con la articulación de los códigos para las estadísticas recomendadas por el IPCC (ISIC). Al código aplicado localmente que es el CIIU y OLADE incluido en el BEN, de una manera estructurada tal como se indica en la Tabla 5 de manera comparativa.

Con el propósito de aportar al análisis, se realiza un cruce de información de manera que la estructura de datos desagregada será el aporte necesario para las mejoras en el cálculo de emisiones en dicha subcategoría de interés. Se presentan los componentes de la categoría 1 A2 los cuales se interrelacionan mutuamente para IPCC, ISIC, CIIU y BEN. Esta identificación de estructura de datos es necesaria para declarar los inventarios con las mejoras planificadas, delineando los tipos de industria y datos que deberán reflejarse.

Se establece la utilización del método por sectores del IPCC, en el cual se estima el “consumo de combustibles” a partir de las estadísticas de utilización de la energía. Los datos de la quema de combustibles sólidos, líquidos o gaseosos utilizados en las industrias son expresados en unidades de masa o de volumen (Directrices del IPCC 2006).

Tabla 5. Estructura Desagregada para declarar emisiones Subcategoría 1 A2 interrelación IPCC, ISIC, CIIU, BEN

ESTRUCTURA DE DATOS NECESARIOS PARA DECLARAR EMISIONES EN LA SUBCATEGORIA 1 A2						
Código y Nombre IPCC		Definiciones ISIC		Correspondiente CIIU		Propuesta al BEN
1A2	<i>Industrias manufactureras y de la construcción</i>	Deben declararse las emisiones de las categorías industriales CIIU que consumen más combustible		C	Catastro Industrial	
1A2	a	Hierro y acero	Grupo 271 y Clase 2731 ISIC	C24, C25	Fabricación de metales comunes, Productos elaborados de metal	<i>SIDERURGICA</i>
1A2	b	Metales ferrosos	Grupo 272 y Clase 2732 ISIC	B07, B072	Extracción de minerales metalíferos, Extracción de minerales metalíferos no ferrosos	<i>VIDRIO</i>

1A2	c	Productos químicos	División 24 ISIC	C20, C21	Fabricación de sustancias y productos químicos, Productos farmacéuticos y sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	PETROQUIMICA
1A2	d	Pulpa, papel e imprenta	División 21 y 22 ISIC	C17	Fabricación de papel y de productos de papel	PAPEL Y CELULOSA
1A2	e	Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco	División 15 y 16 ISIC	C10, C11, C12	Elaboración de productos alimenticios, bebidas, tabaco	AZUCAR
1A2	f	Minerales no metálicos	Incluye productos tales como porcelana, cemento, etc... División 26 ISIC	C23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	CEMENTO
1A2	g	Equipos de transporte	División 34 y 35 ISIC	C30	Fabricación de otros tipos de equipos de transporte	
1A2	h	Maquinaria	Incluye productos de metal fabricados, maquinaria y equipos que no sean de transporte, División 28, 29, 30, 31, 32 ISIC	C28	Fabricación de maquinaria y equipo	
1A2	i	Minería	División 13 y 14 ISIC	B08	Cobre, Salitre, Hierro y Minas varias	COBRE, SALITRE
1A2	j	Madera y productos de madera	División 20 ISIC	C16, C31	Producción de madera y fabricación de productos de madera, y materiales trenzables y de paja, Fabricación de muebles	MADERA
1A2	k	Construcción	División 45 ISIC	F41, F42, F43	Construcción de edificios, obras de ingeniería civil, actividades especializadas de la construcción	
1A2	l	Textiles y cuero	División 17, 18, 19 ISIC	C13, C15	Fabricación de productos textiles, Cueros y productos conexos	TEXTIL
1A2	m	Industria no especificada	Toda industria manufacturera/de la construcción no incluida arriba o para la que no hay datos disponibles por separado. Incluye las divisiones 23, 33, 36, 37 ISIC	C32	Otras industrias manufactureras	OTRAS, CAUCHO & PLÁSTICO

IPCC 2006 Guidelines 2006, Intergovernmental Panel for Climate Change

ISIC International Standard Industrial Classification

CIU 4.0 Clasificación Nacional de Actividades Económicas

BEN Balance Energético Nacional

IRAS Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas de Energía

Fuente: Adaptación tomada del IPCC, ISIC, CIU, BEN

Elaboración: ICAT Ecuador

Con la disponibilidad de datos estructurados se determinarán las diferentes herramientas y procedimientos a utilizar que considera la propuesta de nuevas fuentes de información: catastro industrial, boletín estadístico de la agencia encargada de la regulación de hidrocarburos, aprobación de licencias ambientales, repositorio del SRI según tipo de industria, encuestas del INEC, Balance Nacional de Energía, Balance de Energía Útil, todas las propuestas tendrán estricto apego a lo indicado en la Guía de Buenas Prácticas (Volumen 2 IPCC 2006), con lo que respecta a características de información necesaria, continuidad de las series temporales, datos de medición directa e inclusión de variables en censos industriales ya desarrollados por el INEC.

Mediante las propuestas mostradas a continuación y uso de herramientas disponibles, se establece la base de análisis necesaria para que las diferentes opciones a considerar cuenten con los requerimientos de la subcategoría 1 A2, que es el desglose por tipo de Industria de manufactura y construcción.

5.2.1. Propuesta para la desagregación de información en el catastro industrial

El formato de plantilla de levantamiento de información deberá seguir los parámetros levantados de acuerdo a las Directrices del IPCC 2006 para obtener el tipo de información necesaria de acuerdo con lo estructurado mediante socialización del requerimiento y con el apoyo del ente rector MERNNR. Para la formulación de esta desagregación en el catastro industrial se deben considerar las barreras en la aplicación de dicha plantilla, adicionalmente lo señalado en la parte metodológica en lo que respecta a datos nuevos y continuidad de series históricas, donde se debe tomar en cuenta:

- Recopilación de datos existentes a través del catastro industrial
- Generación de nuevos datos desagregados
- Datos nuevos resultantes de modelos de cruce de información Despachos-SRI

Tabla 6. Propuesta para la desagregación de información en el catastro industrial

Título:	PROCEDIMIENTO PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DESAGREGADA EN EL CATASTRO INDUSTRIAL																																
Sector:	ENERGÍA	Categoría:	1 A2 INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y DE LA CONSTRUCCIÓN																														
Actores Responsables:	MAAE, MERNNR, MPCEIP, GTI IIGE, ARCERNNR INDUSTRIALES, GREMIOS																																
Propuesta:	ESTRUCTURA DE DATOS DESAGREGADA, INTERRELACIÓN IPCC, ISIC, CIU, BEN																																
Enfoque:	USO DEL CÓDIGO CLASIFICACIÓN NACIONAL DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS CIU PARA LA DESAGREGACION DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN																																
Dato e información a registrar:	UNIDADES FÍSICAS DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES EN INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD Y CALOR PARA USO PROPIO EN ESTAS INDUSTRIAS.																																
Plantilla Gráfico o Flujo	<p>RESPONSABLES: EQUIPO DE INVENTARIOS MAAE, PRESENTA FORMALMENTE EL REQUERIMIENTO A LA ARCH DE MANERA QUE OFICIALICE LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE ACUERDO CON LO NECESARIO SEGÚN IPCC 2006. SE DEBE REALIZAR UN CAMBIO METODOLOGICO EN LA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN SEGÚN LA Tabla 4. FORMATO PARA SOLICITUD DE INFORMACIÓN DESAGREGADA EN EL CATASTRO INDUSTRIAL.</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Propuesta de desagregación para la Solicitud de Información Subcategorías para considerar SINGEI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1A2</td> <td>Industrias manufactureras y de la construcción</td> </tr> <tr> <td>1A2</td> <td>a Hierro y acero</td> </tr> <tr> <td>1A2</td> <td>b Metales no ferrosos</td> </tr> <tr> <td>1A2</td> <td>c Productos químicos</td> </tr> <tr> <td>1A2</td> <td>d Pulpa, papel e imprenta</td> </tr> <tr> <td>1A2</td> <td>e Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco</td> </tr> <tr> <td>1A2</td> <td>f Minerales no metálicos</td> </tr> <tr> <td>1A2</td> <td>g Equipos de transporte</td> </tr> <tr> <td>1A2</td> <td>h Maquinaria</td> </tr> <tr> <td>1A2</td> <td>i Minería</td> </tr> <tr> <td>1A2</td> <td>j Madera y productos de madera</td> </tr> <tr> <td>1A2</td> <td>k Construcción</td> </tr> <tr> <td>1A2</td> <td>l Textiles y cuero</td> </tr> <tr> <td>1A2</td> <td>m Industria no especificada</td> </tr> </tbody> </table>			Propuesta de desagregación para la Solicitud de Información Subcategorías para considerar SINGEI		1A2	Industrias manufactureras y de la construcción	1A2	a Hierro y acero	1A2	b Metales no ferrosos	1A2	c Productos químicos	1A2	d Pulpa, papel e imprenta	1A2	e Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco	1A2	f Minerales no metálicos	1A2	g Equipos de transporte	1A2	h Maquinaria	1A2	i Minería	1A2	j Madera y productos de madera	1A2	k Construcción	1A2	l Textiles y cuero	1A2	m Industria no especificada
Propuesta de desagregación para la Solicitud de Información Subcategorías para considerar SINGEI																																	
1A2	Industrias manufactureras y de la construcción																																
1A2	a Hierro y acero																																
1A2	b Metales no ferrosos																																
1A2	c Productos químicos																																
1A2	d Pulpa, papel e imprenta																																
1A2	e Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco																																
1A2	f Minerales no metálicos																																
1A2	g Equipos de transporte																																
1A2	h Maquinaria																																
1A2	i Minería																																
1A2	j Madera y productos de madera																																
1A2	k Construcción																																
1A2	l Textiles y cuero																																
1A2	m Industria no especificada																																

	Elaboración: ICAT Ecuador
--	----------------------------------

5.2.2. Desagregación del boletín estadístico del sector industrial usado en BEN

Mediante la información contenida en el Boletín Estadístico publicado anualmente por la agencia encargada del control de la comercialización de hidrocarburos se conoce el destino para el uso de los derivados de petróleo. La ex Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero – ARCH ahora parte de la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables - ARCERNNR, es un organismo técnico administrativo del MERNNR, encargado de regular, controlar y fiscalizar las actividades técnicas y operacionales en las diferentes fases de la industria hidrocarburífera. Las operaciones hidrocarburíferas comprenden actividades, de exploración, desarrollo y explotación de hidrocarburos, así como sus fases de transporte, almacenamiento, refinación, industrialización y producción de petróleo y gas natural. (ARCH, 2017)

A continuación, se presenta la propuesta a través de una tabla de volúmenes de venta de combustibles, se identifica la cuantificación de hidrocarburo vendido en base a un segmento y sector, representado en valores por Galones y datos de serie histórica. Nuevamente la estructura de la información necesaria tendrá que desagregar los diferentes tipos de industria y la unidad de reporte en unidades físicas en el cual se deberá incluir el poder calórico. Siguiendo la estructura de datos de la Tabla 5. Estructura Desagregada para declarar emisiones en la Subcategoría 1 A2 interrelación IPCC, ISIC, CIU, BEN.

Tabla 7. Propuesta de mejoramiento del boletín estadístico del sector industrial usado en BEN

Título:	DESAGREGACIÓN BOLETÍN ESTADÍSTICO ANUAL ARCH -PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO PARA EL SECTOR INDUSTRIAL EN EL BEN (MERNNR, 2018)		
Sector:	ENERGÍA	Categoría:	1 A2 INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y DE LA CONSTRUCCIÓN
	MAAE, MERNNR, MPCEIP, GTI		
	IIGE, ARCERNNR		

Actores Responsables:	INDUSTRIALES, GREMIOS																																																																																																																																																																																																																												
Propuesta:	USAR ESTRUCTURA DE DATOS DESAGREGADA, INTERRELACIÓN IPCC, ISIC, CIU, BEN																																																																																																																																																																																																																												
Enfoque:	USO DEL CÓDIGO CLASIFICACIÓN NACIONAL DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS CIU PARA LA DESAGREGACION DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN																																																																																																																																																																																																																												
Dato e información a registrar:	UNIDADES FÍSICAS DE COMBUSTIBLE VENDIDO A INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y DE LA CONSTRUCCIÓN CON SERIE DE TIEMPO SOSTENIBLE																																																																																																																																																																																																																												
Plantilla Gráfico o Flujo	<p>El Ministerio Rector junto con el responsable de la elaboración del BEN realizan el requerimiento en base a la estructura de datos conformada por CIU siguiendo las recomendaciones de las Directrices del IPCC 2006.</p> <p>Volúmenes de Venta de Combustibles (serie 2010-2017)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SEGMENTO</th> <th>SECTOR</th> <th>2010</th> <th>2011</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AEREO</td> <td>AEREO</td> <td>98.388.277</td> <td>111.572.164</td> <td>107.431.319</td> <td>121.732.565</td> <td>120.484.812</td> <td>115.201.287</td> <td>108.976.148</td> <td>111.836.315</td> </tr> <tr> <td>AUTOMOTRIZ</td> <td>AUTOMOTRIZ</td> <td>1.422.614.973</td> <td>1.622.299.162</td> <td>1.740.104.750</td> <td>1.828.656.920</td> <td>1.930.216.313</td> <td>1.970.859.595</td> <td>1.990.483.962</td> <td>2.092.829.275</td> </tr> <tr> <td>AUTOMOTRIZ</td> <td>FFAA</td> <td>6.455.585</td> <td>8.541.328</td> <td>4.980.747</td> <td>4.841.923</td> <td>5.344.929</td> <td>5.466.798</td> <td>4.739.581</td> <td>4.612.701</td> </tr> <tr> <td>INDUSTRIAL</td> <td>ASFALTOS</td> <td>89.652.744</td> <td>92.286.595</td> <td>100.748.179</td> <td>98.634.166</td> <td>104.260.922</td> <td>63.505.729</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>INDUSTRIAL</td> <td>CAMARONERO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6.740.841</td> <td>54.736.430</td> <td>64.810.475</td> <td></td> </tr> <tr> <td>INDUSTRIAL</td> <td>ELECTRICO</td> <td>493.337.546</td> <td>377.728.352</td> <td>397.434.331</td> <td>485.185.682</td> <td>509.308.227</td> <td>499.169.672</td> <td>370.123.604</td> <td>169.766.829</td> </tr> <tr> <td>INDUSTRIAL</td> <td>INDUSTRIAL</td> <td>371.363.344</td> <td>408.346.572</td> <td>440.605.663</td> <td>472.060.337</td> <td>495.055.198</td> <td>430.117.600</td> <td>239.116.216</td> <td>209.485.174</td> </tr> <tr> <td>INDUSTRIAL</td> <td>PETROLERO</td> <td>30.214.621</td> <td>44.108.349</td> <td>50.139.735</td> <td>49.020.554</td> <td>46.891.911</td> <td>42.847.317</td> <td>104.365.471</td> <td>134.804.469</td> </tr> <tr> <td>INDUSTRIAL</td> <td>SOLVENTE</td> <td>2.870.896</td> <td>5.342.268</td> <td>6.179.867</td> <td>7.050.400</td> <td>6.611.128</td> <td>6.743.814</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>INDUSTRIAL</td> <td>SPRAY OIL</td> <td>6.068.269</td> <td>6.667.000</td> <td>6.338.688</td> <td>8.121.892</td> <td>10.616.035</td> <td>8.404.380</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>INDUSTRIAL PRODUCTOS ESPECIALES</td> <td>ASFALTOS</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>59.044.064</td> <td>62.916.944</td> </tr> <tr> <td>INDUSTRIAL PRODUCTOS ESPECIALES</td> <td>INDUSTRIAL PRODUCTOS ESPECIALES</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>19.802</td> <td>19.805</td> </tr> <tr> <td>INDUSTRIAL PRODUCTOS ESPECIALES</td> <td>SOLVENTE</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6.006.846</td> <td>6.614.292</td> </tr> <tr> <td>INDUSTRIAL PRODUCTOS ESPECIALES</td> <td>SPRAY OIL</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3.256.057</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NAVERO INTERNACIONAL</td> <td>NAVERO INTERNACIONAL</td> <td>116.015.914</td> <td>146.676.517</td> <td>155.556.810</td> <td>120.573.911</td> <td>132.018.849</td> <td>104.981.705</td> <td>91.709.675</td> <td>102.226.421</td> </tr> <tr> <td>NAVERO NACIONAL</td> <td>NAVERO NACIONAL</td> <td>46.835.125</td> <td>48.941.443</td> <td>43.835.757</td> <td>47.858.260</td> <td>52.240.530</td> <td>52.384.005</td> <td>10.507.628</td> <td>17.827.001</td> </tr> <tr> <td>NAVERO NACIONAL</td> <td>PESQUERO</td> <td>18.800</td> <td>166.221</td> <td>114.000</td> <td></td> <td></td> <td>10.092.030</td> <td>64.836.574</td> <td>68.598.124</td> </tr> <tr> <td>PESCA ARTESANAL</td> <td>PESCA ARTESANAL</td> <td>28.399.117</td> <td>31.277.129</td> <td>34.237.803</td> <td>34.468.473</td> <td>35.981.008</td> <td>35.939.510</td> <td>32.387.413</td> <td>35.271.589</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td></td> <td>2.712.235.211</td> <td>2.903.953.099</td> <td>3.087.707.650</td> <td>3.278.205.082</td> <td>3.449.029.862</td> <td>3.352.474.282</td> <td>3.140.309.471</td> <td>3.081.619.414</td> </tr> <tr> <td>INDUSTRIAL</td> <td>AZUFRE ¹⁰</td> <td>3.893.700</td> <td>3.779.860</td> <td>2.871.390</td> <td>2.742.290</td> <td>2.482.980</td> <td>329.810</td> <td>2.741.260</td> <td>239.030</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td></td> <td>3.893.700</td> <td>3.779.860</td> <td>2.871.390</td> <td>2.742.290</td> <td>2.482.980</td> <td>329.810</td> <td>2.741.260</td> <td>239.030</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Agencia de Regulación y Control Hidrocarburo - Gestión de Control Técnico de la Comercialización de Derivados del Petróleo Elaboración: Agencia de Regulación y Control Hidrocarburo - DACE</p>	SEGMENTO	SECTOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	AEREO	AEREO	98.388.277	111.572.164	107.431.319	121.732.565	120.484.812	115.201.287	108.976.148	111.836.315	AUTOMOTRIZ	AUTOMOTRIZ	1.422.614.973	1.622.299.162	1.740.104.750	1.828.656.920	1.930.216.313	1.970.859.595	1.990.483.962	2.092.829.275	AUTOMOTRIZ	FFAA	6.455.585	8.541.328	4.980.747	4.841.923	5.344.929	5.466.798	4.739.581	4.612.701	INDUSTRIAL	ASFALTOS	89.652.744	92.286.595	100.748.179	98.634.166	104.260.922	63.505.729			INDUSTRIAL	CAMARONERO					6.740.841	54.736.430	64.810.475		INDUSTRIAL	ELECTRICO	493.337.546	377.728.352	397.434.331	485.185.682	509.308.227	499.169.672	370.123.604	169.766.829	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	371.363.344	408.346.572	440.605.663	472.060.337	495.055.198	430.117.600	239.116.216	209.485.174	INDUSTRIAL	PETROLERO	30.214.621	44.108.349	50.139.735	49.020.554	46.891.911	42.847.317	104.365.471	134.804.469	INDUSTRIAL	SOLVENTE	2.870.896	5.342.268	6.179.867	7.050.400	6.611.128	6.743.814			INDUSTRIAL	SPRAY OIL	6.068.269	6.667.000	6.338.688	8.121.892	10.616.035	8.404.380			INDUSTRIAL PRODUCTOS ESPECIALES	ASFALTOS							59.044.064	62.916.944	INDUSTRIAL PRODUCTOS ESPECIALES	INDUSTRIAL PRODUCTOS ESPECIALES							19.802	19.805	INDUSTRIAL PRODUCTOS ESPECIALES	SOLVENTE							6.006.846	6.614.292	INDUSTRIAL PRODUCTOS ESPECIALES	SPRAY OIL							3.256.057		NAVERO INTERNACIONAL	NAVERO INTERNACIONAL	116.015.914	146.676.517	155.556.810	120.573.911	132.018.849	104.981.705	91.709.675	102.226.421	NAVERO NACIONAL	NAVERO NACIONAL	46.835.125	48.941.443	43.835.757	47.858.260	52.240.530	52.384.005	10.507.628	17.827.001	NAVERO NACIONAL	PESQUERO	18.800	166.221	114.000			10.092.030	64.836.574	68.598.124	PESCA ARTESANAL	PESCA ARTESANAL	28.399.117	31.277.129	34.237.803	34.468.473	35.981.008	35.939.510	32.387.413	35.271.589	TOTAL		2.712.235.211	2.903.953.099	3.087.707.650	3.278.205.082	3.449.029.862	3.352.474.282	3.140.309.471	3.081.619.414	INDUSTRIAL	AZUFRE ¹⁰	3.893.700	3.779.860	2.871.390	2.742.290	2.482.980	329.810	2.741.260	239.030	TOTAL		3.893.700	3.779.860	2.871.390	2.742.290	2.482.980	329.810	2.741.260	239.030
SEGMENTO	SECTOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017																																																																																																																																																																																																																				
AEREO	AEREO	98.388.277	111.572.164	107.431.319	121.732.565	120.484.812	115.201.287	108.976.148	111.836.315																																																																																																																																																																																																																				
AUTOMOTRIZ	AUTOMOTRIZ	1.422.614.973	1.622.299.162	1.740.104.750	1.828.656.920	1.930.216.313	1.970.859.595	1.990.483.962	2.092.829.275																																																																																																																																																																																																																				
AUTOMOTRIZ	FFAA	6.455.585	8.541.328	4.980.747	4.841.923	5.344.929	5.466.798	4.739.581	4.612.701																																																																																																																																																																																																																				
INDUSTRIAL	ASFALTOS	89.652.744	92.286.595	100.748.179	98.634.166	104.260.922	63.505.729																																																																																																																																																																																																																						
INDUSTRIAL	CAMARONERO					6.740.841	54.736.430	64.810.475																																																																																																																																																																																																																					
INDUSTRIAL	ELECTRICO	493.337.546	377.728.352	397.434.331	485.185.682	509.308.227	499.169.672	370.123.604	169.766.829																																																																																																																																																																																																																				
INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	371.363.344	408.346.572	440.605.663	472.060.337	495.055.198	430.117.600	239.116.216	209.485.174																																																																																																																																																																																																																				
INDUSTRIAL	PETROLERO	30.214.621	44.108.349	50.139.735	49.020.554	46.891.911	42.847.317	104.365.471	134.804.469																																																																																																																																																																																																																				
INDUSTRIAL	SOLVENTE	2.870.896	5.342.268	6.179.867	7.050.400	6.611.128	6.743.814																																																																																																																																																																																																																						
INDUSTRIAL	SPRAY OIL	6.068.269	6.667.000	6.338.688	8.121.892	10.616.035	8.404.380																																																																																																																																																																																																																						
INDUSTRIAL PRODUCTOS ESPECIALES	ASFALTOS							59.044.064	62.916.944																																																																																																																																																																																																																				
INDUSTRIAL PRODUCTOS ESPECIALES	INDUSTRIAL PRODUCTOS ESPECIALES							19.802	19.805																																																																																																																																																																																																																				
INDUSTRIAL PRODUCTOS ESPECIALES	SOLVENTE							6.006.846	6.614.292																																																																																																																																																																																																																				
INDUSTRIAL PRODUCTOS ESPECIALES	SPRAY OIL							3.256.057																																																																																																																																																																																																																					
NAVERO INTERNACIONAL	NAVERO INTERNACIONAL	116.015.914	146.676.517	155.556.810	120.573.911	132.018.849	104.981.705	91.709.675	102.226.421																																																																																																																																																																																																																				
NAVERO NACIONAL	NAVERO NACIONAL	46.835.125	48.941.443	43.835.757	47.858.260	52.240.530	52.384.005	10.507.628	17.827.001																																																																																																																																																																																																																				
NAVERO NACIONAL	PESQUERO	18.800	166.221	114.000			10.092.030	64.836.574	68.598.124																																																																																																																																																																																																																				
PESCA ARTESANAL	PESCA ARTESANAL	28.399.117	31.277.129	34.237.803	34.468.473	35.981.008	35.939.510	32.387.413	35.271.589																																																																																																																																																																																																																				
TOTAL		2.712.235.211	2.903.953.099	3.087.707.650	3.278.205.082	3.449.029.862	3.352.474.282	3.140.309.471	3.081.619.414																																																																																																																																																																																																																				
INDUSTRIAL	AZUFRE ¹⁰	3.893.700	3.779.860	2.871.390	2.742.290	2.482.980	329.810	2.741.260	239.030																																																																																																																																																																																																																				
TOTAL		3.893.700	3.779.860	2.871.390	2.742.290	2.482.980	329.810	2.741.260	239.030																																																																																																																																																																																																																				
	Elaboración: ICAT Ecuador																																																																																																																																																																																																																												

5.2.3. Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes con estructura de datos INGEI

El Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes del Ecuador (RETCE), es un registro en el cual se fija información de las emisiones y transferencias de sustancias contaminantes generadas durante el proceso de producción de industrias o de las actividades realizadas por establecimientos que brindan otros servicios. Mediante el RETCE podemos conocer el lugar donde se encuentra ubicado un establecimiento, además nos indica si están siendo emitidos contaminantes al aire, al agua o al suelo; o si tienen alguna transferencia de sustancias RETCE en sus residuos peligrosos y/o en sus descargas de agua. (MAE, 2011)

En cuanto a la captura de datos menciona el instructivo RETCE en la sección 1 de información técnica general mediante el formato que el ingreso del consumo de combustible se lo realice por cantidad y unidad, lo cual no está considerando la estructura de datos establecida necesaria para la subcategoría 1 A2.

Se recomienda que se incluya la estructura de datos desagregada especificando el tipo de industria según la clasificación industrial.

Tabla 8. Registro de Emisiones y Transferencia de contaminantes con estructura de datos INGEI

Título:	RETCE CON ESTRUCTURA DE DATOS NECESARIOS PARA INGEI																
Sector:	ENERGÍA	Categoría:	1 A2 INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y DE LA CONSTRUCCIÓN														
Actores Responsables:	MAAE INDUSTRIALES, GREMIOS																
Propuesta:	USAR ESTRUCTURA DE DATOS DESAGREGADA, INTERRELACIÓN IPCC, ISIC, CIU, BEN																
Enfoque:	USO DEL CÓDIGO CLASIFICACIÓN NACIONAL DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS CIU PARA LA DESAGREGACION DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN																
Dato e información a registrar:	UNIDADES FÍSICAS DE COMBUSTIBLE VENDIDO A INDUSTRIAS MANUFACTURERAS																
Plantilla Gráfico o Flujo	<p>Con el acceso a esta información, el equipo de inventarios podrá verificar los datos enviados por el Ministerio Rector mediante la ARCH, los consumos de combustible de las industrias manufactureras y de la construcción para realizar las mejoras pertinentes en la exhaustividad del inventario.</p> <p style="text-align: center;">Especificación relacionada a consumo de combustibles en la Industria, RETCE</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>I.5 CONSUMO ENERGÉTICO</p> <p>I.5.1 Consumo anual de combustibles fósiles</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tipo de combustible¹</th> <th colspan="2">Consumo anual</th> </tr> <tr> <th>Cantidad</th> <th>Unidad²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p><small>1 Indicar si el combustible empleado es 1) gas natural, 2) gas LP, 3) combustóleo, 4) gasóleo, 5) diáfano, 6) diesel, 7) gasolina, 8) carbón, 9) residuos combustibles u 10) otros, especificar. Los combustibles de bajo poder calorífico tales como: bagazos, celulosa y madera o combustibles derivados de residuos donde el calor liberado por estos sea aprovechado en procesos y/o generación de vapor deberán considerarse como residuos combustibles y reportarse en esta tabla. Cuando el establecimiento cuente con estaciones de servicio de gasolina, diesel o gas LP para el abastecimiento de vehículos automotores y montacargas, dichos consumos no deberán considerarse.</small></p> <p><small>2 Deben emplearse unidades de masa: ton (toneladas métricas), kg (kilogramos) o lb (libras); o unidades de volumen: gal (galones), brl (barriles), lt (litros), m³ (metros cúbicos) o ft³ (pies cúbicos).</small></p> <p>Elaboración: ICAT Ecuador</p> </div>			Tipo de combustible ¹	Consumo anual		Cantidad	Unidad ²									
Tipo de combustible ¹	Consumo anual																
	Cantidad	Unidad ²															

5.2.4. Propuesta de sistematización de información del catastro industrial

La información desagregada del consumo de combustibles en industrias deberá adoptar la sistematización de su recopilación, a fin de poder ser parte del sistema SINGEI y MRV de manera que los ministerios respectivos (MAAE, MERNNR y MPCEIP) a través de sus instrumentos de política pública (Reglamentación secundaria a desarrollarse) sean los encargados de hacer cumplir ese requerimiento. Se deberá fortalecer las capacidades en la ARCERNNR encargada del manejo de despachos de combustibles y sistema de catastro industrial con la finalidad de que se pueda encargar de recolectar la información a través del sistema y dar el acceso para recuperar la información de acuerdo con las necesidades, o en su defecto comprometerse a enviar la información adecuada en el tiempo requerido para la elaboración de los INGEI. A pesar de que el sistema de catastro industrial fue lanzado en enero del 2018, este debe ser revisado y con los criterios técnicos aportar a la captura de datos a través de métodos exhaustivos. A través del sistema de catastro se coordinará con ARCERNNR la captura de información y disponibilidad de datos confiables para la categoría 1 A2 lo cual se deberá cotejar con la base de datos de despachos. El objetivo será contar con una base de datos, que se alimentará conforme se aprueben las autorizaciones para la compra de combustible en el sistema de catastro del segmento industrial.

Tabla 9. Propuesta de sistematización de información del catastro industrial

<i>Título:</i>	2.1 SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN DEL CATASTRO INDUSTRIAL DE MANERA QUE LA DESAGREGACIÓN SEA SOSTENIBLE EN EL TIEMPO		
<i>Sector:</i>	ENERGÍA	<i>Categoría:</i>	1 A2 INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y DE LA CONSTRUCCIÓN
<i>Actores Responsables:</i>	MAAE, MERNNR, MPCEIP, GTI		
	IIGE, ARCERNNR		
	INDUSTRIALES, GREMIOS		
<i>Propuesta:</i>	ESTRUCTURA DE DATOS DESAGREGADA, INTERRELACIÓN IPCC, ISIC, CIU, BEN		
<i>Enfoque:</i>	CAPTURA DE INFORMACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE DATOS CONFIABLES PARA LA CATEGORÍA 1 A2		
<i>Dato e información a registrar:</i>	UNIDADES FÍSICAS DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES EN INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD Y CALOR PARA USO PROPIO EN ESTAS INDUSTRIAS.		


5.2.5. Implementación de metodología IRES de desagregación sectorial energética en el BEN

Los inventarios cuentan con el plan de mejoras para cada período, es así que las mejoras en sus procedimientos cuentan con mayores recursos por parte de los recolectores de información, es así como el balance de energía útil es la oportunidad para que el Ministerio Rector de Energía pueda presentar la información industrial desagregada con un nivel de exactitud aceptable y exhaustiva referente a los consumos energéticos.

El desarrollo del Balance de Energía en términos de energía útil está expuesto al cumplimiento de la elaboración del Balance de Energía actual hasta un nivel de consumo final, pero con una desagregación más amplia de los sectores de consumo, desagregación del consumo final por usos y la aplicación de las eficiencias de los diferentes equipos pertenecientes a cada sector. Es indispensable la creación de una base de datos compatible con la información necesaria para la confección del balance energético en términos de energía útil. (OLADE, 2017) Los datos resultantes entonces de este balance reflejarán el cumplimiento de los requerimientos de información para el cálculo exhaustivo del inventario para la subcategoría 1 A2; con los datos de series completas se podrá entonces determinar la mejora de estos inventarios en el mediano plazo.

Tabla 10. Implementación de nueva metodología de desagregación sectorial energética en el BEN

<i>Título:</i>	2.2 IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA EL SECTOR INDUSTRIAL IRES		
<i>Sector:</i>	ENERGÍA	<i>Categoría:</i>	1 A2 INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y DE LA CONSTRUCCIÓN
<i>Actores Responsables:</i>	MAAE, MERNNR, MPCEIP, GTI		
	IIGE, ARCERNNR		
	INDUSTRIALES, GREMIOS		
<i>Propuesta:</i>	ESTRUCTURA DE DATOS DESAGREGADA, INTERRELACIÓN IPCC, ISIC, CIU, BEN		
<i>Enfoque:</i>	Aplicación de metodología IRES para el desarrollo del Balance		
<i>Dato e información a registrar:</i>	UNIDADES FÍSICAS DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES EN INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD Y CALOR PARA USO PROPIO EN ESTAS INDUSTRIAS.		

<p><i>Plantilla</i> <i>Gráfico o Flujo</i></p>	<p>Para la implementación de una nueva metodología de elaboración del BEN este deberá cumplir con el siguiente procedimiento:</p>  <pre> graph LR A[Disposición de la aplicación por parte del MERNNR] --> B[Identificación de las necesidades metodológicas IIGE] B --> C[Entrega de información y datos por parte de ARCERNR] C --> D[Actualización metodológica IRES y recalcule de series temporales] </pre> <p>La aplicación de la metodología propuesta para conseguir la desagregación requerida en el reporte del Balance Energético Nacional ha sido puesta en conocimiento y consensuada con el responsable técnico de su desarrollo (IIGE)</p>
--	--

A continuación, se identifica la alineación de la metodología IRES, con lo que respecta a la desagregación de información requerida tanto para el desarrollo del BEN, así para el reporte de emisiones en esta categoría.

Tabla 11. Principales categorías de consumidores de energía (recomendación IRES)

Consumidores de energía	Correspondencia con ISIC Rev. 4
Industrias de manufactura, construcción y minería no combustible	
Hierro y acero	Grupo ISIC 241 y Clase 2431 Tenga en cuenta que el consumo de los productos energéticos en hornos de coque y altos hornos está excluida, ya que estas plantas se consideran parte de las industrias energéticas.
Química y petroquímica	Divisiones ISIC 20 y 21 Tenga en cuenta que el consumo de productos energéticos por las plantas de fabricación de carbón vegetal o que lleven a cabo el enriquecimiento/producción de combustibles nucleares (ambos clasificados en la ISIC 2011) está excluida, ya que estas plantas se consideran parte de las industrias energéticas.
Metales no ferrosos	Grupo ISIC 242 y Clase 2432
Minerales no metálicos	División ISIC 23
Equipo de transporte	Divisiones ISIC 29 y 30
Maquinaria	Divisiones ISIC 25, 26, 27 y 28
Explotación de minas y canteras	Divisiones ISIC 07 y 08 y el Grupo 099, con excepción de la extracción de uranio y torio (clase 0721) y la extracción de turba (Clase 0892)
Alimentos y tabaco	Divisiones ISIC 10, 11 y 12
Papel, pulpa e impresión	Divisiones ISIC 17 y 18
Madera y productos de madera (distintos de la pulpa y el papel)	División ISIC 16
Productos textiles y de cuero	Divisiones ISIC 13, 14 y 15
Construcción	Divisiones ISIC 41, 42 y 43
Industrias no clasificadas en otra parte	Divisiones ISIC 22, 31 y 32
Hogares	Divisiones ISIC 97 y 98
Comercio y servicios públicos	Divisiones ISIC 33, 36-39, 45-96 y 99, excluyendo ISIC 8422
Agricultura y silvicultura	Divisiones ISIC 01 y 02
Pesca	División ISIC 03
No clasificados en otra parte (incluyendo actividades de Defensa)	Clase ISIC 8422

Fuente: Capítulo 5 (IRES Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas de Energía, 2016)

5.2.6. Estandarización de los registros de información y sistemas informáticos de almacenamiento específico para la categoría priorizada

Una vez que se haya desarrollado la plantilla de recopilación de información, y esta sea socializada con los actores, incluyendo ARCENRRN y ministerios rectores, los datos se deberán estandarizar para su recopilación siguiendo la estructura de la Tabla 5, esto con base en el IPCC, ISIC, CIIU, BEN. La importancia de obtener adecuadamente los datos de todas las industrias impacta en mejoras del BEN con desagregación de calidad, datos confiables para encuestas INEC, series históricas que dan continuidad al registro, y también ayudan a los sistemas de control como el SRI y NDC del país a obtener resultados inmediatos para toma de decisiones.

De esta manera los datos aportan a las diferentes herramientas:

Por ejemplo, en el Balance Energético Nacional BEN, con los datos desagregados del consumo de combustible ya se puede generar un Balance de Energía Útil BEU, donde muchas medidas de mitigación al cambio climático y específicamente de eficiencia energética se pueden aplicar existiendo facilidad de aplicación de sistemas MRV.

La siguiente propuesta considerará las recomendaciones internacionales para las estadísticas de energía IRES (por sus siglas en inglés) propone que los países identifiquen, en la medida de lo posible y aplicable, los grupos de consumidores de energía que se enumeran en la Tabla 11. Para facilitar la recolección de estadísticas de la energía y su integración con otras estadísticas económicas, la Tabla 5, también proporciona una correspondencia entre los grupos identificados de los consumidores de energía y las categorías relevantes de la ISIC. El alcance de cada grupo de consumidores se define por el alcance de las unidades económicas pertenecientes a las categorías de la ISIC, a excepción de "hogares", que incluye todos los hogares en su condición de consumidores finales y no sólo los que participan en las actividades económicas (como se abarcan en la ISIC). (UNDS, 2006)

Las Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas de Energía (IRES) proporcionan un amplio marco metodológico para la recopilación, elaboración y diseminación de estadísticas de la energía. En particular, IRES proporcionan un conjunto de recomendaciones acordadas a nivel internacional que abarcan todos los aspectos del proceso de producción estadística, desde el marco institucional y legal, conceptos básicos, definiciones y clasificaciones de las fuentes de datos, hasta estrategias de recopilación de datos, balances energéticos, problemas de calidad de datos y diseminación estadística. (UNDS, 2006)

Un hito importante de IRES es la Clasificación Internacional Uniforme de Productos Energéticos (SIEC), que es la primera clasificación estándar para los productos energéticos. Se ha construido sobre un conjunto de definiciones armonizadas a nivel internacional de los productos energéticos que va en línea con ISIC.

Las consideraciones presentadas en la Tabla 5 elaborada por ICAT analiza: IPCC 2006, ISIC International Standard Industrial Classification, CIIU 4.0 Clasificación Nacional de Actividades Económicas y BEN Balance Energético Nacional

Con lo cual el desarrollo y aplicación de propuesta se expresa en la siguiente tabla:

Tabla 12. Estandarización los registros de información y sistemas informáticos

<i>Título:</i>	3.1 ESTANDARIZAR LOS REGISTROS DE INFORMACIÓN Y SISTEMAS INFORMÁTICOS DE ALMACENAMIENTO ESPECÍFICO PARA LA CATEGORÍA PRIORIZADA		
<i>Sector:</i>	ENERGÍA	<i>Categoría:</i>	1 A2 INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y DE LA CONSTRUCCIÓN
<i>Actores Responsables:</i>	MAAE, MERNNR, MPCEIP, GTI IIGE, ARCERNNR INDUSTRIALES, GREMIOS		
<i>Propuesta:</i>	ESTRUCTURA DE DATOS DESAGREGADA, INTERRELACIÓN IPCC, ISIC, CIU, BEN		
<i>Enfoque:</i>	ESTANDARIZACIÓN DE INFORMACION		
<i>Dato e información a registrar:</i>	UNIDADES FÍSICAS DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES EN INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD Y CALOR PARA USO PROPIO EN ESTAS INDUSTRIAS.		
<i>Plantilla Gráfico o Flujo</i>	<p style="text-align: center;">Flujo de energía para Balances Energéticos</p> <p style="text-align: right; border: 1px solid red; padding: 5px;">Balance de Energía Útil es a lo que queremos llegar de manera que el país avance hacia una mejor toma de decisiones, se apliquen sistemas MRV, se transparente información</p> <p>Elaboración: ICAT Ecuador</p>		

5.2.7. Alineación de los requerimientos de información desagregada acorde el BEU

El balance energético en términos de energía útil o balance de energía útil (BEU), determina el consumo final del balance. Se calcula la energía útil a partir de la desagregación del consumo final en usos y dentro de éstos la participación de fuentes y equipos empleados. Actualmente el Balance Energético Nacional BEN presenta una “Estructura del Consumo Final de Energía” en su capítulo 5 que son los consumos energéticos de cada uno de los sectores socioeconómicos del país (transporte, industria, residencial, entre otros) desagregados por cada una de las fuentes energéticas. El análisis se encuentra realizado en unidades físicas y energéticas.

El sector “INDUSTRIA” comprende los consumos energéticos de toda la actividad industrial, sea ésta, extractiva o manufacturera (pequeña, mediana y gran industria), y para todos sus usos, excepto el transporte de mercaderías. Para “OTROS” y construcción incluye el consumo energético de las actividades de la construcción y eventualmente otros sectores menores, no incluidos en los anteriores. (MERNNR, 2018) El Ecuador y su política energética camina hacia la elaboración de balances de energía útil a través de la iniciativa EUROCLIMA+, el balance de energía útil requiere de encuestas y sistemas de información exhaustivos para captura de datos. OLADE ofrece un manual para elaborar los balances de energía útil los cuales están a disposición en el siguiente enlace. <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0382.pdf>

Tabla 13. Alineación de los requerimientos de información desagregada acorde BEU

Título:	3.2 ALINEAR LOS REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN DESAGREGADA ACORDE EL BALANCE DE ENERGÍA EN EL SECTOR INDUSTRIAL (PLANEE, LÍNEA DE ACCIÓN -CANV-11)		
Sector:	ENERGÍA	Categoría:	1 A2 INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y DE LA CONSTRUCCIÓN
Actores Responsables:	MAAE, MERNNR, MPCEIP, GTI IIGE, ARCERNR INDUSTRIALES, GREMIOS		
Propuesta:	USAR ESTRUCTURA DE DATOS DESAGREGADA, INTERRELACIÓN IPCC, ISIC, CIU, BEN		
Enfoque:	BALANCE DE ENERGÍA UTIL		
Dato e información a registrar:	UNIDADES FÍSICAS DE COMBUSTIBLE QUEMADO EN LAS INDUSTRIAS DE UNA MANERA DESAGREGADA		
Plantilla Gráfico o Flujo	<p>Un balance de energía útil requiere de encuestas y sistemas de información exhaustivos para captura de datos</p> <p>Consumo por sector y fuente</p> <p>Fuente: (MERNNR, 2018)</p>		

5.3. Arreglos institucionales

La propuesta de arreglos institucionales consiste en reflejar resultados para la obtención de información desagregada, esto es el escenario actual consensuado de la información solicitada a través del catastro industrial luego el Balance Energético Nacional, de esta manera la siguiente figura debe ser vista de abajo hacia arriba, con la interacción de actores mediante arreglos interinstitucionales al nivel horizontal (principalmente los Ministerios rectores Energía, Industrias, Ambiente) y al nivel vertical con el cumplimiento de compromisos para la entrega desagregada de los datos. A través de un acuerdo MERNNR-IIGE-MAAE, donde se pueda aplicar y validar la propuesta de desagregación metodológica mostrada en la presente guía y que ya ha sido expuesta a los actores de este sector.

El arreglo deberá entonces considerar la necesidad del MAAE, en acuerdo con MERNNR para desarrollar y aplicar una nueva metodología en la elaboración y reporte del BEN, mediante lo cual se pueda obtener la información desagregada mediante un formato apropiado de sectores y subsectores de consumo energético reportado.

Los acuerdos propuestos en la presente Guía toman en consideración los cambios institucionales que han sufrido organismos sectoriales energéticos y además los roles y responsabilidades de cada actor (Tabla 14)

Figura 4. Propuesta de Arreglos Institucionales en base a los objetivos de la propuesta.



Fuente: ICAT Ecuador 2020

En la siguiente tabla se encuentran estos roles y responsabilidades identificados y detallados en la gestión de datos e información de cada una de las organizaciones del sector Energía, específicamente para la categoría en mención.

Tabla 14. Actores Identificados sector energía (Categoría 1 A2)

Organización	Rol/responsabilidad
Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables (MERNNR) (a)	Ministerio rector encargado de la revisión y publicación del Balance Energético Nacional. Emisión y articulación de política pública nacional con respecto al reporte de información energética. (Presidencia de la República del Ecuador, 2018)
Instituto de Investigación Geológico Energético (IIGE) (a)	Delegado por el MERNNR para la elaboración del BEN anual.
Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL). (a)(b) (Ahora ARCERNR)	Recopilación de información sobre generación y consumo de energía eléctrica nacional y uso de energía primaria en la generación de electricidad (Registro Oficial , 2015)
Agencia de Regulación y Control hidrocarburífero (ARCH) (a) (Ahora ARCERNR)	Recopilación y registro de información sobre la producción, importación y consumo de combustibles fósiles a nivel nacional. Elaboración de las estadísticas nacionales de hidrocarburos a nivel nacional.
Ministerio del Ambiente y Agua (MAAE) Subsecretaria de Calidad Ambiental Sistema único de información ambiental (SUIA) (b) Subsecretaria de Cambio Climático GTI Proyecto 4CN/2IBA PNUD MAE NDC	Autoridad Ambiental Nacional, responsable de la elaboración y reporte de las Comunicaciones Nacionales ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático CMNUCC (Ministerio de Ambiente, 2019) El artículo 254 del Código Orgánico del Ambiente crea el registro nacional de cambio climático, cuya administración estará a cargo de la Autoridad Ambiental Nacional, quien definirá los criterios, alcances y procedimiento para el registro, así como las actividades a ser registradas El artículo 726 del Reglamento del Código Orgánico del Ambiente suscribe que la Autoridad Ambiental Nacional deberá realizar el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, al menos cada dos años El artículo 720 del Reglamento del Código Orgánico del Ambiente suscribe que los Gobiernos Autónomos Descentralizados, las entidades sectoriales, los institutos nacionales de monitoreo e investigación, la sociedad civil, la academia y las entidades del sector privada remitirán la información asociada al cambio climático requerida por la Autoridad Ambiental Nacional conforme los arreglos institucionales establecidos para el efecto, mismos que determinarán la periodicidad y formato de entrega de la información. Sistema de integración de la información ambiental Nacional y automatización de procesos en el que se alojará el Sistema de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (SINGEI) y Sistema de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETCE) Grupo de Trabajo de Inventarios encargado del desarrollo del Reporte del Inventario 2014, Proyecto de Cuarta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización Proyecto Contribuciones Nacionales Determinadas, modelamiento de las acciones de mitigación en función de la línea base de las Comunicaciones Nacionales. (Ministerio de Ambiente-NDC, 2019d)
Empresa Pública PETROECUADOR (a)	Registro de la producción de derivados de petróleo.
UNACEM/HOLCIM/UCEM/HORNICRETO (a)	Empresas cementeras que registra sus consumos energéticos provenientes del co-procesamiento.
Cámara de la Industria (b)	Gremio que aglomera el sector industrial en el Ecuador y levanta información respecto a la Clasificación Industrial Internacional
Servicio de Rentas Internas (SRI) (b)	Registro Nacional de clasificación industrial, según el Registro Único de Contribuyentes.

Banco Central del Ecuador (BCE) (b)	Generación y reporte de estadísticas de síntesis nacionales macroeconómicas.
Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (a) (b)	Órgano rector de la estadística nacional y el encargado de generar las estadísticas oficiales del Ecuador para la toma de decisiones en la política pública.

(a) Actores que actualmente brindan datos e información

(b) Actores que se identifican como potenciales organizaciones que contribuyan con información

(a) (b) Actores que disponen de información adicional para la desagregación necesaria.

Fuente: 1er Entregable ICAT Ecuador 2020

5.3.1. Acuerdo MERNNR-IIGE-MAAE

Acuerdo tripartito interinstitucional de aplicación y desarrollo de la metodología IRES en el BEN, para la desagregación de subcategorías en el sector Industria. Para la suscripción del acuerdo interinstitucional necesario se encuentra necesario la realización de los siguientes pasos:

- Disposición y pedido de aplicación de nueva metodología IRES por parte del MERNNR al IIGE
- Desarrollo y aplicación metodológica IIGE

5.3.2. Acuerdo de confidencialidad a largo plazo con la Industria Cementera.

En vista de la particularidad del sector cementero nacional, y su registro de consumo de combustibles fósiles, se encuentra necesario se suscriba un acuerdo a largo plazo de confidencialidad de información y uso de la misma exclusivamente para el desarrollo del Inventario, este acuerdo deberá contener los siguientes principios de confidencialidad.

- No se podrá difundir públicamente los datos e información de las empresas cementeras que entreguen su información.
- Son plausibles de difusión los resultados de estimaciones de emisiones, agregados y gráficas de resultado.
- El MAAE administrará la información suministrada únicamente para el desarrollo del Inventario Nacional de Gases de >Efecto Invernadero.
- Las empresas cementeras podrán tener acceso a los procesos de cálculo y aplicación de factores de emisión utilizados.
- Las partes mantendrán estricta confidencialidad de toda información documental, visual y/o verbal que obtuvieran.

6. Evaluación de la incertidumbre en datos e información suministrada

Como se había mencionado en el apartado de marco de referencia, la identificación y evaluación de las incertidumbres generadas en relación con la disponibilidad de los datos de actividad, deben ser determinadas de la precisión de las mediciones o monitoreo físico, y/o valoraciones expertas, dependiendo de su origen. Esta evaluación y reporte de las incertidumbres de los parámetros de datos de actividad representan prioridad al momento de robustecer el desarrollo de las estimaciones de GEI que genera el país.

Para el efecto, se presenta el formulario de evaluación, donde los proveedores de información deberán recoger las posibles causas de incertidumbre y su evaluación dependiendo el proceso de recopilación de información, propio de cada organización. El formulario deberá ser suministrado al MAAE como parte importante del requerimiento de información y datos solicitados para la elaboración de los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero.

Tabla 15. Formulario de evaluación de incertidumbres en datos de actividad.

Evaluación Incertidumbre Estadística		
Evaluación Cualitativa		
Tipo de levantamiento de datos	Marque (X)	Comentario
Censo nacional		
Muestreo aleatorio de datos		
Medición directa/producción específica		
Procesamiento/correlación de información primaria		
Identificación del tipo de incertidumbre	Marque (X)	Valor evaluado en el proceso (%)
Errores sistemáticos y aleatorios de censos ya identificados y registrados		
Errores de medición en instrumentación		
Calibración de medidores o elementos de registro		
Errores humanos de digitalización		
Transformaciones de unidades o extrapolación de datos en series históricas		
Muestreos aleatorios de datos sin exhaustividad/representatividad de muestra		
Falta de representatividad de los datos y/ datos faltantes		
Evaluación Cuantitativa		
Tipo	Valor/descripción	
Sesgo de levantamiento de información (Censo)		
Distribución de probabilidad		
Rango/intervalo de confianza		
Incetidumbre Sistemática (Evaluación de sesgo sistemático)		
Tipo	Marque (x)	Tipo de análisis/hallazgo
Análisis de correlación de modelos estadísticos		
Evaluación de expertos		

Elaboración: ICAT Ecuador

7. Resumen Esquemático de Recopilación y Entrega de Información.

El siguiente esquema, recoge el proceso indicado en la presente guía, con la finalidad de que las organizaciones proveedoras de información puedan aplicarlo internamente para la recopilación y entrega de los datos que el país requiere para calcular y reportar los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero. La figura a continuación representa un resumen metodológico para el cumplimiento de lo establecido en las Directrices IPCC 2006, aplicadas por el MAAE.

Figura 5. Esquema para aplicar la metodología de recopilación.



Elaborado por: ICAT Ecuador

Fuente: Adaptado de IPCC 2006

8. Trabajo Sectorial

La presente “Guía Técnica de procedimientos y metodología para la recolección y manejo de datos para el Sector Agricultura” fue desarrollado con base en la participación de los delegados de las principales instituciones que recopilan, generan y procesan la información relacionada con los principales datos de actividad requeridos para la estimación de gases de efecto invernadero del sector Energía en el INGEI:

- Ministerio de Energía y Recursos Naturales no renovables
- Instituto de Investigación Geológico Energético

- PETROECUADOR
- Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables

Los delegados pertenecientes a estas instituciones participaron en diferentes procesos participativos de levantamiento y validación de la información desarrollada en la presente Guía, desarrollados en el marco de implementación de la iniciativa ICAT en Ecuador. Algunos de los procesos desarrollados por ICAT son:

- Taller de lanzamiento de la Iniciativa de Acción y Transparencia Climática – ICAT
- Taller de presentación del diagnóstico para la implementación de la Iniciativa de Acción y Transparencia Climática – ICAT

Adicionalmente, se realizaron reuniones de validación con los principales actores y responsables técnicos del desarrollo del Balance Energético Nacional y recopilación de información en el sector Cementero

Las garantías en la ejecución de este proyecto se evidencian en el trabajo conjunto de actores y equipo ICAT teniendo en cuenta las necesidades y los mejores criterios desarrollados con los pares técnicos para elaborar la propuesta, la cual ha sido socializada y puesta en conocimiento de los especialistas en este caso del BEN y Cementeros para su implementación.

Bibliografía

ARCH. (2017). *Boletín Estadístico*. Quito.

BCE. (2016). *Oferta y Utilización de materiales y energéticos*. Quito.

GCE, Grupo Consultivo de Expertos. (s.f.). *Manual del Sector Energía*.

IPCC. (s.f.). *Directrices del IPCC 2006*.

IPCC. (s.f.). *Orientación del IPCC sobre Buenas Prácticas*.

MERNNR. (2018). *Balance Energético Nacional*. Quito: IIGE.

Ministerio de Ambiente. (2019). *Reglamento Código Orgánico Ambiental*. Quito.

Ministerio de Ambiente-NDC. (2019d). *Contribuciones Nacionales Determinadas*. Quito.

- Ministerio del Ambiente . (2017). *Tercera Comunicación Nacional* . Quito Ecuador: MAE.
- Presidencia de la República del Ecuador. (2018). Decreto 399, fusión del Ministerio de Energía y recursos Naturales no Renovables. Quito.
- Registro Oficial . (2015). *Ley Orgánica de Servicio Público de Energía Eléctrica* . Quito.
- Unidas, N. (2016). *IRES Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas de Energía*.
- ICAT. (2019). *Levantamiento y Sistematización de Información* . Quito: Proyecto ICAT.
- Proyecto ICAT Ecuador. (2020). *Propuesta de Metodologías, Procedimientos y Arreglos Institucionales apropiados para la Recolección y Gestión de Datos. (producto 2 objeto de la Consultoría ICAT)*. Quito: ICAT.
- OLADE. (2017). *Manual de Balances Energía Útil*. <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0382.pdf>.
- FOCAM . (2015). *Análisis FODA y actores involucrados en el proceso de levantamiento de información INGEI 2010*. Quito: MAE.
- FOCAM . (2015). *Información Sectorial y Analisis de Actores INGEI 2010*. Quito : MAE .

Anexos