



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Guía N° 4:
Elaboración del Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero
SECTOR DESECHOS

Categoría: Disposición de Residuos Sólidos

**Guía N° 4: Elaboración del Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero - Sector Desechos.
Categoría: Disposición de Residuos Sólidos**

Elaborado por:

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

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

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

En colaboración con:





I. INTRODUCCIÓN	4
II. INFORMACIÓN GENERAL DEL INFOCARBONO	4
III. GESTIÓN PARA LA ELABORACIÓN DEL REPORTE ANUAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	5
1. FLUJO DE INFORMACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DEL RAGEI.....	6
2. PRESENTACIÓN DEL REPORTE ANUAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO ANTE EL MINISTERIO DEL AMBIENTE Y PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD	6
3. CRONOGRAMA DE ELABORACIÓN, PRESENTACIÓN Y PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD DEL REPORTE ANUAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	9
IV. PROCEDIMIENTO TÉCNICO.....	10
1. CATEGORÍAS Y FUENTES	10
2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO.....	13
3. INCERTIDUMBRE.....	15
3.1. Incertidumbre atribuible al método.....	15
3.2. Incertidumbre atribuible a los datos.....	15
4. CONTROL DE CALIDAD.....	17
4.1. Técnicas generales de Control de Calidad.....	17
4.2. Técnicas específicas de control de calidad.....	19
5. INFORMACIÓN DISPONIBLE PARA LA ELABORACIÓN DEL REPORTE ANUAL DE GEI	19
5.1. Información nacional disponible para elaboración RAGEI	19
5.2. Flujo de información.....	19
6. HOJA DE CÁLCULO	22
6.1. Presentación de hoja de cálculo.....	22
6.2. Flujos de cálculo	24
7. REPORTE ANUAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	26
7.1. Características principales de la información.....	26
7.2. Ciclo para la elaboración del RAGEI.....	28
7.3. Contenido del Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero.....	29
8. SUGERENCIAS	29
V. GLOSARIO	31
VI. ANEXOS.....	36





ABREVIATURAS

BUR	Informe Bienal de Actualización (Biennial Update Report, BUR por sus siglas en inglés)
CH ₄	Metano
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CO ₂	Dióxido de carbono
CO ₂ e	Dióxido de carbono equivalente
DGCCDRH	Dirección General de Cambio Climático, Desertificación y Recursos Hídricos
DGCA	Dirección General de Calidad Ambiental
FCM	Factor de Corrección de Metano
COD	Carbono Orgánico Degradable
Gg	Gigagramos
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GL1996	Directrices del IPCC para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero – Versión Revisada en 1996
GL2006	Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero
GBP2000	Orientación del IPCC sobre las Buenas Prácticas y la Gestión de la Incertidumbre en los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INGEI	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC por sus siglas en Inglés)
MINAM	Ministerio del Ambiente
RAGEI	Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero
SEDS	Sitios de eliminación de residuos sólidos (SEDS) toneladas



I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a las Disposiciones para la elaboración del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INFOCARBONO), aprobadas por Decreto Supremo N° 013-2014-MINAM, el Ministerio del Ambiente (MINAM), entre otras funciones, diseñará y aprobará, en coordinación con las entidades competentes, formatos, lineamientos, metodologías, guías u otro instrumento similar, para la implementación y funcionamiento del INFOCARBONO.

En este sentido, el MINAM ha elaborado la presente **Guía N° 4: Elaboración del Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero - Sector Desechos. Categoría: Disposición de Residuos Sólidos**, con el objetivo de orientar el proceso de elaboración del Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero (RAGEI) del sector Desechos, correspondiente a la categoría disposición de residuos sólidos, de conformidad con las Directrices del IPCC para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero – Versión Revisada en 1996 (GL1996).

La presente guía proporciona metodologías destinadas a estimar las emisiones antropogénicas por fuentes de gases de efecto invernadero (GEI) no controlados por el Protocolo de Montreal y podrá ser actualizada por el MINAM, en caso se realice algún cambio metodológico, incorporación de nueva información u otro similar. La entidad que aplique la presente guía podrá sugerir las modificaciones correspondientes al MINAM.

II. INFORMACIÓN GENERAL DEL INFOCARBONO

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

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

El MINAM, a través de la Dirección General de Cambio Climático, Desertificación y Recursos Hídricos (DGCCDRH), es responsable de implementar, administrar y conducir el INFOCARBONO. Asimismo, las entidades competentes de distintos sectores del gobierno se encargarán de elaborar el Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero, en el marco de lo establecido en las Disposiciones para la elaboración del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INFOCARBONO), el cual servirá como insumo para generar el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI), con periodicidad anual, que será difundido al público a través del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) y el Anuario de Estadísticas Ambientales del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

En tal sentido, las entidades competentes, de acuerdo al Decreto Supremo en mención, tendrán a su cargo las siguientes funciones:

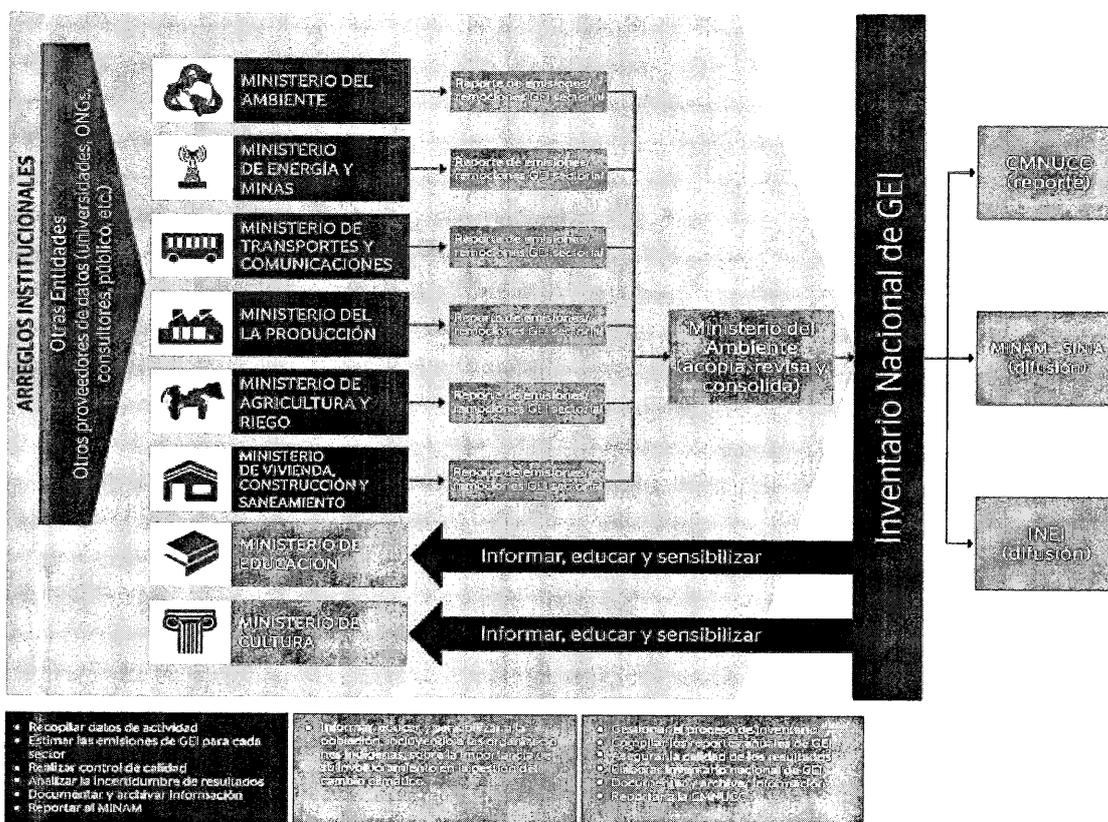
- a) Promover mecanismos conducentes a la generación, recopilación y sistematización de información vinculada a gases de efecto invernadero.



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

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

Figura 1. Esquema del proceso del INFOCARBONO



III. GESTIÓN PARA LA ELABORACIÓN DEL REPORTE ANUAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

El MINAM a través de la Dirección General de Calidad Ambiental (DGCA) estará a cargo de elaborar el RAGEI, por lo que realizará las siguientes actividades¹:

- a) Realizar una reunión de inicio para planificar la elaboración del RAGEI, identificando y asignando las tareas que correspondan.
- b) Realizar una reunión con las direcciones de línea y/o entidades generadoras de información para analizar cuál es la información que se necesita para la elaboración del RAGEI, a fin de tomar acciones de corto plazo (1 año), mediano plazo (4 años) y largo plazo (8 años).

¹ En el Anexo 1 se sugiere el perfil del profesional que puede apoyar en el proceso de elaboración del RAGEI.



- c) Asegurar la disponibilidad del personal para que realicen las actividades asignadas para el desarrollo del RAGEI.
- d) Solicitar a las direcciones de línea y/o instituciones correspondientes información para la elaboración del RAGEI, con periodicidad anual.
- e) Elaborar el RAGEI, a partir de la información obtenida, siguiendo los procedimientos técnicos establecidos en la presente guía.
- f) Presentar el RAGEI a las instituciones generadoras de información, para confirmar que toda la información, recolectada y procesada, sea la correcta.
- g) Designar, al menos, un miembro del equipo de elaboración del RAGEI para que realice un control de calidad de la información y verifique que los cálculos realizados sean los correctos.
- h) Remitir el RAGEI en el mes de junio de cada año.
- i) Sugerir y/o realizar estudios para generar, clarificar y/o mejorar la información.
- j) Proponer la actualización de la guía, en caso corresponda.

El MINAM a través de la Dirección General de Cambio Climático, Desertificación y Recursos Hídricos (DGCCDRH) participará en el proceso de elaboración del RAGEI, mediante las siguientes acciones:

- a) Brindar asistencia técnica a las entidades competentes.
- b) Actualizar los formatos, lineamientos, metodologías, guías u otro instrumento similar, para la implementación y funcionamiento del INFOCARBONO.
- c) Recopilar, sistematizar y evaluar la información contenida en el RAGEI.
- d) Solicitar a la entidad aclaraciones o precisiones sobre el RAGEI, cuando correspondan.
- e) Sistematizar la información del RAGEI para la elaboración del INGEI.

1. FLUJO DE INFORMACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DEL RAGEI

La DGCA del MINAM deberá solicitar información a las direcciones de línea u otras entidades, según corresponda, cuyo detalle se encuentra contenido en el ítem 5.2 y Anexo 2 de la presente guía.

2. PRESENTACIÓN DEL REPORTE ANUAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO ANTE EL MINISTERIO DEL AMBIENTE Y PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD

El RAGEI, que está acompañado de la hoja de cálculo² y los documentos que respaldan la información consignada en el mismo, deberá ser remitido al MINAM, de la siguiente manera:

- a) Subir el RAGEI, en versión digital, en el aplicativo *inforcarbono.minam.gob.pe*, utilizando el usuario y clave proporcionado por el MINAM.
- b) Remitir el RAGEI, en físico, al Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales del MINAM, indicando que su versión digital se encuentra disponible en el aplicativo señalado en el párrafo precedente.

Durante el proceso de elaboración del INGEI, el MINAM revisará la información contenida en el RAGEI y, en caso corresponda, solicitará las aclaraciones y precisiones correspondientes, a través de reuniones de coordinación que serán registradas en actas.

² Se refiere a la hoja de cálculo para la estimación de emisiones de GEI, en la sección 6 se detalla información sobre su contenido y estructura. Esta hoja de cálculo está disponible en el siguiente link: <http://inforcarbono.minam.gob.pe/desechos-residuos-solidos/>

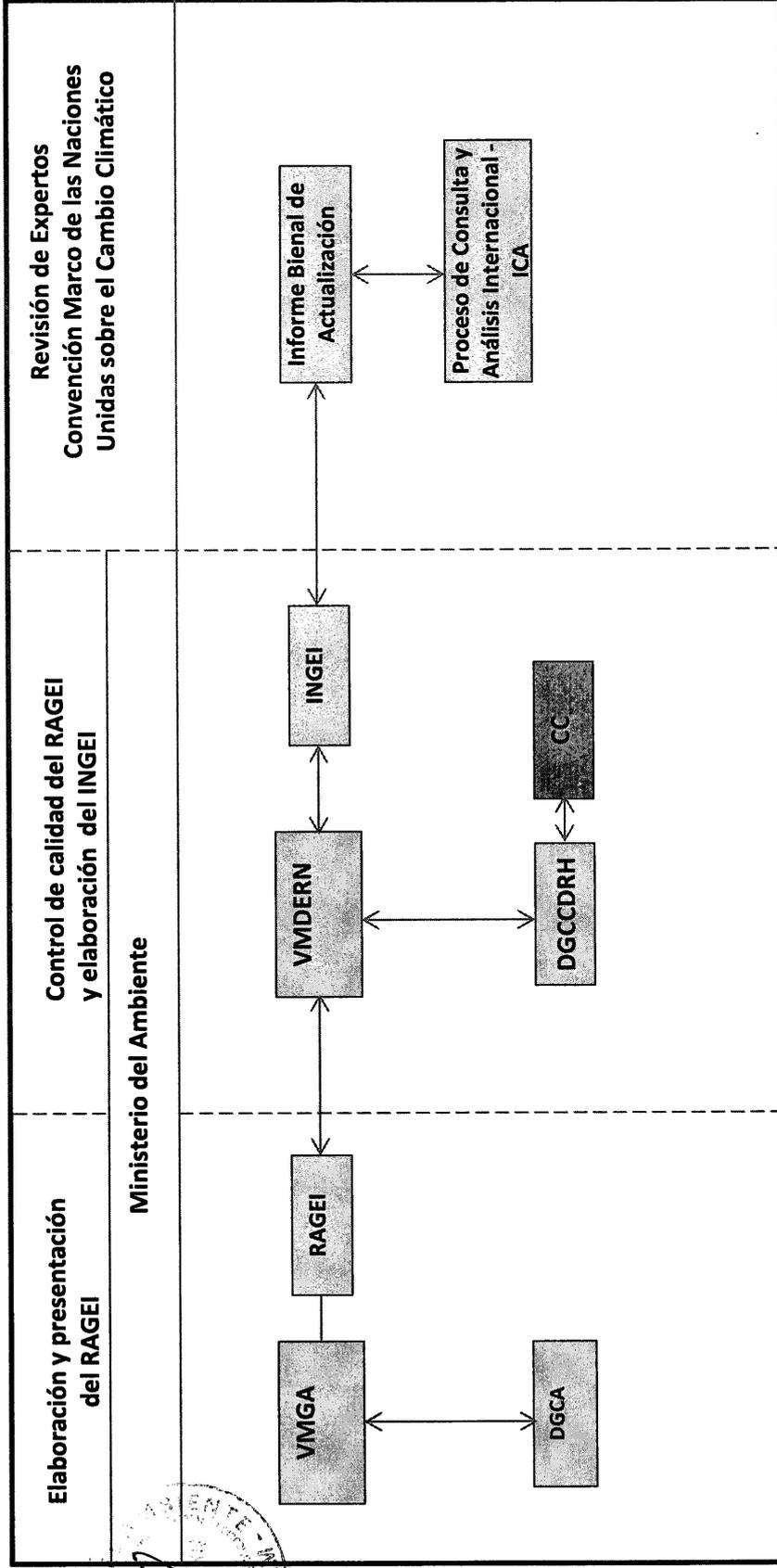


El INGEI será reportado a la CMNUCC, a través de las Comunicaciones Nacionales y del Informe Bienal de Actualización. Este último Informe será revisado por el International Consultation and Analysis (ICA por sus siglas en inglés) que es un proceso conducido por un equipo técnico de expertos de la CMNUCC. En este sentido, en caso se reciba observaciones del equipo técnico de expertos, se podrá solicitar nuevamente aclaraciones y precisiones de la información del RAGEI.

En la Figura 2 se muestra el proceso para elaborar y presentar el RAGEI al MINAM, así como el proceso de control de calidad.



Figura 2. Proceso para elaborar y presentar el RAGEI al MINAM y proceso de control de calidad



Fuente: elaboración propia

Legenda:

CC: Control de Calidad

DGCA: Dirección General de Calidad Ambiental

DGCCDRH: Dirección General de Cambio Climático, Desertificación y Recursos Hídricos

INGEI: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

RAGEI: Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero

VMGA: Viceministerio de Gestión Ambiental

VMDERN: Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales

3. CRONOGRAMA DE ELABORACIÓN, PRESENTACIÓN Y PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD DEL REPORTE ANUAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

El MINAM desarrollará las siguientes actividades:

Tabla 1. Cronograma de elaboración, presentación y proceso de control de calidad del RAGEI

Actividad	Año anterior						Año de presentación del RAGEI											
	MES																	
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inicio de recopilación de información																		
Elaboración del RAGEI.																		
Subir el RAGEI en el aplicativo inforcarbono.minam.gob.pe.																		
Remitir el RAGEI, en físico.																		
Análisis y levantamiento de observaciones al RAGEI.																		

Fuente: elaboración propia



IV. PROCEDIMIENTO TÉCNICO

Este procedimiento técnico ha sido elaborado siguiendo las Directrices del IPCC para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero – Versión Revisada en 1996 (GL1996)³ y tomando como base la experiencia del último INGEI con año base 2012. En ese sentido, dicho procedimiento aborda los siguientes temas:

- a) Categorías y fuentes
- b) Metodología de cálculo
- c) Incertidumbre
- d) Control de calidad
- e) Información disponible para el RAGEI
- f) Hoja de cálculo
- g) Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero
- h) Sugerencias

1. CATEGORÍAS Y FUENTES

Las emisiones de GEI del sector Desechos - disposición de residuos sólidos, se refieren únicamente al metano (CH₄). El metano es emitido debido a la actividad microbiana en los residuos degradables y con baja o nula presencia de oxígeno.

La generación de desechos sólidos es la información básica requerida para obtener los niveles de actividad destinados a estimar las emisiones derivadas de la eliminación de desechos, el tratamiento biológico, la incineración e incineración abierta de desechos.

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

Las fuentes de emisión por categorías considera la codificación en letras y números. El primer nivel⁴ utiliza los números del 1 al 6, correspondientes a los sectores de un inventario; el segundo nivel utiliza las letras mayúsculas, correspondientes a las categorías del sector; el tercer nivel es identificado por números, correspondientes a las subcategorías y el cuarto nivel utiliza letras en minúsculas⁵, correspondientes a las fuentes.

Tabla 2. Niveles de codificación de las fuentes y denominación

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

³ <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/wastspan.html>

⁴ Originalmente el IPCC considera 04 sectores, pero se ha modificado tomando las condiciones particulares del país.

⁵ GL2006, Volumen 1, Capítulo 8.



En el presente caso, al sector desechos le corresponde el número 6. Asimismo, dicho sector está compuesto por la categoría disposición de residuos sólidos (Código 6A) y la subcategoría residuos sólidos (Código 6A1). Ver Tabla 3.

Tabla 3. Niveles de codificación de las fuentes y denominación

Codificación		Categorías de fuentes y sumideros
6		Desechos
	6A	Disposición de residuos sólidos
	6A1	Residuos Sólidos

La Tabla 4 muestra todas las categorías, subcategorías, fuentes y subfuentes que componen el sector Desechos – Disposición de Residuos Sólidos, así como la descripción de las mismas, de acuerdo a lo establecido⁶ por las GL2006.

En dicha tabla se han colocado algunas notas señalando algún cambio en la terminología donde corresponda. Asimismo, se ha colocado, en color plomo, aquellas categorías que no han sido desarrolladas por falta de información a la fecha.



⁶ GL2006, Volumen 1, Capítulo 8.



Tabla 4. Codificación y Categorías del sector Desechos – Disposición de Residuos Sólidos

S	Codificación ¹			Nombre de la categoría	Explicación	Gases
	C	SC	F SF			
6				Desechos		CO ₂ , CH ₄ N ₂ O, NO _x , CO, COVDM, SO ₂
6A				Disposición de residuos sólidos²	El metano es producido por la descomposición anaeróbica microbiana de materia orgánica en sitios de eliminación de residuos sólidos. También se produce dióxido de carbono (CO ₂), pero el CO ₂ de fuentes de residuos biogénicos u orgánicos quedan cubiertos en el sector: Agricultura, Silvicultura y otros usos del Suelo (AFOLU por sus siglas en inglés). Las emisiones de gases halogenados deben contabilizarse en el sector Procesos Industriales y Uso de Producto (IPPU por sus siglas en inglés). El almacenamiento de carbono a largo plazo en sitios de eliminación de residuos sólidos se incluye como elemento informativo.	CH ₄ , N ₂ O, NO _x CO, COVDM
	6A1			Sitios de eliminación de residuos gestionados³	Un sitio gestionado de eliminación de residuos sólidos debe tener colocación controlada de los residuos (es decir: los residuos son dirigidos a áreas específicas de deposición, hay un grado de control para reciclar y quemar) e incluye por lo menos uno de los siguientes elementos: material protector, compactación mecánica o nivelación de los residuos. Esta categoría puede ser dividida en aeróbicos y anaeróbicos.	CH ₄ , N ₂ O, NO _x CO, COVDM
		6A2		Sitios de eliminación de residuos no gestionados	Estos son todos los demás sitios de eliminación de residuos sólidos que no se incluyen en la categoría anterior. Esta categoría puede ser dividida en profundos y superficiales.	CH ₄ , N ₂ O, NO _x COVDM
		6A3		Sitios de eliminación de residuos no categorizados	Mezcla de 6A1 y 6A2 descritos más arriba. Los países que no tienen datos sobre la división entre sitios gestionados/no gestionados pueden usar esta categoría.	CH ₄ , N ₂ O, NO _x COVDM
6B				Tratamiento biológico de los residuos.	Preparación de abono orgánico y otros tratamientos biológicos de los residuos sólidos. Las emisiones de instalaciones de biogases (digestión anaeróbica) con producción de energía se declaran en el sector Energía (1A4).	CH ₄ , N ₂ O, NO _x CO, COVDM
6C				Incineración e incineración abierta de residuos.	Incineración e incineración abierta de residuos, sin incluir instalaciones para la conversión de residuos en energía. Las emisiones de residuos incinerados para generar energía se declaran en 1A, sector Energía. Las emisiones provenientes de la incineración de residuos agrícolas deben declararse en el sector Agricultura o Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura - USCUS. Todos los gases de efecto invernadero diferentes del CO ₂ , como así también el CO ₂ provenientes de los residuos sólidos, deben declararse aquí en casos de incineración e incineración abierta.	CH ₄ , N ₂ O, NO _x CO, COVDM
	6A1			Incineración de residuos	Combustión de residuos sólidos en instalaciones para la incineración controlada	CH ₄ , N ₂ O, NO _x CO, COVDM
	6A2			Combustión de residuos sólidos en instalaciones para la incineración controlada	Combustión de desechos a la intemperie o en un vertedero abierto.	CH ₄ , N ₂ O, NO _x CO, COVDM

Fuente: GL2006, Volumen 1, Capítulo 8.

Notas:

- 1 Los símbolos para la codificación son: S: Sector; C: Categoría; SC: Subcategoría; F: Fuente; SF: Sub fuente
- 2 En el GL2006 se denomina Eliminación de desechos sólidos
- 3 En la presente guía siendo que no se tienen una información desagregada, se ha denominado "residuos sólidos"

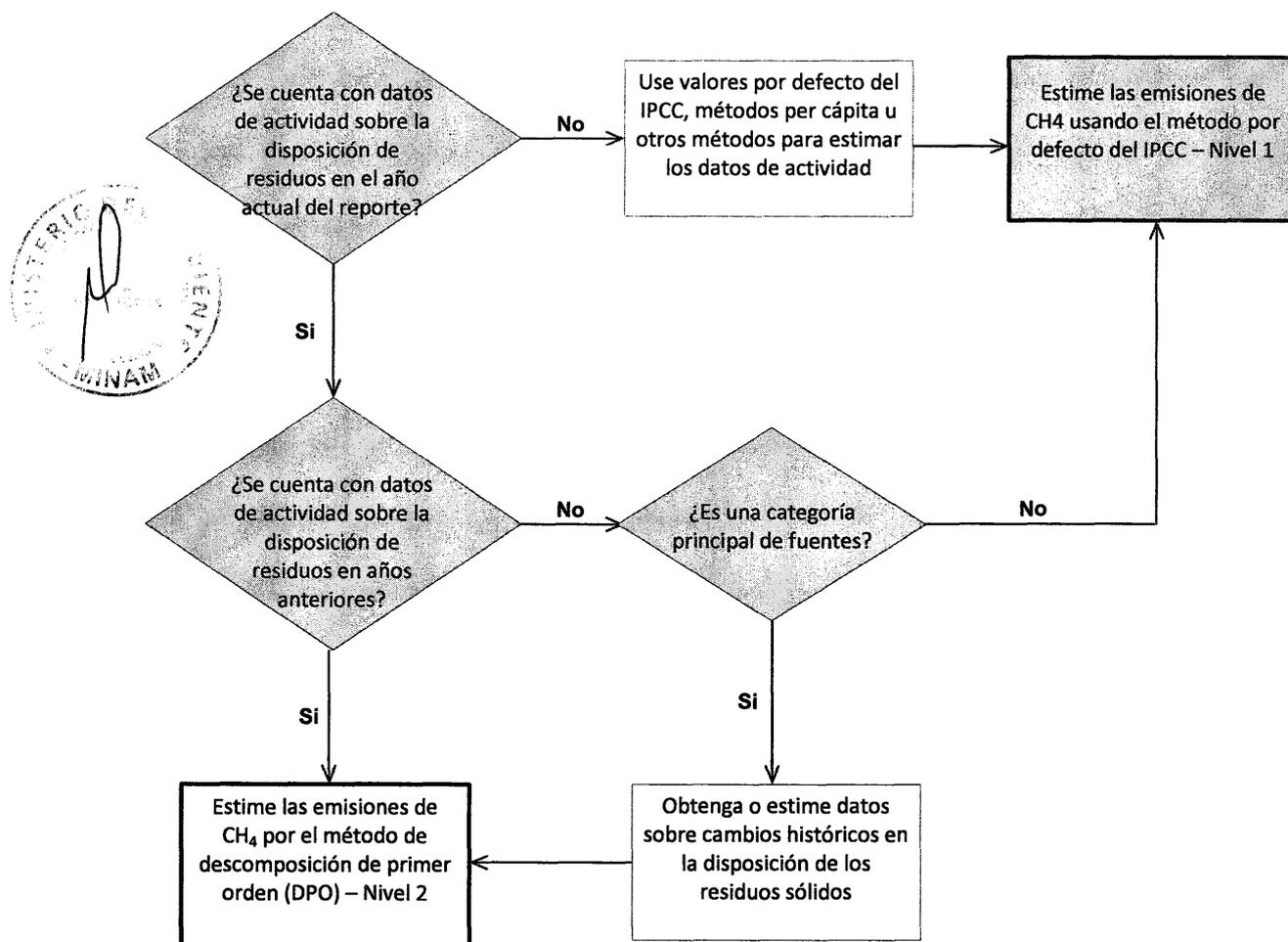
2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Según las GL1996, la metodología de cálculo para la categoría disposición de residuos sólidos, establece dos niveles de cálculo, cuyas características se describen a continuación:

- Nivel 1 - Método por defecto: Usa valores por defecto del IPCC, métodos per cápita u otros métodos para estimar datos de actividad.
- Nivel 2 - Método de descomposición de primer orden (DPO): Utiliza datos actuales como históricos, sobre las cantidades, la composición y las prácticas de disposición de los residuos a los largo de varias décadas.

La Figura 3 muestra el árbol de decisiones que facilita la elección del nivel de cálculo para estimar las emisiones de CH₄ procedentes de la disposición de residuos sólidos.

Figura 3. Árbol de decisión para estimar las emisiones de CH₄ procedentes de la Disposición de Residuos Sólidos



Fuente: OBP2000, Capítulo 5, Página 5.6

Considerando la información disponible⁷ y siguiendo los pasos del árbol de decisión, el nivel de cálculo aplicable es el Nivel 1. En este sentido, la ecuación que se debe aplicar es la siguiente:

Ecuación 1: Emisiones de CH₄ procedentes de la disposición de residuos sólidos

$$\text{Emisiones de CH}_4 = [(\text{RSU}_T \cdot L_0) - R] \cdot (1 - \text{OX})$$

Donde:

- Emisiones de CH₄ = CH₄ emitido durante el año base del reporte (Gg/año)
RSU_T = cantidad total de RSU generados en el año del reporte (Gg/año)
L₀ = potencial de generación de metano (Gg de CH₄/Gg de residuos)
R = CH₄ recuperado (Gg/año)
OX = factor de oxidación (fracción), cero

Fuente: OBP 2000, Capítulo 5, Página 5.8

Potencial de generación de metano

El potencial de generación de CH₄ de los residuos que se eliminan en un año determinado decrece gradualmente a través de las décadas siguientes. En este proceso, la liberación de CH₄ a partir de esta cantidad específica de desechos decrece gradualmente.

Ecuación 2: Potencial de generación de CH₄

$$L_0 = [\text{FCM} \cdot \text{COD} \cdot \text{COD}_f \cdot F \cdot 16/12]$$

Donde:

- L₀ = potencial de generación de metano (Gg de CH₄/Gg de residuos)
FCM = factor de corrección para el metano (Fracción)
COD = carbono orgánico degradable (Gg C/Gg de residuos)
COD_f = fracción de COD no asimilada
F = fracción de CH₄ en el gas de vertedero generado
16/12 = cociente de pesos moleculares CH₄/C

Fuente: OBP 2000, Capítulo 5, Página 5.8

Carbono Orgánico Degradable

El carbono orgánico degradable (COD) es el carbono orgánico de los residuos que puede acceder a la descomposición bioquímica y debe expresarse en Gg de C por Gg de residuos. El COD en los desechos brutos se estima sobre la base de la composición de los desechos y puede calcularse a partir del promedio ponderado del contenido de carbono degradable de los diversos componentes (tipos y/o materiales de residuo) de la corriente de residuos.

Ecuación 3: Carbono orgánico degradable

$$\text{COD} = (0.4 \cdot A) + (0.17 \cdot B) + (0.15 \cdot C) + (0.3 \cdot D)$$

⁷ Ver Tabla 8 y Anexo 4 de la presente guía

Donde:

- A = fracción de residuos sólidos urbanos –(RSU) compuesto de papeles y textiles
- B = fracción de RSU de desechos de jardín
- C = fracción de RSU compuesto de restos de alimentos
- D = fracción de RSU compuesto de madera o paja

Fuente: OBP 2000, Capítulo 5, Página 5.9

3. INCERTIDUMBRE⁸

El RAGEI deberá incluir un análisis de incertidumbre atribuible al método, a los datos y a los parámetros tal como se señala a continuación:

3.1. Incertidumbre atribuible al método

Las incertidumbres en la cantidad total de CH₄ formado durante la vida útil del Sitios de eliminación de desechos sólidos (SEDS), tienen su origen en las incertidumbres de cantidad y la descomposición de los desechos eliminados en los SEDS (peso y COD), la descomposición y el factor de corrección de metano (FCM).

3.2. Incertidumbre atribuible a los datos

Esta fuente de incertidumbre es atribuible a cada una de las entradas de los parámetros, los que pueden clasificarse en datos de la actividad y en parámetros.

3.2.1. Incertidumbres asociadas con los niveles de la actividad

La calidad de las estimaciones de las emisiones de CH₄ tiene relación directa con la calidad y la disponibilidad de los datos sobre generación, composición y gestión de los residuos utilizados para derivar estas estimaciones.

La incertidumbre en los datos sobre eliminación de residuos depende de cómo se obtienen los datos (mediciones, estimaciones cuantitativas o cualitativas) y la informalidad en la recuperación de los residuos en cantidad por tipo.

3.3. Incertidumbres asociadas con los parámetros

A continuación se señalan algunos de los parámetros y las incertidumbres asociadas a modo de ejemplo.

3.3.1. Factor de corrección de metano (FCM)

Con el factor de corrección de metano (FCM) la incertidumbre está asociada al tipo de sitio de disposición final (gestionado-anaeróbico, gestionado-semi-aeróbico, entre otros): Los valores de FCM se basan en un estudio experimental y en dictamen de expertos, y no en datos medidos.

La incertidumbre en la clasificación de los sitios de disposición final viene dado en la profundidad que ocupan los residuos en el sitio de disposición final.

⁸ Elaborado sobre la base de las GL2006, Volumen 1, Capítulo 1 y Volumen 2, Capítulo 2.

3.3.2. Carbono orgánico degradable (COD)

En este caso las incertidumbres se refieren a la determinación de COD para los diferentes tipos de residuos y/o materiales (papel, alimentos, etc.). Asimismo, la incertidumbre en la composición de los residuos afecta las estimaciones las estimaciones del COD.

La Tabla proporciona estimaciones de incertidumbres para ciertos parámetros que ya han sido previamente establecidos.

Tabla 5. Estimación de Incertidumbre asociadas con los datos de la actividad y los parámetros por defecto del método FOD para las emisiones de CH₄ procedentes de los SEDS.

Datos de la actividad y factores de emisión	Intervalo de incertidumbre
Total de los Residuos Sólidos Municipales (TDSM)	Específicos del país: 30 % es un valor típico para los países que recopilan datos sobre generación de residuos de manera regular. ±10 % para los países con datos de alta calidad (p. ej., pesaje en todos los SEDS y otras instalaciones de tratamiento). Para los países con datos de poca calidad: mayor que un factor de dos.
Fracción del TDSM enviado a los SEDS (FTDSM)	±10 % para los países con datos de alta calidad (p. ej., pesaje en todos los SEDS). ±30 % para los países que recopilan datos sobre eliminación en los SEDS. Para los países con datos de poca calidad: mayor que un factor de dos.
Incertidumbre total de la composición de los desechos	±10 % para los países con datos de alta calidad (p. ej., muestreo regular en los SEDS representativos). ±30 % para los países con datos específicos del país basados en estudios que incluyen muestreos periódicos. Para los países con datos de poca calidad: mayor que un factor de dos
Carbono orgánico degradable (COD)	Para los valores por defecto del IPCC: ±20 %. Para los valores específicos del país: Basado en muestreos representativos y en análisis: ±10%
Fracción del carbono orgánico degradable que se descompone (COD _f)	Para el valor por defecto del IPCC (0,5): ± 20 % Para el valor específico del país: ± 10 % para los países que se basan en datos experimentales sobre periodos de tiempo más largos.
Factor de corrección para el metano (FCM) = 1,0 = 0,8 = 0,5 = 0,4 = 0,6	Para los valores por defecto del IPCC: -10%, +0% ±20 % ±20 % ±30 % -50 %, +60 %
Fracción de CH ₄ en el gas de vertedero generado (F) = 0,5	Para el valor por defecto del IPCC: ±5%
Recuperación de metano (R)	El intervalo de incertidumbre depende de cómo se estiman las cantidades de CH ₄ recuperado y quemado en antorcha o utilizado: ± 10 % si la medición se efectúa in situ. ± 50 % si la medición no se efectúa.
Factor de oxidación (OX)	Incluir el OX en el análisis de incertidumbre si se usa un valor diferente de cero para OX. En este caso, la justificación de un valor no nulo debe incluir consideraciones sobre la incertidumbre
Vida media (t _{1/2})	En el volumen 5, capítulo 3 del GL2006 se presentan intervalos para los valores por defecto del IPCC. Los valores específicos del país deben incluir consideraciones sobre las incertidumbres.

Fuente: GL2006, Volumen 5, Capítulo 3, Página 3.29

4. CONTROL DE CALIDAD⁹

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

El control de calidad (CC) es un sistema de actividades técnicas rutinarias destinado a evaluar y mantener la calidad del reporte. Las actividades que se desarrollan para el control de calidad son:

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

El órgano técnico a cargo de elaborar el RAGEI debe definir responsabilidades y procedimientos específicos para la planificación, elaboración y gestión de las actividades del reporte, entre los cuales se incluyen:

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

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

Las técnicas para llevar el CC son de dos tipos: generales y genéricas.

4.1. Técnicas generales de Control de Calidad

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

En la Tabla 6 se muestra los procedimientos generales de control de calidad para los reportes.

Tabla 6. Actividades y procedimientos para el control de calidad

Categoría	Procedimientos
Verificar que las hipótesis y los criterios para la selección de datos de la actividad, factores de emisión y otros parámetros de estimación queden documentados.	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuar la verificación cruzada de los datos de la actividad, los factores de emisión y otros parámetros de estimación con la información relativa a las categorías y garantizar que la misma esté registrada y archivada correctamente.
Controlar la existencia de errores de transcripción en la entrada de datos y referencias.	<ul style="list-style-type: none"> • Confirmar que las referencias bibliográficas estén citadas correctamente en la documentación interna. • Efectuar la verificación cruzada de una muestra de datos de entrada de cada categoría (mediciones o parámetros utilizados en los cálculos) para detectar errores de transcripción.
Verificar que las emisiones y	<ul style="list-style-type: none"> • Reproducir un conjunto de cálculos de emisiones y absorciones.

⁹ GL2006, Volumen 1, capítulo 6: Garantía de calidad / Control de calidad y Verificación



<p>absorciones se calculen correctamente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar un método de aproximación simple que arroje resultados similares a los del cálculo original y más complejo, para garantizar que no haya errores en la entrada de datos ni en el cálculo.
<p>Controlar que se registren correctamente los parámetros y las unidades y que se utilicen los factores de conversión adecuados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar que las unidades estén identificadas correctamente en las planillas de cálculos. • Controlar que se mantengan correctamente las unidades, desde el comienzo hasta el final del cálculo. • Controlar que los factores de conversión sean correctos. • Controlar que se usen correctamente los factores de ajuste temporal y espacial.
<p>Comprobar la integridad de los archivos de la base de datos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Examinar la documentación intrínseca incluida para: <ul style="list-style-type: none"> - confirmar que los pasos para el procesamiento de la información se encuentren bien representados en la base de datos. - confirmar que las relaciones de los datos se encuentren representadas en la base de datos. - garantizar que los campos de datos estén identificados y contengan las especificaciones de diseño correctas. - garantizar que se archive la documentación adecuada de la estructura y el funcionamiento de la base de datos y del modelo.
<p>Comprobar la coherencia de los datos entre las diferentes categorías.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar parámetros comunes a muchas categorías (p. ej. datos de la actividad y constantes) y confirmar que haya coherencia en los valores usados para estos parámetros en los cálculos de emisión/absorción.
<p>Verificar que el movimiento de los datos del reporte a través de los pasos del procesamiento sea correcto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar que los datos de emisiones y absorciones estén agregados correctamente, de los niveles inferiores a los niveles superiores de generación de informes, al elaborar los resúmenes. • Controlar que se transcriban correctamente los datos de emisiones y absorciones entre los diferentes productos intermedios.
<p>Corroborar que se estimen y calculen correctamente las incertidumbres de las emisiones y absorciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar que los antecedentes de quienes proporcionan el dictamen de expertos para las estimaciones de incertidumbres sean adecuados. • Comprobar que se registren los antecedentes, las hipótesis y los dictámenes de expertos. • Comprobar que las incertidumbres calculadas estén completas y hayan sido calculadas correctamente. • De ser necesario, duplicar los cálculos de incertidumbre de una muestra pequeña de las distribuciones de probabilidad usadas por los análisis de Monte Carlo (por ejemplo, mediante los cálculos de incertidumbre según el Método 1).
<p>Controlar la coherencia de la serie temporal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar la coherencia temporal de los datos de entrada de la serie temporal para cada categoría. • Verificar la coherencia del algoritmo/método utilizado para los cálculos a través de la serie temporal. • Verificar los cambios metodológicos y de datos que producen nuevos cálculos. • Controlar que los efectos de las actividades de mitigación queden reflejados correctamente en los cálculos de la serie temporal.
<p>Controlar la exhaustividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Para cada categoría, deben compararse las estimaciones actuales del reporte con las estimaciones anteriores, si están disponibles. Si existen cambios significativos o divergencias de las tendencias esperadas, volver a controlar las estimaciones y explicar las diferencias. La existencia de cambios significativos en las emisiones o absorciones de los años anteriores puede indicar posibles errores de entrada o cálculo. • Controlar el valor de los factores de emisión implícitos (emisiones agregadas divididas por los datos de la actividad) en la serie temporal: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Algún año presenta valores erráticos no explicados? - Si se mantienen estáticos en toda la serie temporal, ¿están capturándose los cambios en las emisiones o absorciones? • Verificar si se advierten tendencias inusuales e inexplicadas para los datos de la actividad u otros parámetros en la serie temporal.
<p>Revisión y archivo de la documentación interna.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar que exista documentación interna detallada que respalde las emisiones y permita la reproducción de las estimaciones de



	<p>emisión, absorción e incertidumbre.</p> <ul style="list-style-type: none">• Comprobar que los datos del reporte, los datos de respaldo y los registros del reporte se archiven y guarden para facilitar la revisión detallada.• Controlar que el archivo esté cerrado y conservado en un sitio seguro, una vez finalizado el reporte.• Controlar la integridad de los arreglos para el archivo de datos de los organismos externos participantes en la elaboración del reporte.
--	--

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

4.2. Técnicas específicas de control de calidad

El control de calidad específico de la categoría complementa los procedimientos generales de CC del reporte, puesto que son realizados como adicionales a los mismos, y apunta a tipos específicos de datos usados en los métodos para las categorías individuales de fuentes o sumideros. Estos procedimientos exigen el conocimiento de la categoría específica, los tipos de datos disponibles y los parámetros asociados a las emisiones o absorciones. Entre las actividades de CC específicas de la categoría se incluyen los datos de las emisiones (o absorciones) y de actividad. Los procedimientos pertinentes de CC dependen del método usado para estimar las emisiones o absorciones para una categoría determinada¹⁰.

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

El presente capítulo muestra la información disponible a la fecha para la elaboración del Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero del sector Desechos – disposición de residuos sólidos. Existe información parcial, pendiente de desarrollar o detallada, por lo que se recomienda identificar la información que podría ser mejorada u obtenida con el menor costo, en el corto plazo, y plantear las actividades necesarias para obtener la información no disponible, en el mediano y largo plazo.

5.1. Información nacional disponible para elaboración RAGEI

El RAGEI es elaborado en función a la disponibilidad de la información, a nivel nacional, que corresponda a los niveles de clasificación de Categoría/Sub Categoría y Fuente de emisiones, en concordancia con lo establecido por las guías del IPCC. La Tabla 7. muestra la información que se pudo identificar para realizar los cálculos de emisiones del sector Desechos – Disposición de Residuos Sólidos.

5.2. Flujo de información

El flujo de información enlaza 4 componentes que explican el direccionamiento de la información necesaria para la elaboración del RAGEI. Estos 4 componentes son: entidad competente, institución informante, dato de generación y documento (Figura 4).

¹⁰ Mayor información en la GL2006



Tabla 7. Información disponible para la elaboración del RAGEI del sector Desechos- Disposición de Residuos Sólidos

Categoría / Sub categoría	Fuente	Nivel de actividad	Dato de generación requerido	Dato de generación disponible para RAGEI	Documento de respaldo para RAGEI	Instituciones generadoras de información
Disposición de residuos sólidos (Código: 6A)	Residuos sólidos (Código: 6A1)	Cantidad de residuos sólidos generados, por tipo (Código: 6A1)	Población urbana según región / provincia / distrito	Población urbana según región / provincia / distrito	Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda	INEI - MINAM/DGCA
			Población nacional según región, provincia y distritos	Población nacional según región, provincia y distritos	Población ¹¹ 2000 al 2015	
Disposición de residuos sólidos (Código: 6A)	Residuos sólidos (Código: 6A1)	Cantidad de residuos sólidos generados, por tipo (Código: 6A1)	Generación per cápita de residuos sólidos según población y geografía	Información parcial de generación per cápita de residuos sólidos por rangos de tamaño de población y por región (costa, sierra y selva)	Informe anual de residuos sólidos municipales y no municipales en el Perú	MINAM/DGCA
			Caracterización de residuos sólidos a nivel de distrito	Caracterización de residuos sólidos a nivel de distrito (parcial)	SIGERSOL	

Fuente: elaboración propia

Leyenda:

INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática

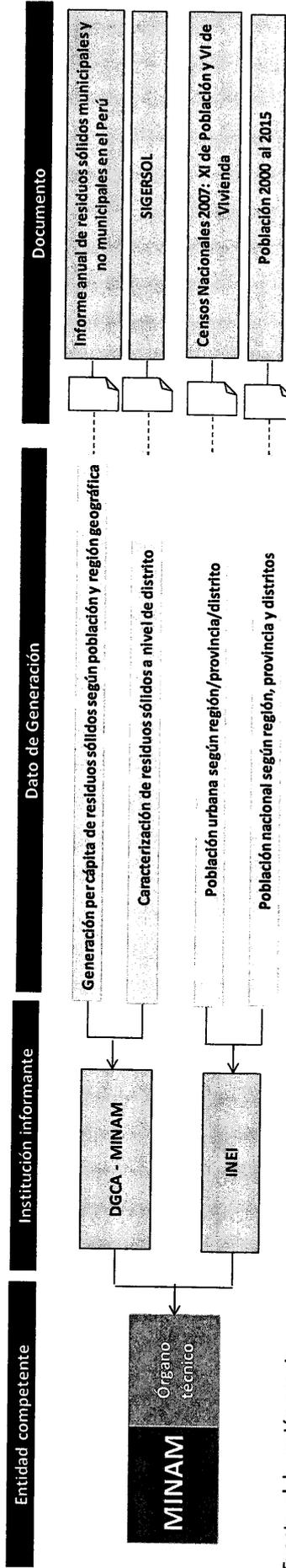
DGCA: Dirección General de Calidad Ambiental



¹¹ Informe anual de residuos sólidos municipales y no municipales en el Perú



Figura 4. Flujo de información para el RAGEI del sector Desechos – Disposición de Residuos Sólidos



Fuente: elaboración propia



6. HOJA DE CÁLCULO

La hoja de cálculo del sector desechos – disposición de residuos sólidos que se presenta en el Anexo 3 de la presente guía es una herramienta para facilitar la elaboración del RAGEI. Esta herramienta puede ser mejorada con la actualización o modificación de la presente guía.

Para la elaboración del RAGEI, además de la información mostrada en la Tabla 7 se requiere información sobre los valores de factor de corrección del metano, carbono orgánico degradable y otros factores de conversión, los cuales se muestran en el Anexo 4 de la presente guía.

6.1. Presentación de hoja de cálculo

La hoja de cálculo del RAGEI muestra la información de base procesada, factores de emisión y de conversión utilizada en el cálculo

Dicha hoja de cálculo está compuesta por ocho tipos de hojas, identificadas por colores, brevemente descritas en la Tabla 8.

Tabla 8. Pestañas que contienen las hojas de cálculo

Tipo de hoja	Descripción del contenido
Instrucciones	Es una hoja informativa. Presenta las características y descripciones generales del sector IPCC, como: descripción breve del sector, presentación del tipo de hojas, comentarios sobre el nivel de cálculo y abreviaturas.
Características de datos	Es una hoja de orientación. Describe para cada una de las fuentes consideradas en el Reporte Anual de GEI del sector Desechos – Disposición de Residuos Sólidos: nivel de actividad y sus unidades, fuentes de información y hojas relacionadas.
InfoBase <i>código</i>	Son las hojas de recopilación de información, donde <i>código</i> es la codificación de la fuente, según las GL1996 Contienen la información original de la fuente de información, para el cálculo de las emisiones de GEI. Se debe considerar principalmente que: ✓ La información debe ser incluida tal cual se encuentra en la fuente original. ✓ Se debe indicar claramente la fuente de información: nombre del documento, página, hoja y autor. En el caso de información pública se debe indicar el enlace y fecha de ingreso, además se debe guardar un registro digital para ser entregado en el reporte.
InfoProc <i>código</i>	Son las hojas de análisis y resumen de la información original, donde <i>código</i> es la codificación de la fuente, según las GL1996. La información proveída por las hojas de infoBase, es analizada, sistematizada (ej. Cambio de unidad) y resumida, para ser el insumo adecuado del cálculo.
Prop. y Fact. conversión	Es una hoja de contenido de constantes, usadas en el cálculo de las emisiones de GEI del sector. Salvo datos actualizados y sustentados, se recomienda no modificar esta hoja.
Factores <i>código</i>	Es una hoja de contenido de factores de emisión, usados en el cálculo de las emisiones de GEI del sector. Consideran los datos detallados de los factores de emisión por tipo de GEI y producción. Salvo datos actualizados y sustentados, se recomienda no modificar esta hoja.
Estimaciones GEI <i>código</i>	Son las hojas de cálculo de las emisiones de GEI, donde <i>código</i> es la codificación de la fuente, según las GL1996. La estructura de las tablas de esta hoja, corresponde a las establecidas por el IPCC, por lo tanto no pueden ser modificadas.
Resultados – Desechos _DRS	Es la hoja de cálculo que muestra las emisiones de GEI del sector.

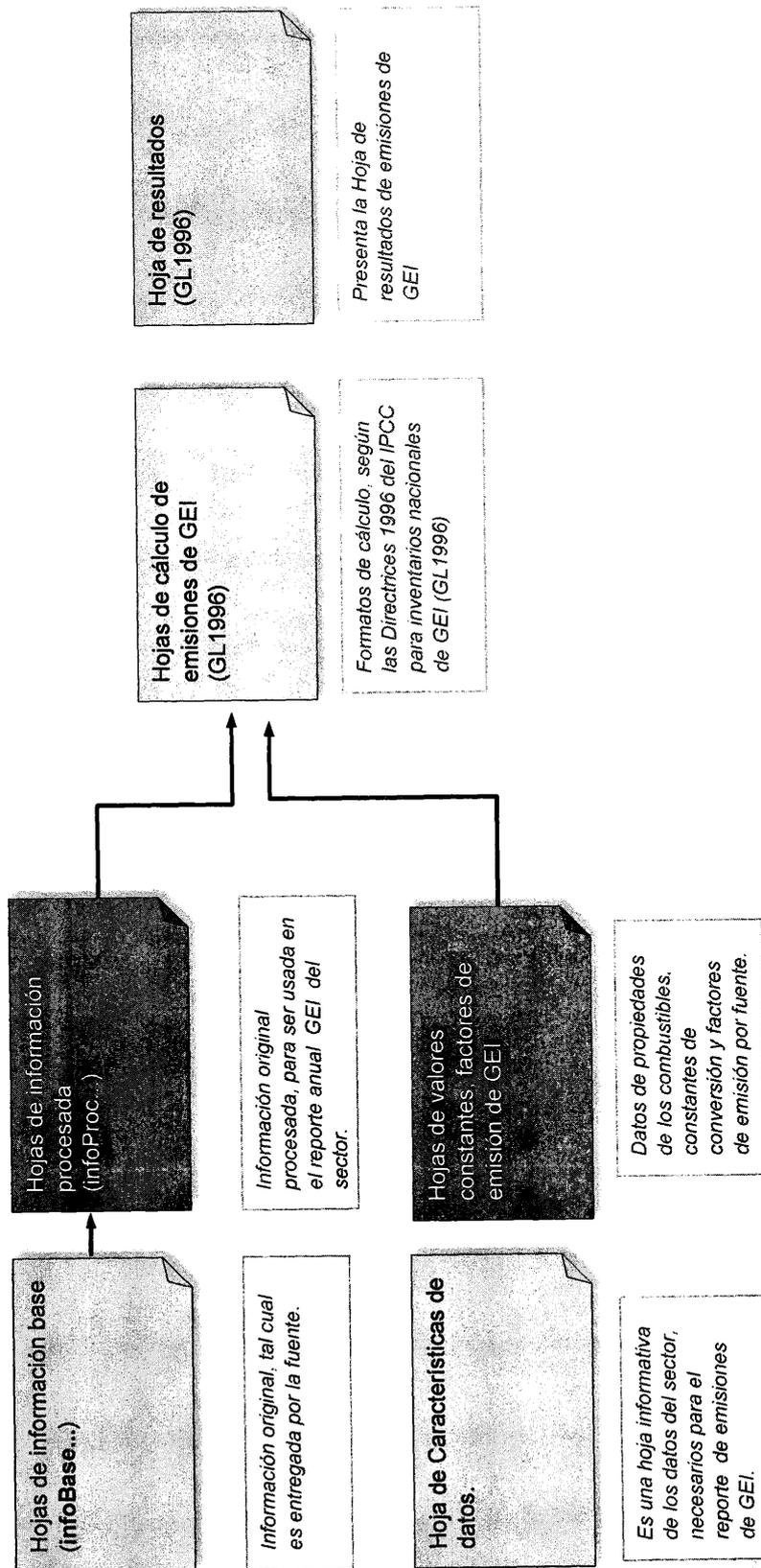
Fuente: elaboración propia

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

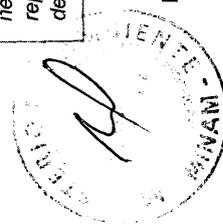




Figura 5. Relación entre los tipos de hojas que contienen la hoja de cálculo del RAGEI



Fuente: elaboración propia





6.2. Flujos de cálculo

Para un mejor entendimiento de los cálculos de emisiones que se muestran en la hoja de cálculo, se ha elaborado el flujo de cálculo para cada uno de los niveles de actividad, ver detalle en la Tabla 7. de la presente guía.

Los flujos de cálculo se han diferenciado con colores el tipo de información, tal como se muestra en Tabla 9.

Tabla 9. Leyenda de la información consignada en los flujos de cálculo

Código de color	Característica	Descripción
	Fuente nacional	Información que ha sido recopilada de estadísticas nacionales
	IPCC	Valor por defecto sugerido por el IPCC en el caso de no contar con información nacional
	No se dispone de información	
	Cálculo	Variable obtenida a partir del resultado de una o más operaciones matemáticas

6.2.1. Disposición de Residuos Sólidos

Residuos Sólidos

Para una mejor comprensión de la hoja de cálculo a continuación se muestran los flujos de cálculo de cada una de las fuentes o subfuentes, según como corresponda, ver tabla 7. En caso que la misma información de la hoja infobase sea igual a los infoproc, ésta será colocada en la misma casilla A.

En cada casilla se tiene 3 niveles de información, el primer nivel está vinculada al dato de generación, cálculo, factor de emisión u otro similar. En el segundo nivel corresponde al nombre de la hoja donde se encuentra la información del primer nivel. En el tercer nivel se ha colocado la letra utilizada en la fórmula correspondiente.

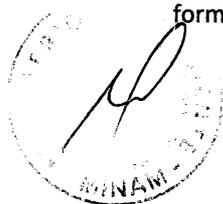
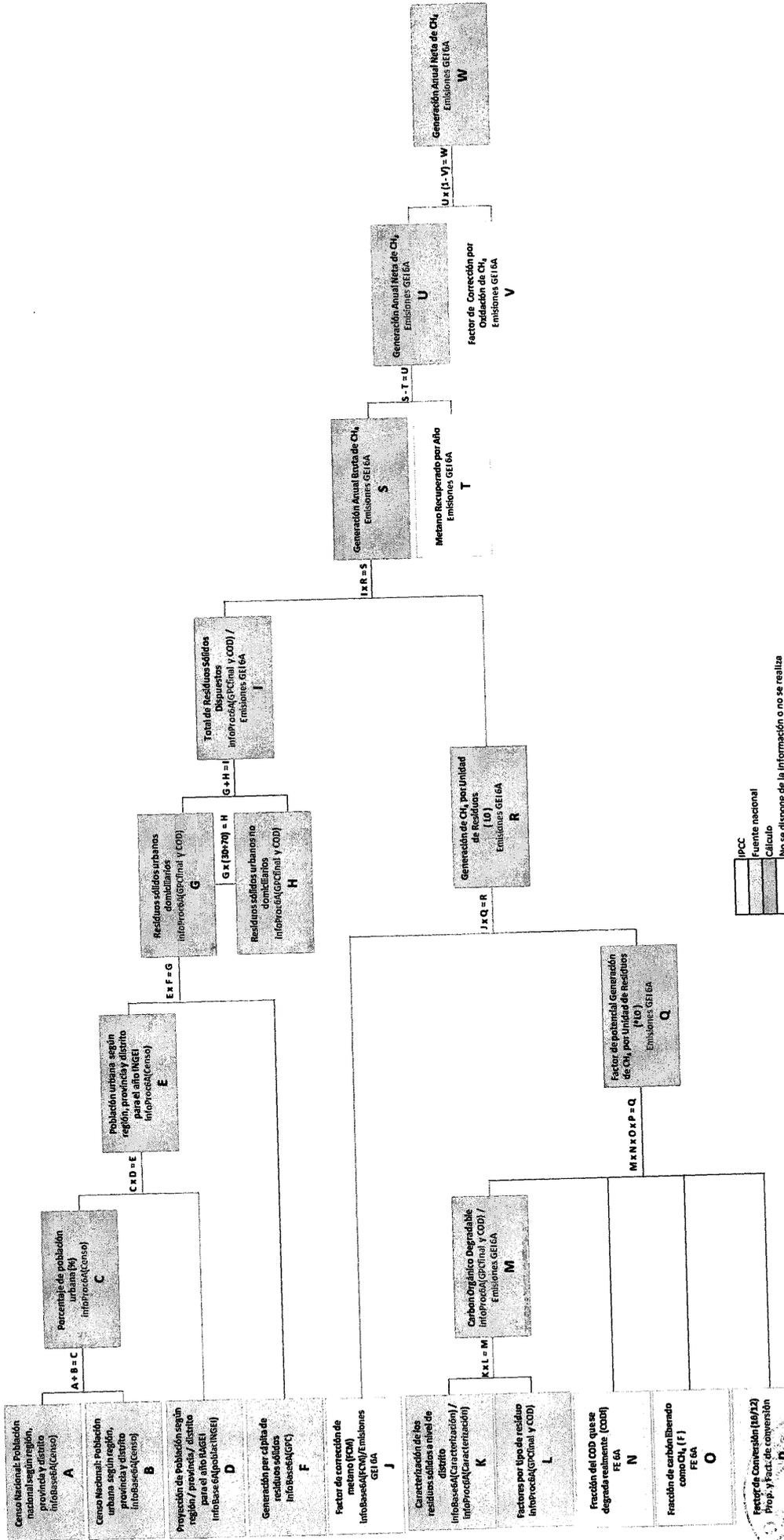




Figura 6. Flujo de cálculo de emisiones para el Sector Desechos - Disposición de Residuos Sólidos

Codificación: 6A1





7. REPORTE ANUAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

El RAGEI deberá elaborarse con información correspondiente a dos años de antigüedad¹².

A partir de los resultados que se obtengan de cada una de las fuentes y categorías se elaborará una tabla resumen que tiene el formato que se muestra en la Tabla 40¹³, en el marco de la CMNUCC¹⁴.

7.1. Características principales de la información

Para la elaboración del RAGEI se deberá tener en cuenta los siguientes principios¹⁵:

- a) **Transparencia:** Existe documentación suficiente y clara para que las personas o los grupos que no hayan participado en la elaboración del RAGEI entiendan cómo se cuantificó.
- b) **Exhaustividad:** Se declaran las estimaciones para todas las categorías pertinentes de fuentes, sumideros y gases.
- c) **Coherencia:** Las estimaciones para gases y categorías de RAGEI se realizan en diferentes años, de tal forma que las diferencias de los resultados y las categorías, entre un año y otro, reflejan las diferencias reales en las emisiones. Las tendencias anuales del RAGEI, en la medida de lo posible, deben calcularse por el mismo método y fuentes de datos, con el objeto de reflejar las fluctuaciones anuales reales de emisiones o absorciones.
- d) **Comparabilidad:** Se emplea las categorías y subcategorías similares a otros países a fin de que permita su comparación internacional.
- e) **Exactitud:** El RAGEI no debe contener estimaciones excesivas ni insuficientes, en la medida en que pueda juzgarse.



¹² Por ejemplo, si se elabora el RAGEI del año 2016, el año base será el 2014.

¹³ En el caso de los gases precursores, el MINAM está iniciando la revisión de las metodologías existentes y la información existente en el país para la estimación de los mismos. En cuanto se tenga la metodología consolidada, el MINAM incorporará la misma en la presente guía.

¹⁴ Decisión 17/CP.8. Directrices para la preparación de las comunicaciones nacionales de las Partes no incluidas en el anexo I de la Convención

¹⁵ GL2006, Volumen 1, Capítulo 1.

Tabla 50. Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero: emisiones antropogénicas por las fuentes y absorción antropogénica por los sumideros de todos los GEI no controlados por el Protocolo de Montreal y los precursores de los GEI

Codificación	Nombre de la categoría	GEI					Gases precursores					
		Emissiones de CO ₂ (Gg)	Remoción de CO ₂ (Gg)	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)	CO (Gg)	NOx (Gg)	NMVOCs (Gg)	SO _x (Gg)			
6	Desechos											
6A	Disposición de Residuos Sólidos			X		X		X				
6A1	Residuos Sólidos			X		X		X				
6B	Tratamiento de aguas residuales y lodos municipales											
6B1	Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas											
6B2	Aguas residuales domésticas											
6B2a	Excretas humanas											
6B2b												

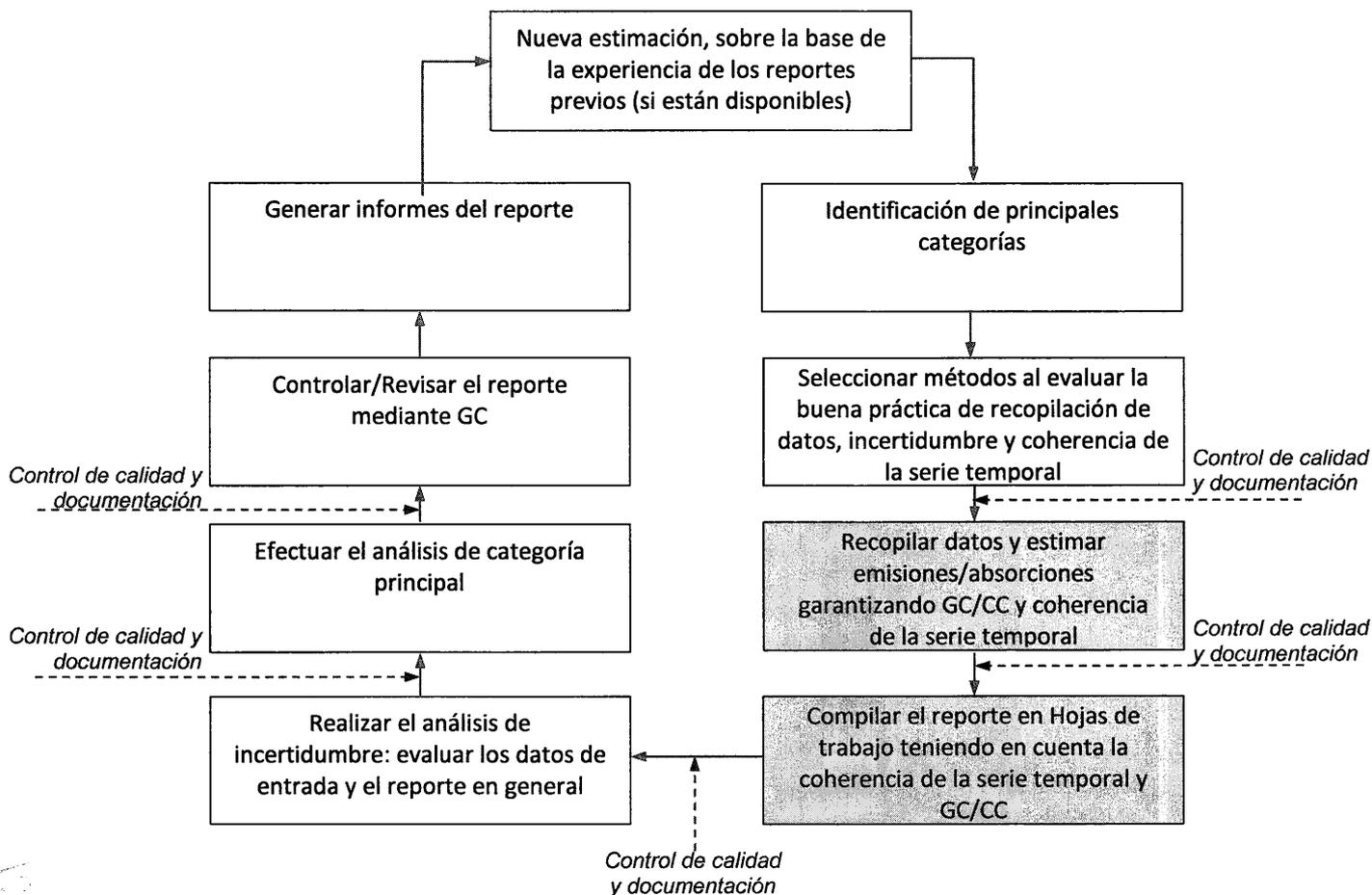
Nota: Emplear según sea el caso los siguientes términos, para las categorías o fuentes según como corresponda: NA = No aplica; NE = No estimado; NO = No ocurre; C = Confidencial.



7.2. Ciclo para la elaboración del RAGEI

Se recomienda las siguientes etapas para la elaboración del RAGEI.

Figura 7. Ciclo de desarrollo del RAGEI



Fuente: Adaptado de GL2006, Volumen 1, Capítulo 1

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

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

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

7.3. Contenido del Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero

El RAGEI deberá contener:

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

En este sentido, la propuesta de contenido del RAGEI se muestra en el Anexo 5 de la presente guía.

8. SUGERENCIAS

En la Tabla 11 se muestra las sugerencias para la mejora de la información vinculada a cada una de las categorías, subcategorías y fuentes.





Tabla 11. Datos de generación, documento de respaldo para RAGEI, su estado y sugerencias

Categoría / Sub categoría	Fuente	Nivel de actividad	Datos de generación disponible para el RAGEI	Documento de respaldo para el RAGEI	Instituciones generadoras de información	Dirección de línea	Sugerencias para el RAGEI
Disposición de residuos sólidos (Código: 6A)	Residuos sólidos (Código: 6A1)	Cantidad de residuos sólidos generados (por tipo) 6A1	Población urbana según región/provincia/distrito (información más cercana al año en estudio)	Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI Vivienda	INEI	MINAM/DGCA	Hacer uso de los datos que se originarán en el nuevo estudio Informe Nacional Anual sobre la composición de Residuos Sólidos generados en el país, el cual viene siendo elaborado en la DGCA.
			Población nacional según región, provincia y distritos	Población 2000 al 2015			
			Generación per cápita de residuos sólidos según población y región geográfica	Informe anual de residuos sólidos municipales y no municipales en el Perú gestión 2012	MINAM/DGCA		Se recomienda elaborar un documento anual dando cuenta de la caracterización de residuos sólidos a nivel nacional
			Caracterización de residuos sólidos a nivel de distrito	SIGERSOL			



Fuente: elaboración propia



V. GLOSARIO

- a. Cambio climático¹⁶: alteración del clima atribuido, directa o indirectamente, a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.
- b. Control de Calidad: Actividades técnicas de rutina para medir y controlar la calidad de la información utilizada para la elaboración de las estimaciones, durante el proceso de elaboración del Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero, a fin de garantizar la integridad y precisión de los datos, detectar y subsanar errores y omisiones, y documentar y registrar dichas actividades. El control de calidad debe realizarlo la entidad que elabore el reporte.
- c. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático: Instrumento internacional suscrito por el Perú, que tiene por objetivo estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático, señalándose que este nivel debería lograrse en un plazo para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y lograr que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.
- d. Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático para la elaboración de inventarios nacionales de gases de efecto invernadero: documentos¹⁷ técnicos emitidos por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático que contienen metodologías acordadas internacionalmente para estimar los INGEI, a fin de que los mismos sean informados a la CMNUCC.
- e. Efecto invernadero¹⁸: proceso natural que regula la temperatura de la Tierra para hacer posible la vida. Mediante el efecto invernadero, la atmósfera que rodea la Tierra permite que una parte de la radiación solar se acumule en la superficie del planeta para calentarlo y mantener una temperatura aproximada de 15°C.
- f. Entidad Competente: Entidad pública del gobierno nacional que ejerce competencias sobre actividades, obras e instalaciones susceptibles de generar gases de efecto invernadero.
- g. Emisiones de GEI: Liberación de gases de efecto invernadero y/o de sus precursores en la atmósfera, en una zona y por un período determinado¹⁹. Los GEI pueden clasificarse²⁰ de la siguiente manera:
- Directos²¹.- dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O); estos gases generan el efecto invernadero.



¹⁶ Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Naciones Unidas, 1992.

¹⁷ Decreto Supremo N° 013-2014-MINAM

¹⁸ <http://cambioclimatico.minam.gob.pe/cambio-climatico/sobre-cambio-climatico/que-lo-origina/>

¹⁹ GL2006, Anexo 3: Glosario

²⁰ GL2006, Volumen 1, Capítulo 7: Precursores y emisiones indirectas

²¹ Los GEI directos son aquellos que tienen largo tiempo de residencia en la atmósfera, alto potencial de calentamiento atmosférico y son importantes fuentes directas e indirectas de emisiones en actividades humanas; mientras que los GEI indirectos presentan las características contrarias a las de los GEI directos



- Precusores de ozono.- monóxido de carbono (CO), los óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM) y dióxido de azufre (SO₂). Los tres primeros, ante la presencia de radiación solar, contribuyen a la formación de ozono (O₃).
 - Indirectos.- Las emisiones indirectas se generan debido a la volatilización o emisión de nitrógeno en forma de NH₃ y NO_x y la consiguiente deposición de estas formas de nitrógeno en suelos y aguas con forma de amonio (NH₄) y nitrógeno oxidado (NO_x); la lixiviación y el escurrimiento del nitrógeno de las entradas de fertilizantes de nitrógeno sintético y orgánico; los residuos de cultivo; la mineralización de nitrógeno mediante el cambio de uso de la tierra o las prácticas de gestión; y, la disposición de estiércol y orina de los animales de pastoreo, en aguas subterráneas, áreas ribereñas, humedales, ríos y océano.
- h. Factor de emisión²²: Coeficiente que relaciona los datos de actividad con la cantidad del compuesto químico que constituye la fuente de emisiones. Los factores de emisión se basan a menudo en una muestra de datos sobre mediciones, calculados como promedio para determinar una tasa representativa de las emisiones correspondientes a un determinado nivel de actividad en un conjunto dado de condiciones de funcionamiento.
- i. Gases de efecto invernadero (GEI): componentes gaseosos²³ de la atmósfera, naturales y/o antropógenos, que absorben y reemiten radiación infrarroja. Los GEI establecidos por el IPCC²⁴ son: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido de nitrógeno (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC), hexafluoruro²⁵ de azufre (SF₆), trifloruro de nitrógeno (NF₃), trifluorometil pentafluoruro de azufre (SF₅CF₃), éteres halogenados y otros halocarbonos no cubiertos por el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.
- j. Generadores de datos: Personas naturales o jurídicas, públicas, privadas o de capital mixto, que producen datos referidos a la emisión o remoción de GEI.
- k. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC): Organismo internacional encargado de analizar la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático provocado por las actividades humanas, sus posibles repercusiones y las posibilidades de adaptación y atenuación del mismo.
- l. Inventario de Gases de Efecto Invernadero: Base de datos que cuantifica, en un espacio y período determinado, la emisión antropogénica de GEI, por fuentes, y la remoción de GEI, a través de sumideros.

Los inventarios nacionales de GEI (INGEI) deben²⁶ incluir las emisiones y absorciones de GEI que se producen dentro del territorio nacional y en otras áreas extraterritoriales sobre las cuales el país tiene jurisdicción. No obstante, existen algunas cuestiones específicas que deben ser tomadas en cuenta.

²² GL2006, Anexo 3: Glosario

²³ GL2006, Volumen 1, Capítulo I

²⁴ ídem.

²⁵ Los HFCs, PFCs y SF₆s tienen origen industrial, es decir que no se encuentran naturalmente en la atmósfera, sino que fueron producidos por el hombre.

²⁶ GL2006, Volumen 1, Capítulo 8: Orientación y cuadros para la generación de informes



- Las emisiones procedentes de los combustibles para uso en barcos o aeronaves dedicados al transporte internacional no deben incluirse en los totales nacionales. Para garantizar la exhaustividad mundial, estas emisiones deben declararse por separado.
- Las emisiones de CO₂ de los vehículos terrestres deben atribuirse al país que vende el combustible al usuario final. El mismo principio de asignación puede aplicarse a otros gases, según el nivel usado para estimar las emisiones.
- La pesca incluye las emisiones del combustible que se usa en pesca de bajura, pesca costera y pesca de gran altura.. Las emisiones procedentes del combustible usado en la pesca costera y en la pesca de gran altura deben asignarse al país que expende el combustible.
- El informe del uso de combustible militar incluye el expendio de combustibles para todos los consumos móviles y estacionarios del país (por ejemplo: barcos, aeronaves, transporte terrestre y la energía usada en áreas de vivienda). Las emisiones de las operaciones multilaterales, de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas, no se incluyen en los totales nacionales. Es una buena práctica documentar claramente qué actividades fueron incluidas en la categoría de operaciones multilaterales e informar acerca de ellas como un elemento recordatorio en los cuadros para la generación de informes.
- Las emisiones fugitivas de tuberías de transporte (por ejemplo: oleoductos, gasoductos o de CO₂) deben asignarse según el territorio nacional de la tubería, incluidas las áreas extraterritoriales. Ello implica que las emisiones de una tubería pueden distribuirse entre dos o más países.
- Las emisiones vinculadas a la inyección y posible fuga subsiguiente de CO₂ almacenado en formaciones geológicas deben vincularse al país en cuya jurisdicción nacional o en cuyo derecho internacional se encuentra el punto de inyección. Esto incluye cualquier emisión que surgiera de una fuga de CO₂ desde una formación geológica que cruce una frontera nacional.
- La metodología del IPCC para el carbono almacenado en productos no combustibles fabricados a partir de combustibles fósiles o de otras fuentes no biogénicas de carbono toma en cuenta las emisiones emanadas de su producción, uso y destrucción. Las emisiones se estiman en cada etapa cuando y donde ocurren; por ejemplo, en la incineración de desechos.
- En los casos en los que las emisiones de CO₂ se capturan en los procesos industriales o en grandes fuentes de combustión, se deben asignar las emisiones al sector que genera el CO₂, a menos que se pueda demostrar que éste está almacenado en sitios de almacenamiento geológico correctamente monitoreados. Las emisiones de CO₂ que se capturan, por ejemplo, para su uso en invernaderos y en refrescos y se transportan fuera de las instalaciones, deben asignarse al sector en el que fue capturado el CO₂.
- Las emisiones de CO₂ de la combustión de biomasa para energía se informan en el Sector AFOLU (Agriculture, Forestry and Other Land Use, AFOLU por sus siglas en Inglés) como parte de los cambios netos en las existencias de carbono.
- Al declarar los productos de madera recolectada (PMR), los países pueden elegir cualquiera de los métodos reflejados en el Capítulo 12 del Volumen 4 de la GL 2006 para el Sector AFOLU al estimar sus emisiones/absorciones de PMR.
- El N₂O resultante de la deposición atmosférica de nitrógeno se asigna al país que emite óxidos de nitrógenos y amoníaco, y se supone que el N₂O se emite en el mismo año.

m. Método de cálculo: Procedimiento utilizado para cuantificar, en base a información o datos específicos y el uso de fórmulas y factores determinados, las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero.





- n. Nivel de actividad: Datos sobre la magnitud de las actividades humanas que dan lugar a las emisiones o absorciones que se producen durante un periodo de tiempo determinado²⁷. Es importante señalar que, en ocasiones, no se dispone de la información del dato de actividad, pero sí información que permite estimar el dato de actividad, el cual se denomina dato de generación de información o dato de generación.
- o. Potencial de calentamiento atmosférico: Se calculan²⁸ los potenciales de calentamiento atmosférico (PCA) como la relación entre el forzamiento radiactivo de un kilogramo de gas de efecto invernadero emitido a la atmósfera y el de un kilogramo de CO₂ a través de un período de tiempo.

El PCA permite expresar los resultados del reporte de GEI en unidades de dióxido de carbono equivalente (CO_{2e} o CO_{2-eq}). Generalmente, el PCA de un GEI es expresado en equivalente de una tonelada de dióxido de carbono. Los valores de los PCA por tipo de GEI se muestran²⁹ en la Tabla 12:

Tabla 12. Valores de potencial de calentamiento atmosférico por gas de efecto invernadero

Gases de Efecto Invernadero	Descripción	PCA
Dióxido de carbono (CO ₂)	Gas natural liberado como producto de la combustión de combustibles fósiles, algunos procesos industriales y cambios en el manejo de los diversos usos del suelo.	1
Metano (CH ₄)	Gas emitido en la minería de carbón, rellenos sanitarios, ganadería, extracción de gas y petróleo, y de cualquier fuente de descomposición anaeróbica de residuos orgánicos.	21
Óxido nitroso (N ₂ O)	Gas producido durante la elaboración de fertilizantes y la combustión de combustibles fósiles, cuyo contribuyente más significativo es el sector transporte.	310
Hidrofluorocarbonados (HFC)	Se emiten en algunos procesos industriales y se usa con frecuencia en refrigeración y equipos de aire acondicionado.	140 - 11,700
Perfluorocarbonados (PFC)	Desarrollados e introducidos como una alternativa para reemplazar algunos gases que destruían la capa de ozono; estos gases son emitidos en una variedad de procesos industriales.	6,500 - 9,200
Hexafluoruro de azufre (SF ₆)	Este gas, considerado el más potente de los GEI, es emitido durante la producción de magnesio y se aplica en algunos equipos eléctricos.	23,900

Fuente: IPCC, Segundo Reporte del grupo de trabajo I

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

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

- p. Protocolo de Kyoto: Tratado internacional con fuerza legal que, basándose en los principios de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, establece que los países Partes del Anexo I del Protocolo (en su mayoría desarrollados) se comprometen a alcanzar objetivos cuantificables

²⁷ GL2006, Anexo 3: Glosario.

²⁸ ídem.

²⁹ https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch2s2-10-2.html



de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Asimismo, establece que todos los países Partes deben presentar una actualización periódica y reporte de las emisiones antropogénicas por las fuentes y la remoción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, utilizando las metodologías comparables que convenga la Conferencia de las Partes y de conformidad con las directrices para la preparación de las comunicaciones nacionales adoptadas por la Conferencia de las Partes.

- q. Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero: Documento elaborado por las entidades competentes, sobre la base de la información obtenida de los generadores de datos bajo su competencia, de acuerdo a las disposiciones emitidas por el Ministerio del Ambiente.
- r. Remoción de GEI30: Absorción o secuestro de gases de efecto invernadero de la atmósfera.
- s. Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA): Es una red de integración tecnológica, institucional y humana que facilita la sistematización, acceso y distribución de la información ambiental, así como el uso e intercambio de ésta.
- t. Sumidero³¹: Todo proceso, actividad o mecanismo que elimine de la atmósfera un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero.



³⁰ Decreto Supremo N° 013-2014-MINAM

³¹ ídem



VI. ANEXOS

1. Anexo 1: Sugerencia de perfil de especialista para la elaboración del RAGEI
2. Anexo 2: Información a solicitar para elaborar el RAGEI
3. Anexo 3: Hoja de cálculo del RAGEI
4. Anexo 4: Factores de emisión y conversión
5. Anexo 5: Contenido del RAGEI





Anexo 1

SUGERENCIA DE PERFIL DEL PROFESIONAL DE APOYO EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL RAGEI DEL SECTOR DESECHOS – DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

I. PERFIL DEL PUESTO: REQUISITOS

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



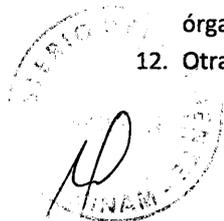
II. FUNCIONES DEL PUESTO Y/O CARGO:

Principales Funciones a Desarrollar:

1. Recopilar la información que se requiere para elaborar el Reporte Anual de GEI de las demás direcciones del MINAM, órganos adscritos, u otros generadores de información, de ser el caso
2. Asesorar a la DGCA en el procedimiento de provisión de información para la elaboración del Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero.
3. Elaborar el Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero del sector Desechos – Disposición de Residuos Sólidos y actualizar los anteriores reportes, de ser el caso.
4. Hacer seguimiento una vez elaborado el Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero, hasta su remisión al VMDERN del Ministerio del Ambiente y absolver cualquier consulta formulada por el mismo.



5. Considerar los procedimientos, metodologías y requerimientos establecidos en la “Guía N° 4: Elaboración de Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero - sector Desechos. Categoría: Disposición de Residuos Sólidos”, elaborada por el MINAM; así como las directrices y buenas practicas del IPCC.
6. Elaborar propuesta de actualización de la “Guía N° 4: Elaboración de Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero - sector Desechos. Categoría: Disposición de Residuos Sólidos” y sus hojas de cálculo, de ser el caso.
7. Preparar reportes técnicos respecto al estado de la información recopilada a consignarse en el Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero, proporcionando recomendaciones respecto al estado de la información del sector y su mejora.
8. Coordinar con instituciones de investigación, universidades, academia u otros sectores, la realización de investigación sobre efectos del cambio climático en las actividades correspondientes al sector, así como la provisión de información necesaria para incluir en el Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero del sector Desechos - Disposición de Residuos Sólidos.
9. Participar en reuniones convocadas por el Ministerio del Ambiente u otros sectores, en lo referido al INFOCARBONO y al Reporte Anual de Gases Efecto Invernadero correspondiente al sector.
10. Preparar informes de avances, presentaciones de ser requerido la dirección.
11. Trabajar de manera proactiva y en equipo tanto con las dependencias de la entidad como con los órganos adscritos al sector de ser el caso.
12. Otras actividades que le sean asignadas.





Anexo 2

Información a solicitar para la elaboración del RAGEI

- a) Población urbana según región, provincia y distrito
- b) Población nacional según región, provincia y distrito
- c) Generación per cápita de residuos sólidos según población y región geográfica
- d) Caracterización de residuos sólidos a nivel de distrito





Anexo 3

Hoja de cálculo del RAGEI³²

(En digital)



³²Esta hoja de cálculo está disponible en el siguiente link: <http://infocarbono.minam.gob.pe/desechos-residuos-solidos/>



Anexo 4

Factores de emisión y conversión

Tabla 13. Relación de metano/carbono y óxido nitroso/nitrógeno

Variable	Valor
Peso atómico del carbono	12
Peso atómico del hidrógeno	1
Peso atómico del nitrógeno	14
Peso atómico del oxígeno	16
Relación CH ₄ /C	1.33

Fuente: Tabla periódica de los elementos

Tabla 14. Factor de Corrección de Metano según lugares de eliminación de residuos sólidos

Tipo de vertedero o lugar de eliminación de residuos	Valores por defecto del factor de corrección de metano (FCM)	Comentarios
Relleno sanitario – controlado	1.0	Colocación controlada de los residuos, incluyen: material protector de la cubierta, compactación mecánica o nivelación de desechos
Botaderos – profundo (> 5 m de desechos)	0.8	No cumplen con criterios de los lugares controlados.
Botadero – poco profundo (< 5 m de desechos)	0.4	No cumplen con criterios de los lugares controlados.
Vertederos no incluidos en ninguna categoría	0.6	Cuando no es posible categorizarlos en las categorías anteriores.

Fuente: OBP2000, Capítulo 5, Página 5.9

Tabla 15. Fracción de CH₄ en el gas de vertedero generado

F	0.5
---	-----

Fuente: OBP2000, Capítulo 5, Página 5.10



Anexo 5

REPORTE ANUAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

SECTOR DESECHOS

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS



MES, AÑO



1. INTRODUCCIÓN

2. RESUMEN EJECUTIVO

3. METODOLOGÍA

3.1 Mejoras metodológicas implementadas y acciones pendientes

Describir cómo se ha identificado y abordado las recomendaciones del ICA. Asimismo, realizar una descripción de las acciones que no se han podido implementar en el periodo de la ejecución del RAGEI y desarrollo de las acciones a futuro.

3.2 Metodología de cálculo aplicada

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

3.3 Análisis de incertidumbre

Breve descripción de metodología aplicada.

3.4 Gestión de calidad y Control de calidad

Breve descripción de los lineamientos aplicados.

3.5 Coherencia de la serie temporal

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

4. RESULTADO DEL SECTOR DESECHOS – DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

4.1 Análisis de la situación sectorial

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

4.2 Disposición de Residuos Sólidos

4.2.1 Elección del nivel de cálculo

Indicar el nivel de cálculo aplicado para la estimación de emisiones de GEI con su respectiva justificación (Ver la sección Metodología de Cálculo de la presente guía).





4.2.2 Descripción del nivel de actividad

Listar la codificación, los niveles de actividad y la fuente de información³³ utilizada para la estimación de emisiones de GEI, según la información establecida en la hoja "Características de datos" de la hoja de cálculo.

Codificación	Nivel de Actividad	Fuente de información
6A1 (ejemplo)	Población nacional y urbana según región, provincia y distrito	Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI)

4.2.3 Factores de emisión y conversión

Listar los factores de conversión utilizados (por ejemplo: factores de corrección de metano, fracción de COD, entre otros) para la estimación de emisiones de GEI, según la información establecida en las hojas "Prop. y Fact. de conversión" y "Factores 6A" de la hoja de cálculo.

Dato	Valor	Unidad	Fuente de información
Carbono Orgánico Degradable (COD) (ejemplo)	0.5		OBP2000, Capítulo 5, Página 5.10



4.2.4 Análisis de incertidumbre

Realizar el análisis de incertidumbre, en la medida de lo posible, utilizando de referencia las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

4.2.5 Gestión de calidad y control de calidad

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

4.2.6 Análisis de resultado sectorial

Los resultados del RAGEI deberán mostrarse según el formato del Anexo B con su respectivo análisis.

4.2.7 Sigüientes pasos

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

³³ Toda la información utilizada deberá ser proporcionada al momento de la entrega oficial del Reporte Anual de GEI.



4.3 Actualización de la Serie Temporal

Los resultados de la actualización de la serie temporal deben mostrarse según el formato del Anexo C, con su respectivo análisis

5. ANEXOS:

Anexo A: Datos del responsable del RAGEI

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





Anexo B. Tabla de resultados del Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero y Gases Precusores del Sector Desechos – Disposición de Residuos Sólidos

Codificación	Nombre de la categoría	GEI					Gases precursoros						
		Emissiones de CO ₂ (Gg)	Remoción de CO ₂ (Gg)	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)	CO (Gg)	NOx (Gg)	NMVOCs (Gg)	SO _x (Gg)				
6	Desechos												
6A	Disposición de Residuos Sólidos												
6A1	Tratamiento de aguas residuales			X				X				X	
6B	Residuos Sólidos												
6B1	Efluentes industriales			X				X				X	
6B2	Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas												
6B2a	Aguas residuales domésticas												
6B2b	Excretas humanas												

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





Anexo C. Tabla de Actualización de Coherencia de la Serie Temporal del Sector Desechos – Disposición de Residuos Sólidos

Código	Categorías de fuentes	2005		2010		2012		Año Base del RAGEI	
		Emisiones de GEI [GgCO ₂ e]		Emisiones de GEI [GgCO ₂ e]		Emisiones de GEI [GgCO ₂ e]		Emisiones de GEI [GgCO ₂ e]	
6	Desechos								
6A	Disposición de residuos sólidos								
6A1	Residuos sólidos								
6B	Tratamiento de aguas residuales								
6B1	Efluentes industriales								
6B2	Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas								
6B2a	Aguas residuales domésticas								
6B2b	Excretas humanas								