

MANUAL DE ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS DE RECOPILACIÓN Y USO DE DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS Y EMISIONES DE GEI GENERADAS SECTOR -MED

© David Gyung/shutterstock.com



Gobierno de
Colombia



giz

Leistung verbindet
für internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GIZ





1

2

3

4

5

Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

Desarrollado por

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH Programa de GIZ Colombia

Programa Empleos Verdes en la Economía Circular (PREVEC)

Sarah Hirsch, Coordinadora PREVEC

Calle 125 No.19-24, oficina 701, Bogotá – Colombia

GOPA Infra GmbH

Programa de GIZ Colombia

Programa Empleos Verdes en la Economía Circular (PREVEC)

Birgitt Alger, Jefa de Equipo, GOPA Infra – PREVEC

Autores

Jeroen IJgosse, experto internacional, GOPA Infra - PREVEC

Juan Carlos Ariza, experto nacional, GOPA Infra - PREVEC

Milagros Vidalón, experta internacional, GOPA Infra - PREVEC

Giovanni Goyzueta, experto internacional, GOPA Infra - PREVEC

Santiago Andrés Velásquez García, Asesor Programa Empleos Verdes en la Economía Circular – PREVEC

Ana Karina Quintero Morales, asesora Programa Empleos Verdes en la Economía Circular – PREVEC

Revisión editorial

Claudia Andrea Cely Ruiz, consultora externa para la revisión editorial del MED

Diseño y diagramación

.Puntoaparte
Editores

Por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania. Esta publicación ha sido apoyada por el Programa Empleos Verdes en la Economía Circular (PREVEC) que está implementado por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH y sus contrapartes colombianas, por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania.

Las ideas vertidas en el texto son responsabilidad exclusiva de los autores no comprometen la línea institucional de la GIZ.

Se autoriza la reproducción total del presente documento, sin fines comerciales, citando adecuadamente la fuente.



ÍNDICE

1.

Introducción

Pág. 10

2.

Contexto MED

Pág. 13

2.1

Marco de referencia desde la
perspectiva estadística 14

Departamento Administrativo
Nacional de Estadística (DANE)
y el Sistema Estadístico
Nacional (SEN) 15

Modelo genérico del proceso
estadístico (GSBPM) y los
lineamientos del proceso
estadístico del DANE 16

Modelo genérico de actividades
de las organizaciones
estadísticas (GAMSO) 16

2.2

Marco conceptual desde de la
perspectiva de los residuos sólidos 17

Marco para las estadísticas de
residuos según la Unión Europea 18

Marco para las estadísticas de
residuos según la UNECE 31

SCAE – UNCEEA 33

Economía circular 34

Recomendaciones 34



3.

Situación actual del ecosistema de información de residuos sólidos

Pág. 35

3.1

Marco normativo de residuos en Colombia 36

 Política de gobierno digital 38

3.2

Funciones y responsabilidades en la gestión integral de residuos sólidos 39

3.3

Entidades responsables de la gestión y uso de información de residuos sólidos ... 41

3.4

Diagnóstico de necesidades y del ecosistema de información 42

 Operaciones existentes en la temática de residuos sólidos 42

 Desafíos en la problemática de la información de residuos sólidos 45

3.5

Necesidades de información en el marco de la gestión residuos sólidos 46

4.

Herramienta para estimar las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI)

Pág. 45

4.1

Introducción 50

4.2

Contexto actual 50

4.3

Descripción de la herramienta 52

5.

Metodología para crear y mejorar operaciones estadísticas de datos relativos a residuos y GEI de forma estandarizada

Pág. 54

5.1

Fases del proceso estadístico 55

5.2

Priorización de fases del GSBPM para el MED. 56

 Fase I. Detección y análisis de requerimientos 57

 Fase II. Diseño 82



LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Dimensiones para la medición en la temática de residuos en la Unión Europea. 20	Tabla 10. Dimensiones recomendadas para la medición en la temática de residuos. 47	Tabla 20. Listado de chequeo para usar con la comprobación de la disponibilidad de datos 73	Tabla 30. La estructura del diseño del procesamiento. 89
Tabla 2. Índices de generación de residuos por tipo de fuente de generación. 22	Tabla 11. Pasos recomendados a seguir en las Fase I y Fase II del modelo GSBPM. 56	Tabla 21. Las variables, las fuentes de información y la categoría que corresponde al INGEI 73	Tabla 31. Estructura del diseño del análisis. 90
Tabla 3. Agrupaciones principales de las categorías de residuos de CER_Stat Versión 4. 25	Tabla 12. Listado de chequeo para usar con la identificación de usuarios. 60	Tabla 22. Listado de chequeo para usar con la exploración de la metodología estadística 75	Tabla 32. Estructura del diseño de la difusión y comunicación 90
Tabla 4. Operaciones de tratamiento de residuos sólidos para reportar conforme WStatR. 27	Tabla 13. Listado de chequeo para usar con la identificación de las necesidades de los usuarios. 61	Tabla 23. Listado de chequeo para usar con la elaboración del plan general. 79	Tabla 33. Listado de chequeo para usar con el diseño estadístico. 93
Tabla 5. Criterios para establecer el nivel de NUTS (UE). 28	Tabla 14. Listado de chequeo para usar con la consulta y confirmación de necesidades. 64	Tabla 24. Listado de chequeo para usar para los pasos 1.B hasta 1.E de la Fase II. .. 82	Tabla 34. Resumen de las fuentes de datos administrativos utilizados para las estadísticas de tratamiento de residuos en la Unión Europea. 95
Tabla 6. Definición de “residuo” usado a nivel nacional. 37	Tabla 15. Listado de chequeo para usar con la definición de objetivos y del alcance temático 67	Tabla 25. Listado de chequeo para usar con la verificación de la estructura básica de la OOEE. 83	Tabla 35. Listado de chequeo para usar con el diseño de la recolección y acopio de datos 99
Tabla 7. OOEE existentes relacionadas a la generación de residuos sólidos en Colombia. 44	Tabla 16. Ejemplos de objetivo general para una OOEE relacionada a la generación de residuos o de estimación de GEI. 68	Tabla 26. La estructura básica para elaborar una ficha metodológica. 84	Tabla 36. Listado de chequeo para usar con el diseño del procesamiento de los datos. 103
Tabla 8. OOEE existentes relacionadas al tratamiento de residuos sólidos en Colombia. 44	Tabla 17. Ejemplos de objetivos específicos para una OOEE. 69	Tabla 27. La estructura básica del diseño temático. 86	Tabla 37. Listado de chequeo para usar con el diseño del análisis de los datos. 106
Tabla 9. OOEE existentes relacionadas con el impacto durante la gestión de residuos sólidos en Colombia. 44	Tabla 18. Ejemplo de alcance temático para una OOEE 69	Tabla 28. Estructura del diseño estadístico de la operación. 87	Tabla 38. Listado de chequeo para usar con el diseño de difusión y comunicación 108
	Tabla 19. Listado de chequeo para usar con la identificación de conceptos. 70	Tabla 29. La estructura del diseño de la recolección/acopio de la operación 88	Tabla 39. Listado de chequeo para usar con el diseño de la evaluación. 110
			Tabla 40. Listado de chequeo para usar con el diseño de los sistemas de producción y de los flujos de trabajo. 112



1

2

3

4

5

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1. Inventario de operaciones estadísticas por entidad productora 2020. ...	15	Diagrama 11. Ecosistema de fuentes de información identificadas para los residuos sólidos.	43	Diagrama 21. Identificación de conceptos.	70	Diagrama 32. Pasos para el diseño de difusión y comunicación.	108
Diagrama 2. Flujos de materiales de residuos sólidos.	17	Diagrama 12. Emisiones anuales de Gases de Efecto Invernadero por sector IPCC.	50	Diagrama 22. Comprobación de la disponibilidad de datos.	72	Diagrama 33. Pasos para el diseño de evaluación.	110
Diagrama 3. Clasificación de residuos del marco europeo.	19	Diagrama 13. Interacción de los Procesos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos y los sectores del IPCC.	51	Diagrama 23. Exploración de la metodología estadística.	75	Diagrama 34. Pasos para el diseño de los sistemas de producción y de los flujos de trabajo.	111
Diagrama 4. Estructura de las actividades económicas relacionadas con la gestión de residuos.	25	Diagrama 14. Metas de reducción de emisiones asociados a la gestión de residuos sólidos.	52	Diagrama 24. Elaboración del plan general.	78		
Diagrama 5. Cadena de gestión de los residuos sólidos.	26	Diagrama 15. Esquema general de los módulos de la herramienta de estimación GEI.	53	Diagrama 25. Los principales pasos de la fase de diseño.	80		
Diagrama 6. Estructura de cálculo de emisiones IPCC 2006.	30	Diagrama 16. Fases del proceso estadístico.	55	Diagrama 26. Sub pasos para el diseño temático.	81		
Diagrama 7. Marco conceptual de las estadísticas de residuos.	32	Diagrama 17. Lineamientos para el proceso estadístico en el SEN 2.0.	57	Diagrama 27. Pasos para desarrollar el diseño estadístico.	92		
Diagrama 8. Esquema de oferta y utilización de residuos sólidos y productos residuales.	33	Diagrama 18. Consulta y confirmación de necesidades.	63	Diagrama 28. Diagrama de flujo de uso de registros administrativos.	94		
Diagrama 9. Entidades con funciones y competencias asociadas a la gestión de residuos sólidos.	40	Diagrama 19. Modelo de priorización de necesidades.	65	Diagrama 29. Pasos para el diseño de la recolección/acopio.	98		
Diagrama 10. Las principales responsabilidades en materia específica de gestión de la información de residuos sólidos.	42	Diagrama 20. Definición de objetivos y el alcance de la OOE.	67	Diagrama 30. Pasos para el diseño del procesamiento.	102		
				Diagrama 31. Pasos para el diseño del análisis.	105		



1

2

3

4

5

LISTADO DE ANEXOS

Anexo A. Conjunto de datos 1: Generación de Residuos por categoría de residuos (EWC-STAT) y actividades económicas (NACE), toneladas/año. 117	Anexo H. Listado de operaciones estadísticas que se puedan preparar relacionado a la medición del impacto de la gestión de residuos sólidos, en específico la emisión de GEI. 130	Anexo N. Modelo de formulario para la identificación de los usuarios del proceso.... 146
Anexo B. Estructura principal de NACE rev. 2. 120	Anexo I. Listado de OOEE que se pueden preparar relacionadas con la generación de residuos sólidos. 132	Anexo O. Modelo de diagnóstico para el análisis de necesidades 147
Anexo C. CER_Stat Versión 4.0. Clasificación Europea de Residuos para fines estadísticas. 121	Anexo J. Ejemplo de Ficha Metodológica de una OOEE. 136	Anexo P. Modelo de Plan General (Plan de Trabajo). 151
Anexo D. Conjunto de datos 2: Tratamiento de Residuos por categoría de residuos (EWC-STAT) y categoría de tratamiento, toneladas/año. 123	Anexo K. Documento descriptivo de la cuantificación de emisiones de GEI asociadas a la gestión integral de residuos sólidos. 139	Anexo Q. Modelo de cronograma. 151
Anexo E. Conjunto 3. Número y capacidad de las operaciones de valorización y eliminación (por región NUTS 2) y población atendida por el sistema de recolección (nacional). 126	Anexo L. Ejemplo de las operaciones que hacen parte del Sistema Estadístico Nacional (SEN) que producen información relacionada a la temática de residuos. 139	Anexo R. Modelo de Plan de Difusión. 152
Anexo F. Desglose de la relación entre normas e instrumentos referidos al sector de residuos y las emisiones de GEI... 127	Anexo M. Ejemplo de operaciones que generen información y que no hagan parte del SEN o de otras fuentes potenciales de datos no estadísticos. 140	Anexo S. Lista de chequeo para el diagnóstico de la OOEE. 153
Anexo G. Desglose de los pasos de la Fase I Detección y Análisis y de la Fase II Diseño. 128		Anexo T. Lista de chequeo para el plan de trabajo de la OOEE. 155



1

2

3

4

5

SIGLAS

ACV	Valor efectivo real (ACV, por sus siglas en inglés)	CPC	Clasificación Central de Productos	EMSRUAMF	Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento del Registro Único Ambiental Manufacturero	IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, (Intergovernmental Panel on Climate Change, por sus siglas en inglés)
ANLA	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales	CRA	Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico	EUROSTAT	Unidad de Estadísticas de la Comisión Europea	Kg	Quilogramos
CAR	Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible	CSA	Cuenta Satélite Ambiental	GAMSO	Modelo genérico de actividades de las organizaciones estadísticas	KPMG	Klynveld Peat Marwick Goerdeler
CDR	Combustibles Derivados de Residuos	DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística	GEI	Gases de Efecto Invernadero	LER	Lista Europea de Residuos
CE	Comisión Europea	DDI	Data Documentation Initiative, por sus siglas en inglés	GIRS	Gestión Integral de Residuos Sólidos	LNR	Lista Nacional de Residuos de Colombia
CER-Stat	Código Europeo de Residuos para fines Estadísticas	DIRPEN	Dirección de Regulación, Planeación, Estandarización y Normalización	GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	M²	Metros cuadrados
CH₄	Metano	DIVIPOLA	División Político Administrativa	GSBPM	Modelo genérico de producción estadístico (GSBPM, por sus siglas en inglés).	m³	Metros cúbicos
CIU	Clasificación Internacional Industrial Uniforme	DNP	Departamento Nacional de Planeación	HDPE	Polietileno de alta densidad, por sus siglas en inglés	MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático	EAI	Encuesta Ambiental Industrial	ICBF	Instituto Colombiano de Bienestar Familiar	MED	Manual de Estandarización de Datos
CNR	Catálogo Nacional de Residuos	ECA	Estaciones de clasificación ambiental	IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	MinSalud	Ministerio de Salud y Protección Social
CO₂	Dióxido de carbono	EMSGRAGEI	Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento de la Generación y Gestión de Residuos y el Aporte de Gases Efecto Invernadero-GEI	INGEI	Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero	MiNTIC	Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
CO₂ eq	Carbon dioxide equivalent, por sus siglas en inglés						
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social						



Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

1

2

3

4

5

MTCO2e	Tonelada métrica equivalente de dióxido de carbono	PET	Polietileno tereftalato	SDMX	Statistical Data and Metadata Exchange, por sus siglas en ingles	UNFCCC	En inglés UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change
N₂O	Óxido Nitroso	PGIRS	Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos	SEN	Sistema Estadístico Nacional	UPME	Unidad de Planeación Minero Energética
NACE	Clasificaciones estadísticas de actividades económicas organizada por sectores, (Nomenclature of Economic Activities, por sus siglas en inglés)	Ppc	Producción por cápita	SINA	Sistema Nacional Ambiental	VFU	Vehículos al fin de la vida útil
NDCs	Por sus siglas en ingles de contribuciones nacionalmente determinadas	PREVEC	Programa Empleos Verdes en la Economía Circular	SIRHO	Sistema de Información de Residuos Hospitalarios	WStatR	Reglamento relativo a las estadísticas sobre residuos
NTC PE	La Norma Técnica de la Calidad del Proceso Estadístico	PVC	Material termoplástico obtenido del cloruro de vinilo	SIUR	Subsistema de Información Sobre Uso de Recursos Naturales Renovables		
NUTS	Nomenclatura de unidades territoriales estadísticas (Nomenclature of territorial units for statistics por sus siglas en inglés)	RAEE	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos	SSPD	Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios		
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible	RCD	Residuos de construcción y demolición	SUI	Sistema Único de Información		
OE	Operación estadística	REP	Responsabilidad extendida del productor	TIC	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones		
OOEE	Operaciones estadísticas	RESPEL	Residuos peligrosos	Tn	Toneladas		
PCB	Los bifenilos policlorados, conocidos por las siglas PCB (en inglés)	RRAA	Registros Administrativos	UE	Unión Europea		
PEN	Plan Estadístico Nacional	RRSS	Residuos sólidos	UNCEEA	Contabilidad ambiental y económica de las Naciones Unidas, por sus siglas en ingles		
		RUAM	Registro Único Ambiental Manufacturero	UNECE	Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa - División Estadística		
		RUNT	Registro Nacional de Unidades de Transporte				
		SCAE	Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica				



1

2

3

4

5



Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

INTRODUCCIÓN

1.



© Gorodenkoff/shutterstock.com



1
2
3
4
5

Dentro del marco para la generación de condiciones normativas e institucionales para la implementación de la economía circular en Colombia, los gobiernos de la República Federal Alemana y la República de Colombia, generaron un acuerdo de cooperación bilateral, para la construcción de un Manual para la estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y los gases de efecto invernadero del sector de los residuos (MED), el cual es concebido como una herramienta establecida para guiar a las entidades inmersas en el ecosistema de información de residuos en Colombia.

La definición, construcción y transferencia del MED tiene como objetivo orientar los procesos de producción de información con la calidad, armonización y eficiencia en términos de procedimientos estadísticos, y busca mejorar la producción de información a través de la estandarización de los procesos que estos implican, ya sean de carácter público, privado o mixto.

El MED fue elaborado por medio de la revisión, diagnóstico y construcción de insumos, a través de entrevistas, talleres, documentos y desarrollo de pilotos. En los cuales se identificó el estado de la temática de acuerdo con la información que nos fue brindada por las principales instituciones que manejan información estadística y datos relativos a residuos en el país.

En relación con la estructura del documento, este consta de cinco partes. La primera parte es la presente introducción, en la cual se muestran los antecedentes del documento y una exposición de los diferentes trabajos que se produjeron en el marco de la creación del

MED, la definición del alcance, el público objetivo del MED y la justificación para el mismo.

En la segunda parte, la cual se denomina contexto MED se elabora el marco de referencia relacionado con el proceso estadístico en general y en materia de residuos sólidos en específico, tanto a nivel nacional como internacional, desglosando referentes conceptuales e institucionales como EUROSTAT, UNECE, y de otras entidades que recientemente han trabajado sobre las estadísticas de economía circular, residuos sólidos y emisiones de gases de efecto invernadero (GEI); todo este trabajo se produjo bajo la perspectiva de la aplicación del MED de acuerdo a los lineamientos ambientales existentes en Colombia, las diferentes políticas y normas asociadas a la gestión integral de los residuos sólidos en el marco de la estrategia nacional de economía circular, liderada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (MADS).

En la tercera parte de este documento presenta la problemática de la información de residuos sólidos en Colombia, incluyendo un diagnóstico y análisis de los requerimientos de información estadística de residuos sólidos en el país, el cual inicia con una identificación de las necesidades y entendimiento del ecosistema de información nacional, seguido de una comprobación en la disponibilidad del inventario nacional de datos y de esta manera plantea las diferentes posibilidades a través del análisis y exploración de metodologías estadísticas que apuntan a la producción de esquemas que cumplan con los criterios que establece el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), a través de sus diferentes recomendaciones en el marco del Sistema Estadístico Nacional (SEN).





- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

En la cuarta parte, se presenta brevemente la herramienta para estimar las emisiones de GEI.

En la última y quinta parte, el MED aborda la implementación de lineamientos del proceso estadístico¹ de forma adaptativa a las necesidades de información de la temática de residuos sólidos en Colombia y sus territorios, en las diferentes entidades de orden nacional, departamental o municipal. Se presenta como modelo explicativo de la forma de desarrollar e implementar una operación estadística (OOEE) relacionada con la generación y gestión de los residuos y permite al lector identificar los requisitos metodológicos para desarrollar la operación.

Para la conformación del manual se utilizaron diferentes lineamientos técnicos para crear una serie de instrucciones sustentadas y organizadas de manera metódica, de acuerdo con los estándares estadísticos nacionales y las recomendaciones de los grupos de expertos nacionales e internacionales sobre esta temática.

Objetivo del manual

Consolidar los estándares y métodos para la producción de información estadística asociada a la generación y gestión de los residuos sólidos y las emisiones asociadas de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en Colombia.

Alcance y público objetivo del manual

Este manual es una guía para facilitar la implementación y ejecución de procesos asociados a la generación de información estadística de la generación y gestión de residuos sólidos en Colombia. El manual busca fomentar la mejora de las operaciones estadísticas (OOEE) existentes, así como permitir la creación de nuevas operaciones que velan por la calidad de la información.

El manual puede ser implementado en las entidades gubernamentales del orden nacional y territorial, en las del sector privado como las empresas de transformación industrial o las que prestan servicios de recolección y tratamiento de residuos, en la academia y sus diferentes investigaciones, en diversos procesos de producción de datos que apunten a incrementar el inventario de recursos de información asociada a la gestión integral de residuos sólidos (GIRS), la economía circular y las emisiones de GEI del sector de los residuos. Cada de uno de estos actores pueden vincularse al uso de manual sin importar el estado o etapa del lineamiento del proceso estadístico en la cual se encuentren.

Justificación

En Colombia, la producción de información relacionada con los residuos sólidos ha estado enmarcada y direccionada por un interés de conocer la dinámica de la gestión de este tipo de materiales, todo a partir de las necesidades y regulaciones establecidas en la ley colombiana, la cual define un marco de regulación con un enfoque heterogéneo, dependiendo del tipo de material, sus características y atributos; a partir de esta situación se ha creado una dinámica determinada por las particularidades normativas, físicas y de mercado que engloban la problemática de la gestión de los residuos a nivel nacional y territorial.

En relación con la producción de estadísticas de residuos sólidos en Colombia, desde el análisis de los procedimientos, se logró identificar las diferentes tipologías de procesos dentro del contexto de la producción de OOEE de carácter básico como las encuestas, censos, además de registros administrativos (RRAA) y estadísticas derivadas de estas que resultan en mediciones, estimaciones, sistemas de información, reportes, visualizadoras de datos de carácter estructurado que permiten entender el fenómeno asociado a la generación y la gestión de estos materiales.

De lo anterior, se identificó que en Colombia el uso de información de residuos sólidos para la generación de política pública y sectorial tiene grandes oportunidades de mejora, por lo que el MED se constituye como una herramienta que puede guiar los diferentes procesos que actualmente se llevan a cabo en el país, permitiendo a las instituciones y organizaciones que implementen las orientaciones que descritas contar con procesos estandarizados que redunden en una mejora de la calidad de los datos y la información y que permita contar con este análisis del estado de las operaciones estadísticas del sector.

1. Lineamientos del proceso estadístico, DANE



1

2

3

4

5



Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

CONTEXTO MED

2.



PeopleImages.com - Yuri A/shutterstock.com



1

2

3

4

5

El presente manual es un modelo explicativo de la forma de desarrollar e implementar una operación estadística (OOEE) relacionada con la generación y gestión de los residuos y permite al lector identificar los requisitos metodológicos para desarrollar la operación, teniendo como base, las orientaciones estadísticas dadas por la autoridad nacional en la materia y organismos internacionales.

Caja de texto 1. Definición de una operación estadística (OOEE).

Se define la operación estadística (OOEE) como un conjunto de procesos y actividades que parten de la recolección sistemática de datos y conducen a la producción de resultados agregados.

Fuente: DANE (2011).

El presente capítulo describe el contexto que rige el desarrollo y uso del manual, así permite entender y desglosar mayores argumentos técnicos para la justificación del MED y los beneficios de su implementación. El capítulo aborda dos temas principales:

- Contexto de gestión de producción y uso de información
- Contexto de la gestión de información en materia de residuos sólidos

Adicional a esto, se construye y delimita el marco de referencia a partir de los lineamientos dados en la política de producción y uso de información que está establecida principalmente desde el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC); y se cuenta como complemento con el marco conceptual que es una recopilación de documentos técnicos de referencia internacional que definen los principales contenidos de sustento técnico para la construcción del MED.

2.1

MARCO DE REFERENCIA DESDE LA PERSPECTIVA ESTADÍSTICA

La producción de información en materia de residuos sólidos es generada a partir de la demanda emitida principalmente por entes de control y las normativas emitidas sobre la temática ambiental en general y de residuos en específico.

Para determinar el método y los mecanismos necesarios para la disminución de las brechas de información estadística en Colombia, se toma como referencia la existencia del Sistema Estadístico Nacional (SEN), el cual tiene una serie de acuerdos y lineamientos para su funcionamiento², entre estos los que se relacionan

con el proceso estadístico, el cual se expondrá más adelante y se sustenta en el modelo genérico de producción estadístico (GSBPM, por sus siglas en inglés).

En la misma línea, el gobierno de Colombia definió una política de gobierno digital y el marco de interoperabilidad más reciente de MinTIC, con el cual se apunta a la interoperabilidad general de los sistemas de información que sustentan y permiten traer los elementos que plantean para la definición de un marco de referencia que facilitó la construcción de este manual.

2. El SEN está liderado por el DANE quien a su vez da los lineamientos, normas y directrices para la producción de estadísticas oficiales en Colombia.

2.1.1

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y el Sistema Estadístico Nacional (SEN)

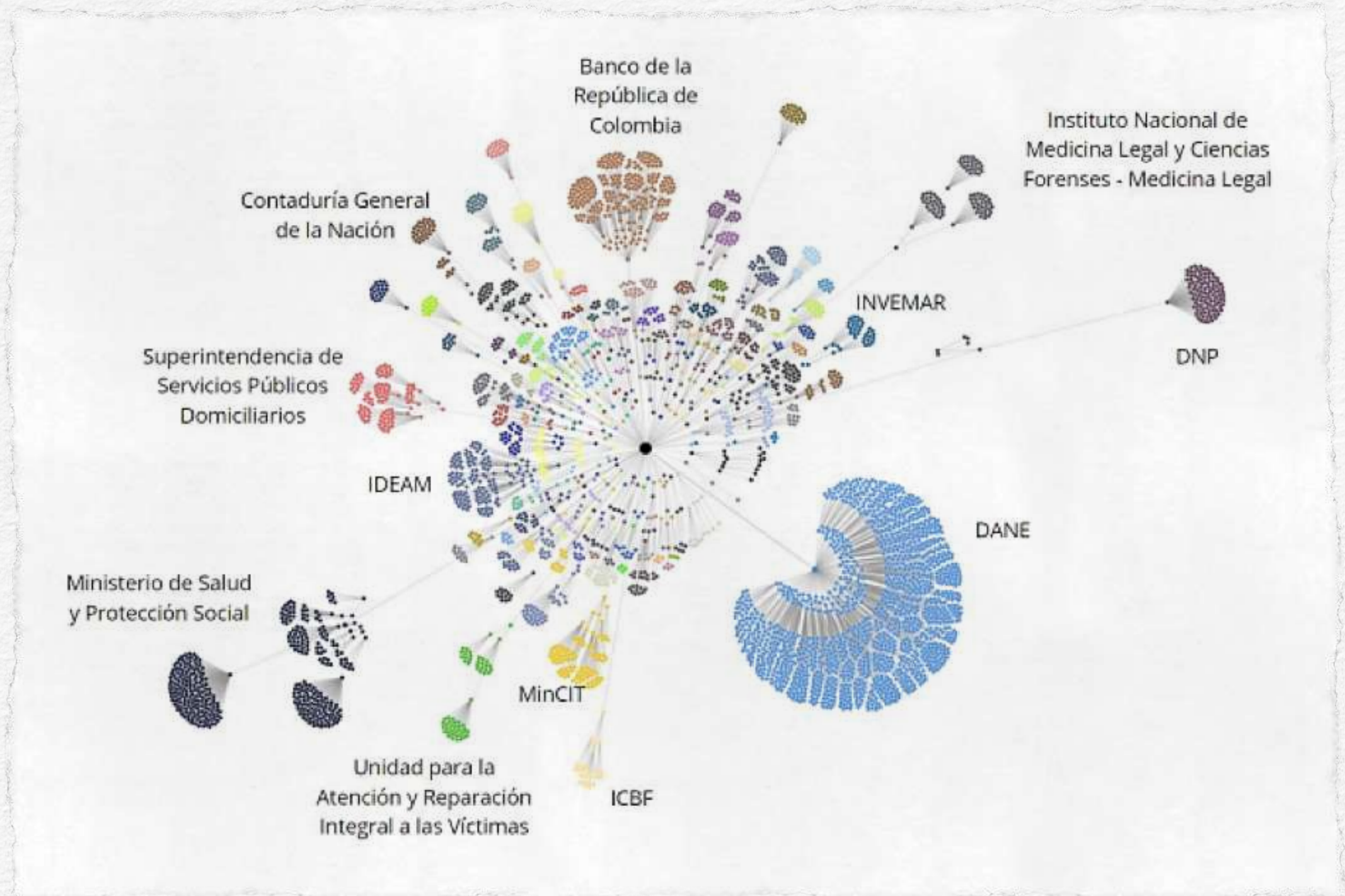
El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), es la entidad encargada de supervisar la producción de las estadísticas oficiales en Colombia. Esta entidad es una oficina estadística que al igual que otras oficinas a nivel mundial, se administran bajo una serie de lineamientos comunes que finalmente apuntan a propósitos como informar a la ciudadanía sobre las variables más relevantes que determinan las decisiones y el día a día de las personas.

El DANE reúne a todos los actores relevantes en la producción y uso de estadísticas oficiales y dispone el SEN³, el cual se define como un conjunto articulado de componentes que de manera organizada garantiza la producción de estadísticas, las cuales se sustentan en tres instrumentos fundamentales para su funcionamiento, estos son i) la planificación estadística, ii) las normas y estándares y iii) la calidad estadística.

A continuación, se presenta un mapa de las OOEE que se producen en las entidades que hacen parte del SEN, incluyendo las OOEE relacionadas a la temática de residuos:

3. Establecido en la ley 1955 de 2019 y con el objetivo de suministrar a la sociedad y el Estado, estadísticas oficiales nacionales y territoriales de calidad, se instituye que la definición de los lineamientos, recomendaciones, guías y manuales se establece a través del Sistema Estadístico Nacional (SEN).

Diagrama 1. Inventario de operaciones estadísticas por entidad productora 2020.





1

2

3

4

5

Adicionalmente, se constituye la norma técnica colombiana del proceso estadístico NTC PE 1000 (2020) la cual se utiliza como referente en la certificación de los procesos de producción estadística. La norma cobra importancia para la generación de estadísticas de calidad y estadísticas oficiales, acompañada de los estándares estadísticos (clasificaciones, DDI, DC, SDMX, conceptos) y las buenas prácticas dadas por el DANE para el fortalecimiento de la producción estadística y que son de obligatorio cumplimiento para los integrantes del SEN.

Con el apoyo del Decreto 2404 de 2019 se definen los objetivos, criterios obligaciones, funciones, principios rectores, instancias e instrumentos de la producción estadística en Colombia. La norma técnica y el decreto forman un referente clave y fundamental para el cumplimiento del objetivo del presente manual.

2.1.2

Modelo genérico del proceso estadístico (GSBPM) y los lineamientos del proceso estadístico del DANE

El modelo genérico del proceso estadístico (GSBPM, por sus siglas en inglés)⁴ describe y define el conjunto de procesos, fases, subprocesos y actividades, necesarios para producir estadísticas oficiales. Este modelo provee un marco estándar y una terminología armonizada para ayudar a las organizaciones estadísticas a modernizar sus procesos de producción y se enlaza con el marco para la implementación de la arquitectura común para la producción de estadísticas,

la integración de datos y metadatos, métodos y componentes que permiten en un grado más amplio la interconexión de la información de manera organizada.

En Colombia, el DANE adapta el modelo GSBPM para la aplicación de las recomendaciones, normas, estándares y directrices necesarios para la generación de una producción estadística. Estos lineamientos proporcionan una descripción de manera esquemática y organizada a cada una de las fases, procesos, actividades, entradas y salidas de proceso que debe desarrollarse para lograr la producción y divulgación de información de cualquier temática, al igual que el GSBPM, estos lineamientos aplican para las operaciones estadísticas por censo, por muestreo probabilístico o no probabilístico, o a partir de RRAA.

En términos sintéticos el proceso definido bajo estos lineamientos responde a ocho fases organizadas para favorecer la comparabilidad, integración e interoperabilidad de la información para cumplir con estándares de calidad y producción que sirven para las mejores prácticas en términos de control y evaluación y satisfacer las necesidades de información que surgen desde diferentes usuarios. En el próximo capítulo se profundiza sobre este proceso.

2.1.3







Modelo genérico de actividades de las organizaciones estadísticas (GAMSO)

Es un modelo que amplía y complementa el modelo GSBPM al modelar las actividades adicionales que apoyan la producción estadística.

Si bien el GSBPM se enfoca en los procesos de producción estadística, no desarrolla en detalle las actividades adicionales (tal como la gestión de recursos humanos o la gestión de programas estadísticos) que son necesarias para apoyar la producción. El GAMSO describe y define las actividades que se llevan a cabo dentro de una organización típica en la que se producen estadísticas oficiales.

La estructura del modelo GAMSO se compone en tres niveles así: **i) proceso estadístico, ii) fases del proceso y iii) subprocesos dentro de cada fase.**

Además, el modelo también reconoce los procesos globales que incluyen actividades relacionadas con la administración y planeación de:

-  recursos humanos
-  recursos financieros
-  proyectos
-  marco legal
-  marco organizacional
-  estrategia.

La aplicación de este modelo alcanza a la recolección y tratamiento de los datos para producir resultados en diferentes tipos de producción de manera flexible, en enfoques geográficos diferentes, actualizaciones y mejoras, para las estadísticas basadas en métodos de recolección como censos, muestras, RRAA, entre otros.

Este es un proceso iterativo en el cual las etapas de planeación, ejecución, evaluación y mejora soportan de manera transversal la gestión de la calidad estadística y de los metadatos. Por lo que busca armonizar la producción de la arquitectura estadística, compartir software estadístico, describir estándares, proveer un marco de referencia para la evaluación de la calidad y mejora, suministrar un modelo de marco metodológico de referencia, abastecer la estructura para la documentación de procesos estadísticos, dar un marco de referencia para evaluar el conocimiento y las capacidades dentro de las organizaciones que facilitan la medición de costos y del rendimiento de los sistemas.

En Colombia el DANE, en su rol de productor, adapta los modelos GAMSO 1.2 (2019) y GSBPM 5.1. (2019) los cuales fueron publicados por la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa – División Estadística (UNECE)⁵.

4. La última versión del GSBPM definida por la UNECE es la 5.1.

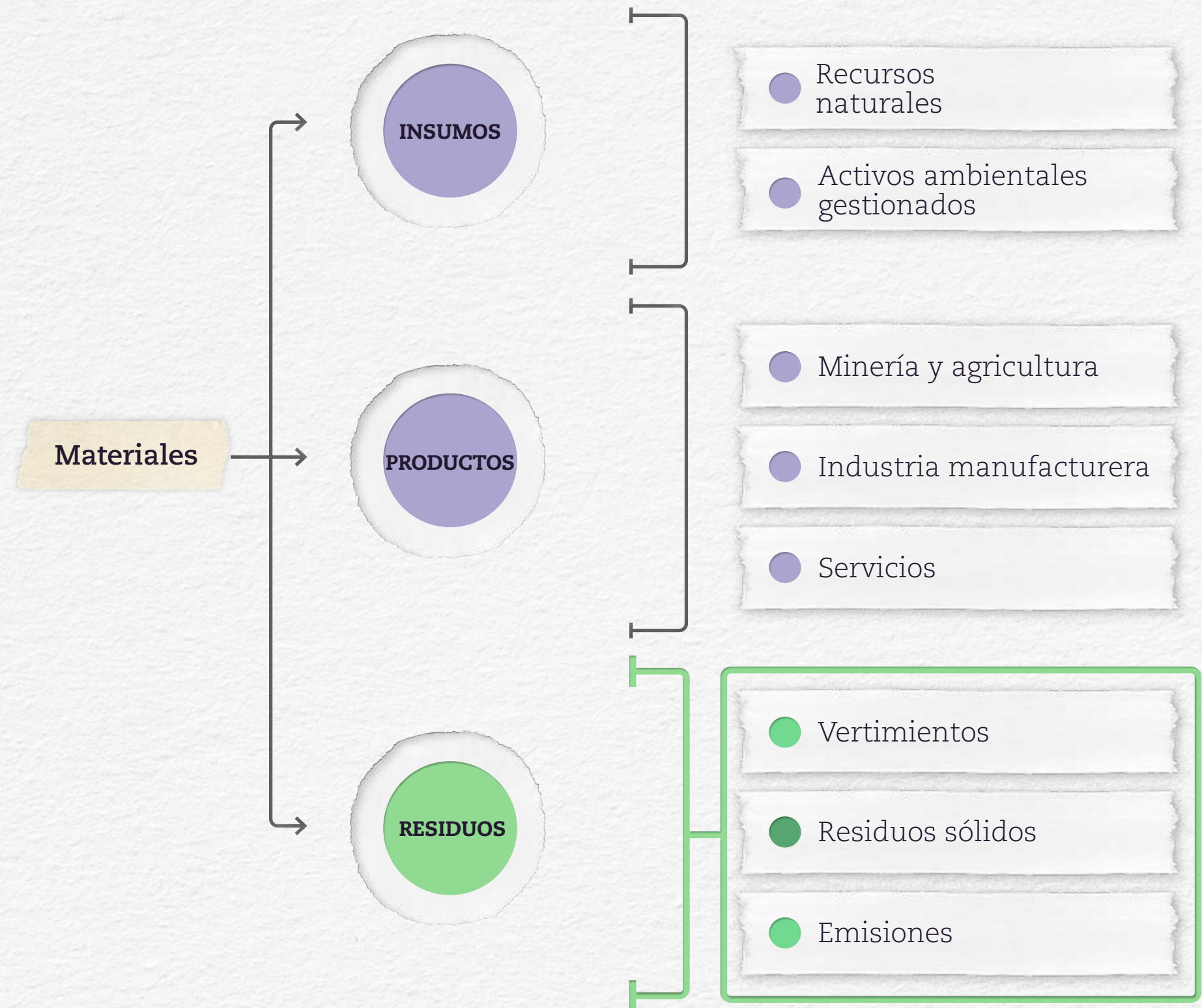
5. En el siguiente enlace se encuentra el documento publicado por el DANE: <https://www.dane.gov.co/files/proyectos-de-resoluciones-y-decretos/p-2022-resolucion-aseguramiento-calidad-estadistica/Marco-aseguramiento-calidad-estadistica-SEN.pdf>

2.2 MARCO CONCEPTUAL DESDE DE LA PERSPECTIVA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

El desarrollo conceptual en la medición de los residuos se enmarca en el análisis de flujos de materiales. Este concepto busca entender la trazabilidad de los elementos desde que son extraídos del ambiente hasta que se convierten en insumos, los cuales son utilizados en la producción de bienes y servicios y consumos intermedios en los diferentes sectores económicos, ya sean extractivos, transformadores o de servicios. Así como se muestra en el siguiente diagrama, el análisis de flujos de materiales se puede enfocar en los procesos descritos y generan salidas como los residuos en los diferentes estados de la materia: líquidos, sólidos y gaseosos.

A continuación, se presentan los principales referentes conceptuales que soportan el análisis de flujos de materiales de residuos sólidos y emisiones de GEI, entre los que están la UNECE, UNCEEA, EUROSTAT y otros relacionados con la economía circular.

Diagrama 2. Flujos de materiales de residuos sólidos.





1

2

3

4

5

2.2.1

Marco para las estadísticas de residuos según la Unión Europea

La Oficina de Estadísticas de la Comisión Europea (EUROSTAT), ha desarrollado documentos metodológicos para la producción de información relacionada con la temática de residuos sólidos. Estos fueron tomados como referentes en el desarrollo del presente documento.

La EUROSTAT se respalda en la base legal⁶ que formula la Unión Europea (UE) en términos de control y gestión de residuos sólidos, de ahí que se definen una serie de estructuras, conceptos, definiciones y lineamientos que permiten homologar los procesos de construcción estadística que derivan en reportes a nivel país y región.

6. DIRECTIVA 2008/98/Ce del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y reglamento (CE) No 2150/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de noviembre de 2002 relativo a las estadísticas sobre residuos.

7. Demarcando algunas excepciones especificadas por la normativa de la región.

8. Waste treatment residues en inglés.

Caja de texto 2. Marco legal para el Reglamento de las estadísticas sobre residuos en la UE.

Directiva Marco sobre residuos (2008/98/CE)

- ✓ Definición de residuos.
- ✓ Definición de tratamiento de residuos.
- ✓ Definición de residuos peligrosos.

Lista (europea) de Residuos (Decisión de la Comisión 532/2000/CE) (LER).

- ✓ Base para la nomenclatura estadística de residuos CER-Stat.

Directiva de Relleno Sanitario (1999/31/EC).

- ✓ Definición de relleno sanitario.
- ✓ Directiva de Emisiones Industriales (2010/75/EC).
- ✓ Definición de incineración.

Como ejemplo, se menciona la definición unificada y única de residuos usada dentro la Unión Europea.

Caja de texto 3. Definición de residuos de la Unión Europea⁷

Cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención o la obligación de desprenderse.

 **Fuente:** DIRECTIVA 2008/98/CE.

A continuación, se presenta una adaptación del modelo de clasificación de residuos en el marco europeo, en este esquema se muestran los generadores de residuos y sus potenciales destinos de utilización, se precisan diferentes especificaciones sobre los conceptos de:

- ✦ producto
- ✦ desechos de la producción
- ✦ desechos del consumo
- ✦ subproducto
- ✦ residuo primario y residuo secundario.



Especialmente la distinción entre residuo primario y residuo secundario es importante para la recopilación de datos relacionados a la generación de residuos. La definición de residuo primario corresponde a la definición incluida en la Caja de texto 3, que incluye los residuos generados por los hogares y todas las actividades económicas salvo las plantas de tratamiento (de residuos).

Los residuos secundarios son considerados los residuos generados durante el proceso de tratamiento de residuos (primarios). Se refieren también a *los desechos de tratamiento de residuos*⁹ (o *productos residuales*).

9. Waste treatment residues en inglés.

10. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Secondary_waste; consultado en marzo de 2023.

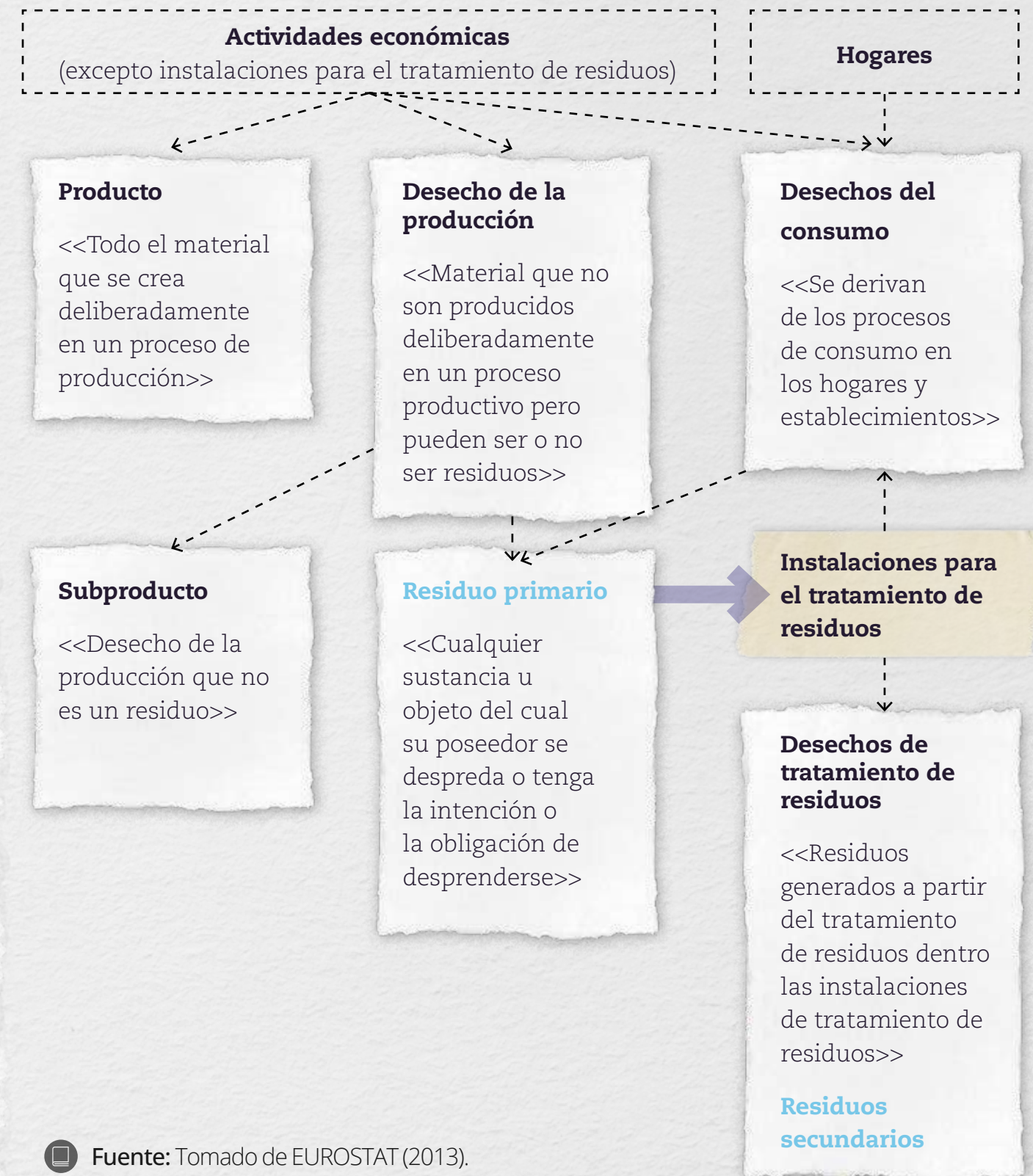
Caja de texto 4. Ejemplos de residuos secundarios (EUROSTAT)¹⁰.

Las categorías de residuos que consisten completamente en residuos secundarios son:

- ✓ Residuos de clasificación (10.3), que incluyen residuos de procesos de clasificación mecánica, combustibles derivados de residuos, residuos no compostados del compostaje, etc.
- ✓ Residuos minerales del tratamiento de residuos (12.8, 13) que cubren principalmente residuos de la incineración de residuos (cenizas de fondo, escorias, cenizas volantes, etc.), fracciones minerales del tratamiento mecánico y residuos solidificados, estabilizados o vitrificados; los residuos de la co-incineración no se incluyen aquí, pero están incluidos en la categoría de residuos de la combustión.
- ✓ Lodos y residuos líquidos del tratamiento de residuos (03.3) comprende residuos del tratamiento químico-físico de residuos peligrosos, líquidos y lodos del tratamiento anaeróbico de residuos, lixiviados de vertederos, etc.

■ Fuente: EUROSTAT (2013).

Diagrama 3. Clasificación de residuos del marco europeo.



■ Fuente: Tomado de EUROSTAT (2013).



1

2

3

4

5

Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

En la UE los estados miembros están obligados a reportar las estadísticas de residuos por ley¹¹ por lo cual se gestionan tres conjuntos de datos relacionados al tema de residuos al nivel de desagregación tal como se detalla en la *Tabla 1*. Esta gestión se debe hacer a nivel de país, así como a nivel de los estados miembros con el fin de poder comparar entre los países y definir, implementar y evaluar en conjunto sus políticas en materia de gestión de residuos sólidos.

11. Reglamento (CE) No 2150/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de noviembre de 2002 relativo a las estadísticas sobre residuos

Tabla 1. Dimensiones para la medición en la temática de residuos en la Unión Europea.

Niveles	Generación de residuos	Tratamiento de residuos	Infraestructura de tratamiento y recolección	
	1. Generación	2. Tratamiento	3. Región	
Conjunto de datos	Generación de residuos	Tratamiento de residuos	Número y capacidad en operaciones de disposición y recuperación	Cobertura por modalidad de recolección de residuos
Sectores	<ul style="list-style-type: none"> • 19 ítems 18 sectores NACE^a 1 sector (hogares) 	<ul style="list-style-type: none"> • 6 ítems * Incineración * Recuperación energética * Reciclaje * Backfilling * Relleno * Otros 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 ítems * Incineración * Recuperación energética * Reciclaje * Backfilling * Relleno 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 ítem Número de habitantes (Población)
Categorías CER-Stat^b	51		No aplica	1
Unidades de medida	Toneladas		Toneladas/ año Metros cúbicos (m ³)	Porcentaje de población
Cobertura	Nacional		NUTS 2 ^c	Nacional

Notes:

- a. NACE: Nomenclature of Economic Activities.
- b. CER-Stat: Código Europeo de Residuos para fines Estadísticos.
- c. NUTS: Nomenclatura de unidades territoriales estadísticas (Nomenclature of territorial units for statistics, por sus siglas en inglés)

Fuente: EUROSTAT (2013).



1

2

3

4

5

Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

Para la temática de residuos sólidos se distinguen principalmente los siguientes tres conjuntos de datos para los cuales se pueden elaborar operaciones estadísticas:

- ✦ **Conjunto de datos 1.** Datos relacionados a la generación de los residuos sólidos.
- ✦ **Conjunto de datos 2.** Datos relacionados al tratamiento de los residuos sólidos (generados).
- ✦ **Conjunto de datos 3.** Datos relacionados con la infraestructura de tratamiento y recolección de los residuos sólidos.

Caja de texto 5. Manual sobre Estadísticas de Residuos de EUROSTAT.

Para facilitar el cumplimiento de del Reglamento relativo a las estadísticas sobre residuos (WStatR), la Agencia Europea de Estadísticas colocó a disposición de los países miembros el "Manual sobre Estadísticas de Residuos", una guía para la recopilación de datos sobre la generación y tratamiento de residuos.

El objetivo principal del manual es guiar y ayudar a los Estados miembros en sus esfuerzos por producir estadísticas de residuos de alta calidad, armonizadas y eficientes de conformidad con el Reglamento sobre estadísticas de residuos (WStatR). En el manual, se explica como los países deben recopilar los conjuntos de datos indicados por ley, en lo cual se asume que la recopilación está basada en OOOE de calidad conforme los procesos de certificación estadística.

 Fuente: EUROSTAT (2013).

El Reglamento no prescribe un método específico para la recopilación de datos, pero permite que se elijan dentro de un amplio espectro de métodos, incluyendo:

- ✦ Encuestas.
- ✦ RRAA u otras fuentes.
- ✦ Estimaciones estadísticas.
- ✦ Combinaciones de los métodos anteriores.

Para los tres principales conjuntos de datos relacionados a la temática de residuos, la principal **unidad de medida** usada es el peso del residuo que se da en kilogramos (kg) o toneladas (t).



Caja de texto 6. Papel de la balanza en el registro del peso de residuo.

La medición del peso de los residuos se realiza con una balanza, que podría ser una pequeña que mide entre 50 o 100 kg, o un puente de pesaje en caso de las instalaciones de transferencia o de tratamiento como el relleno sanitario, que puede medir hasta 100 toneladas.

Es crucial que la medición se realice con una balanza certificada y registrada, tanto por el operador responsable de la gestión de la infraestructura que transfiere o trata los residuos, así como, por el generador de los residuos (procedentes de los procesos industriales). En caso de que la planta de tratamiento o transferencia no cuente con una balanza, se debe hacer uso del servicio de un sistema de pesaje tercerizada que esté certificada y autorizada.

El operador de la planta debe contar con un protocolo de pesaje, así como un sistema de verificación de registro de peso y del mismo protocolo.

En caso de que los residuos sean transportados con un vehículo, se debe realizar el pesaje del vehículo lleno y vacío, para evitar que se use el peso tara (peso estándar del vehículo vacío) para evitar la posibilidad de equivocarse con el modelo de vehículo.

También se debe tener un sistema para detectar los valores fuera del rango, por lo cual se debe contar con un sistema de alerta que toma en consideración:

- ✓ La capacidad de carga del vehículo.
- ✓ La ruta de recolección.
- ✓ El nivel de compactación.
- ✓ La densidad de los residuos.
- ✓ El tipo de residuo.

Fuente: GOPA INFRA.

Para el conjunto de datos relacionado a la generación de los residuos sólidos generados, la unidad de medida también es el peso en kg o toneladas.

Para los residuos procedentes de los procesos industriales la medición de la generación se realiza con el pesaje de los residuos sólidos al momento de salir de la planta.

En el caso de residuos de hogares o residuos similares generados por comercios o instituciones, la unidad de medida también son kg o toneladas, pero se trata de una estadística derivada tratándose del cálculo del número de generadores multiplicado por el índice de generación de residuo por unidad de tiempo. En la siguiente tabla se enlistan los diferentes índices de generación de residuos por tipo de fuente de generación.

Tabla 2. Índices de generación de residuos por tipo de fuente de generación.

Fuente de generación	Generador (unidad de generación)	Índice de generación de residuo por unidad de tiempo.
Hogar	Habitantes / personas	Kg / por persona / día
	Viviendas	Kg / por habitante / día
Comercios	Superficies del comercio	Kg / m ² / día
	Trabajadores del comercio	Kg / trabajador / día
	Comercios	Kg / comercio / día
Instituciones	Superficies de la institución	Kg / m ² / día
	Trabajadores de la institución	Kg / trabajador / día
	Alumnos	Kg / alumno / día
	Instituciones	Kg / comercio / día
Restaurantes / bares	Superficies del restaurante / bar	Kg / m ² / día
	Asientos del restaurante / bar	Kg / asiento / día
	Restaurantes	Kg / restaurant / día
	Bares	Kg / bar / día
Hoteles	Superficies del hotel	Kg / m ² / día
	Camas del hotel	Kg / cama / día
	Hoteles	Kg / comercio / día

Fuente: GOPA INFRA.



1

2

3

4

5

Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

Al momento de elaborar las OOE es importante considerar que la recopilación de datos sobre el tratamiento de residuos sólidos difiere sobre la generación de residuos tal como se expone en la caja de texto a continuación:

Caja de texto 7. Diferencias entre recopilación de datos de generación de residuos y de tratamiento de residuos.

- ✓ El número de operadores de instalaciones de tratamiento de residuos es muy inferior al número de generadores de residuos.
- ✓ El conjunto de información relacionada a la infraestructura de tratamiento y recolección de los residuos sólidos se refiere a los datos del número de plantas de tratamiento de residuos sólidos en operación en el país, así como su tecnología, su capacidad instalada y la cobertura del sistema de recolección de residuos sólidos.
- ✓ Los requisitos de datos sobre el tratamiento de residuos se refieren a instalaciones de tratamiento, no a unidades locales o unidades de tipo de actividad. Esto significa que se requiere información técnica específica que está por debajo del nivel en el que generalmente se registra en los RRAA.
- ✓ La mayoría de las instalaciones de tratamiento son únicas en cuanto a las clases de residuos tratados, sus capacidades, el rendimiento real y la tecnología aplicada. Esto hace que sea casi imposible sacar una inferencia de una muestra, lo que claramente limita el uso de encuestas por muestreo o procedimientos de estimación.
- ✓ Las constantes mejoras en el estándar técnico de las operaciones de recuperación y eliminación significan que el tratamiento de residuos se está convirtiendo cada vez más en un proceso de múltiples pasos y esto hace que la doble contabilización sea un tema importante para tener en cuenta.





1

2

3

4

5

A continuación, se discuten los detalles a considerar al momento de construir cada uno de los conjuntos de datos.

2.1.1.1

Datos relacionados con la generación de los residuos sólidos

La recopilación de información a reportar sobre la generación de los residuos sólidos es una matriz que cruza una clasificación de actividades económicas, que genera residuos con una clasificación de tipos de residuos que son generados, a nivel nacional sin desagregación a nivel geográfico. En el **Anexo A** se incluye como referencia la tabla que los países de la UE tienen que usar al momento de reportar la generación de residuos.

Para las **actividades económicas** se usa en caso de la UE, la estructura de Clasificaciones estadísticas de actividades económicas organizada por sectores, NACE Rev. 2.0¹¹. La versión 2.0 de 2008 en lo cual se refiere en la Tabla 1, incluye 18 sectores específicos y un sector transversal adicional que corresponde a los residuos sólidos generados por los hogares¹².

En Colombia, se usa la versión adaptada de la estructura de Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU) en su versión 4.0 A.C, que será la clasificación que se tomará como referencia para poder iniciar el proceso de construcción conceptual relacionado con este manual. La estructura de la CIIU 4.0 A.C. está definida en niveles por 21 secciones ordenadas por letras del alfabeto de la A hasta la S. Estas secciones se abren por divisiones, grupos y clases, cada uno contiene una cantidad de dígitos asociados a su codificación; para las divisiones son dos dígitos, para los grupos son tres dígitos y para las clases cuatro dígitos.

Con referencia a las actividades económicas relacionadas con la gestión de residuos es importante aclarar lo siguiente sobre la generación de residuos tomando en consideración las definiciones de residuos primarios y secundarios mencionados anteriormente.

Para las actividades económicas identificadas en la **sección E de la CIIU 4.0 A.C, "Distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades"**, se considera solamente como generación de residuos para esta actividad los

residuos secundarios y los residuos de consumo generados por la actividad. No se considerarán las cantidades de residuos que la planta de tratamiento procesa como cantidad de residuo generado. Es decir, para una planta de separación o clasificación (de residuos), se consideran los residuos de consumo de las áreas sanitarias de la instalación, las áreas administrativas, las áreas de comida y descanso, así como los residuos que genera el proceso de clasificación, tal como el rechazo (los materiales que no se puedan vender por ser contaminados, por ejemplo). No se considera como generación por esta actividad, los residuos que la planta de clasificación reciba ni las cantidades de materiales que se vende.

Esto aplica para todas las actividades incluidas en las divisiones 36,37,38,39 y en sus clases, como por ejemplo de la división 38 con las clases:

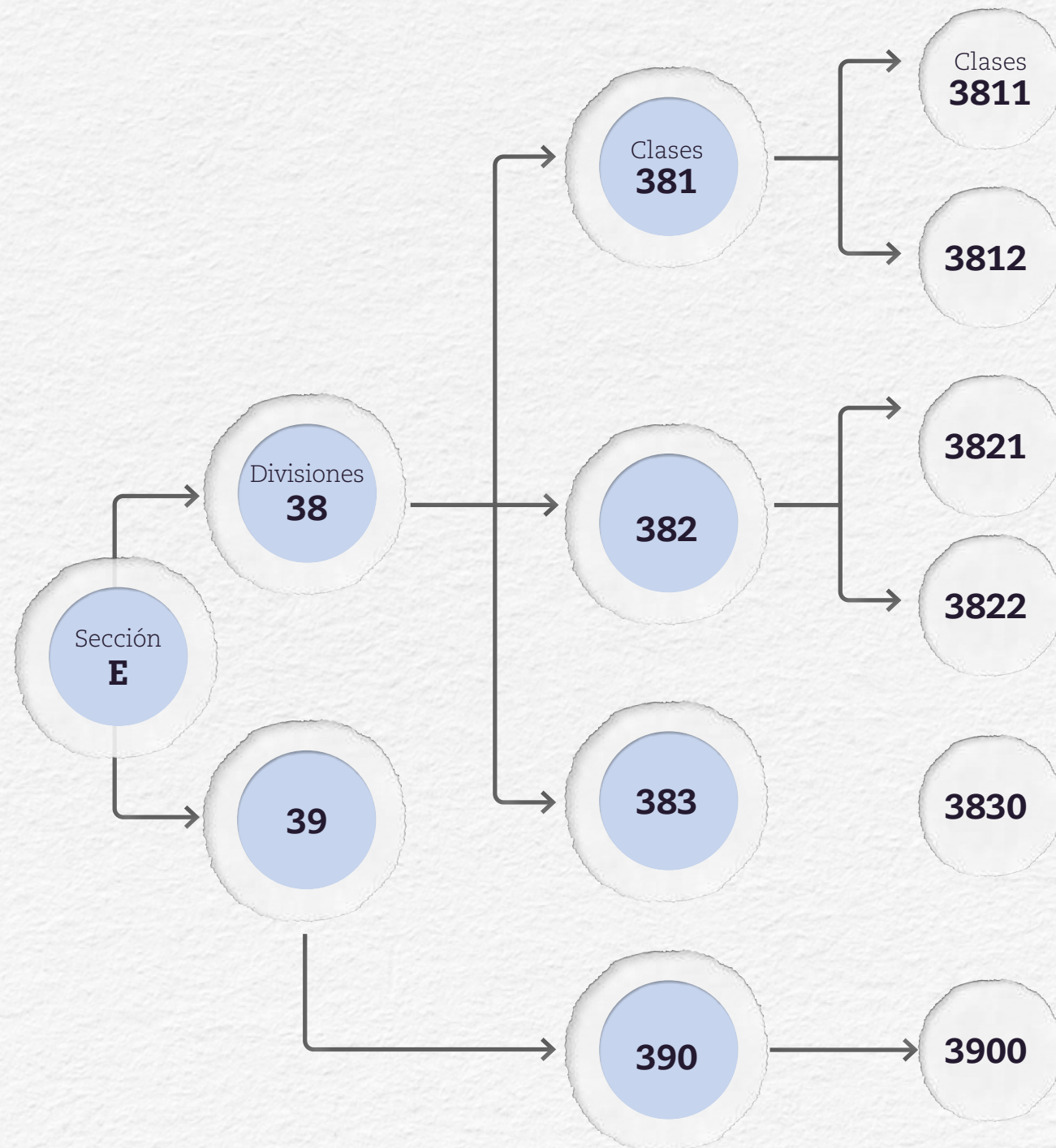
- ✦ **381:** recolección de desechos.
- ✦ **382:** tratamiento y disposición de desechos.
- ✦ **383:** recuperación de materiales.

11 NACE - Nomenclature of Economic Activities, por sus siglas en inglés.

12 En el Anexo B se incluye la estructura principal de NACE Rev. 2.0.



Diagrama 4. Estructura de las actividades económicas relacionadas con la gestión de residuos.



Fuente: Elaboración propia.

Para la clasificación de tipo de residuo generado se usa obligatoriamente dentro la UE, la clasificación CER-Stat¹³ que está basada en la Lista Europea de Residuos (LER). La LER es una clasificación obligatoria con fines administrativos como por ejemplo, para permisos de instalaciones de tratamiento de residuos o para notificaciones de residuos peligrosos. La clasificación CER_Stat Versión 4¹⁴, plantea 66 categorías de residuos, agrupadas de acuerdo

con sus características de origen o características físicas en 11 agrupaciones. Estas 66 categorías son agrupadas en 51 categorías usadas para reportar la generación y gestión de los residuos conforme el Reglamento 849/2010 de la UE que establece los requerimientos de reportar a los países miembros de la UE. En Colombia, el DANE adoptó para fines estadísticos de residuos sólidos la CER_Stat Versión 4 así como lo establecido en ese reglamento.

Tabla 3. Agrupaciones principales de las categorías de residuos de CER_Stat Versión 4.

Código	Descripción
01.1-01.4	Residuos químicos, ácidos, alcalinos o salinos, aceites y disolventes usados
03.2-03.3	Lodos de efluentes industriales y procedentes del tratamiento de residuos, incluyendo residuos líquidos
05	Residuos sanitarios y biológicos
06.1-06.3	Residuos metálicos
07.1-07.7	Residuos no metálicos reciclables y residuos que contienen PCB
08-08.41	Equipos y vehículos desechados.
09.1-09.3	Residuos animales y vegetales.
10.1-10.3	Residuos residenciales y comerciales
11	Lodos comunes
12.1-12.8	Residuos minerales y suelos, Residuos de la combustión, Lodos de dragado, Residuos minerales de tratamiento de residuos.
13	Residuos estabilizados

Fuente: REGLAMENTO (UE) No 849/2010

13. European Waste Classification for Statistics (EWC-Stat) por sus siglas en inglés.

14. Como referencia se incluye la lista completa de las categorías en el anexo C.



1

2

3

4

5

2.1.1.2

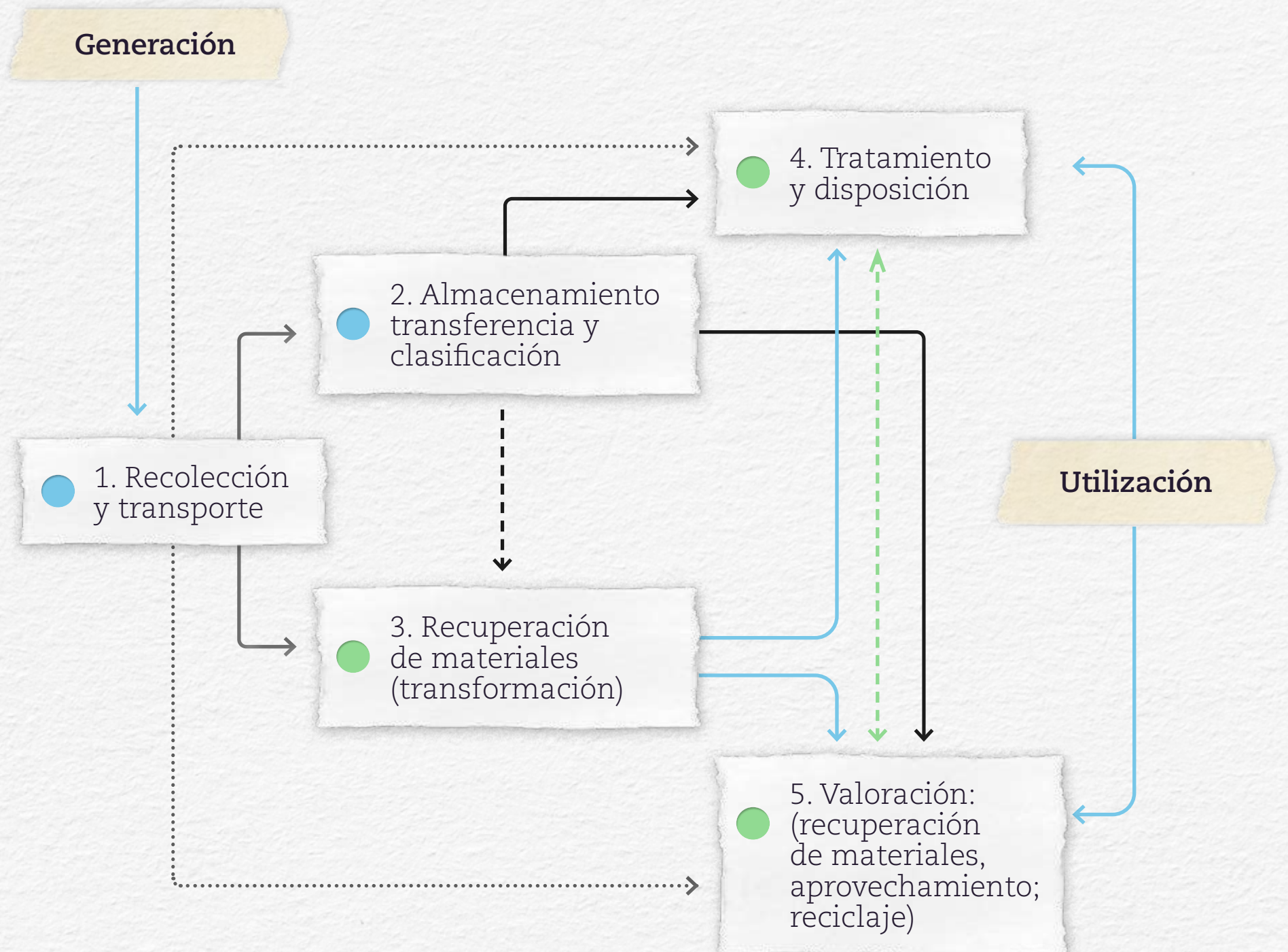
Datos relacionados con el tratamiento de los residuos sólidos (generados)

El conjunto de datos relacionados con el tratamiento de los residuos sólidos, así como a la infraestructura de tratamiento y recolección de residuos, están directamente relacionados a su vez, a la cadena de gestión de residuos.

La dinámica de utilización de los materiales provenientes de residuos sólidos y productos residuales se traza en la cadena de gestión de estos, por lo tanto es importante conocer el esquema sobre el cual se analiza esta actividad. En términos simplificados y teniendo en cuenta el equilibrio de masas mencionado con antelación, toda la generación de los materiales de residuos (oferta) se iguala a la demanda (utilización); estos usos se pueden establecer en las etapas que muestra el siguiente diagrama:

- ✦ Recolección y transporte.
- ✦ Almacenamiento, transferencia y/o clasificación.
- ✦ Recuperación de materiales (servicio de aseo).
- ✦ Valorización (recuperación de materiales (industria), aprovechamiento; reciclaje)
- ✦ Tratamiento y disposición final.

Diagrama 5. Cadena de gestión de los residuos sólidos.



Fuente: Elaboración propia.



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

La recopilación de información a reportar sobre el tratamiento de los residuos sólidos es una matriz que cruza una clasificación de tipos de residuos que son generados y diferentes operaciones de tratamiento que se da a cada uno de estos tipos de residuos una vez que son recolectados y transportados a las plantas de tratamiento. En el **Anexo D** se incluye como referencia la tabla que los países de UE tienen que usar al momento de reportar el tratamiento de residuos, a nivel nacional sin desagregación por nivel geográfico.

Para la clasificación de los tipos de residuos generados a reportar se usa la misma clasificación CER_Stat Versión 4 (Tabla 3) mencionada para el conjunto de información sobre la generación de residuos. Para las operaciones de tratamiento se usan 18 diferentes tipos de operaciones de eliminación y recuperación agrupadas en 6 categorías de tratamiento de residuo (indicado en la tabla abajo) sobre lo cual se reporta obligatoriamente en la UE.

© CW Pix/shutterstock.com

Tabla 4. Operaciones de tratamiento de residuos sólidos para reportar conforme WStatR.

Número	Tipo de tratamiento	Código de la operación
1	Recuperación de energía	R1
2	Incineración (sin fines de recuperación de energía)	D10
3.a	Recuperación	R2-R11
3.b	Backfilling	
4	Relleno Sanitario	D1, D5 y D12
5	Otras formas de eliminación	D2, D3, D4, D6, D7

📄 Fuente: REGLAMENTO (UE) No 849/2010.





1

2

3

4

5

2.1.1.3

Datos relacionados con la infraestructura de tratamiento y recolección de los residuos sólidos

La recopilación de información a reportar sobre la infraestructura de tratamiento y recolección de los residuos sólidos se enfoca en el número de plantas por cada agrupación en operación y la capacidad instalada de las plantas. Para el caso de los rellenos sanitarios, el número de rellenos cerrados desde el último reporte. Para ello, se reporta sobre las mismas operaciones indicadas para el segundo conjunto de información menos la agrupación "Otras formas de eliminación" de la *Tabla 4*.

También se reporta sobre la cobertura del sistema de recolección de residuos sólidos (sin desagregación) a nivel nacional por población.

En el **Anexo E** se incluye como referencia la tabla que los países de UE tienen que usar al momento de reportar sobre la infraestructura de tratamiento de residuos, a nivel nacional sin desagregación por nivel geográfico.

En cuanto al nivel de desagregación geográfico, la ley obliga a reportar por nivel NUTS 2 (nivel de provincia) conforme el Reglamento (CE) No 1059/2003 sobre Nomenclatura de unidades territoriales estadísticas. En la tabla de abajo se incluyen criterios para establecer el nivel de NUTS conforme el reglamento en el cual se usan los siguientes criterios de clasificación (Artículo 3):

✦ Las unidades administrativas existentes en los Estados miembros constituirán el primer criterio utilizado para definir las unidades territoriales.

Con este fin, la expresión «unidad administrativa» significará una zona geográfica con una autoridad administrativa que esté facultada para tomar decisiones administrativas o políticas para dicha zona, dentro del marco jurídico e institucional del Estado miembro.

✦ Para establecer el nivel NUTS en que habrá de clasificarse una clase dada de unidades administrativas de un Estado miembro, el tamaño medio de dicha clase de unidades administrativas del Estado miembro deberá hallarse dentro de los siguientes umbrales de población:

Tabla 5. Criterios para establecer el nivel de NUTS (UE).

Nivel	Mínimo	Máximo	Nombre de Unidades Administrativas dentro la UE
NUTS 1	3 millones	7 millones	Regiones
NUTS 2	800 000	3 millones	Provincias, comunidades y ciudades autónomas
NUTS 3	150 000	800 000	Provincias, departamentos

📄 Fuente: REGLAMENTO (CE) No 1059/2003.

Si la población de todo un Estado miembro está por debajo del umbral mínimo de un nivel NUTS

dado, el Estado miembro completo será una unidad territorial NUTS para dicho nivel.



1

2

3

4

5

2.1.1.4

Datos relacionados con la estimación del impacto de la gestión de residuos sólidos.

Complementario a los tres conjuntos de datos mencionados, es posible generar un cuarto conjunto relacionado con la estimación del impacto de la gestión de residuos sólidos, la cual está referida específicamente a:

- ✦ Tecnologías de tratamiento de residuos sólidos aplicadas.
- ✦ Tecnologías y métodos de recolección de residuos sólidos utilizados.
- ✦ Recuperación de materiales del flujo de residuos y su reintegración en la cadena productiva o como fuente de energía.

El impacto en la gestión de los residuos sólidos se puede determinar de diferentes maneras, dentro de las principales se considera la contribución en las emisiones al aire y la contaminación de los cuerpos de agua, por lo que el presente manual recomienda una serie de técnicas y lineamientos para calcular el resultado del proceso de gestión de residuos.

En relación con las emisiones al aire, se incluyen los GEI generados en la gestión de los residuos, principalmente en la aplicación de tecnologías y procesos para:

- ✦ Disposición final de los residuos sólidos.
- ✦ El tratamiento biológico de los residuos (orgánicos).
- ✦ La incineración controlada y las quemas a cielo abierto de residuos.

Para tener una visión más amplia e integral de lo que implica minimizar el impacto de la gestión de los residuos sólidos, a estos 3 procesos se les puede adicionar por ejemplo, la mitigación de GEI en la sustitución del uso de materias primas por materiales recuperados de los residuos (reciclaje), o por la sustitución de combustibles fósiles en la industria cementera por combustibles derivados de residuos (CDR), o por la incorporación de procesos o tecnologías que conlleven a reducir las emisiones por el transporte de los residuos.

En términos de la producción de estadísticas de emisiones de GEI, la EUROSTAT ha diseñado una guía para la construcción de cuentas de emisiones, estas cuentas tienen como sustento el principio de residencia¹⁵.

Adicionalmente, existen comités técnicos de expertos que han recomendado la metodología para la construcción de inventarios de emisiones de GEI. Entre las recomendaciones establecidas, se especifican detalles sobre el cálculo y medición de las emisiones de GEI en el sector de los residuos.

15. El principio de residencia aplica para las dinámicas relacionadas con el comercio internacional, lo que incluye la prestación de servicios en el territorio nacional.



1

2

3

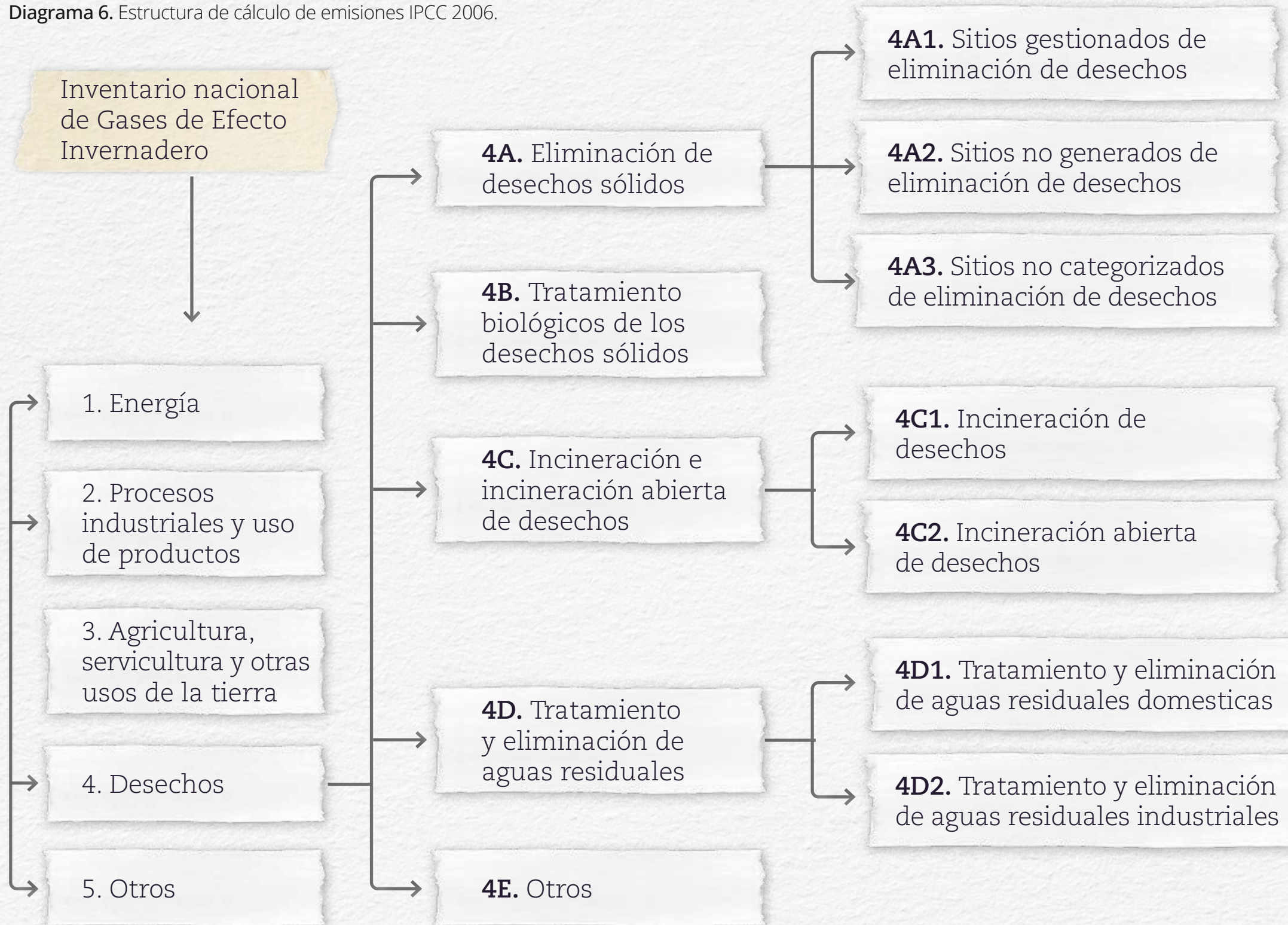
4

5

Teniendo en cuenta la propuesta conceptual hecha sobre las estadísticas de residuos y las recomendaciones del IPCC¹⁶, en el inventario nacional de GEI, en el sector de los residuos, se determinan 5 subsectores denotados en el diagrama que plantean los niveles de medición sobre los cuales se calculan las variables asociadas a I) eliminación, II) tratamiento biológico, III) incineración, IV) tratamiento y eliminación de aguas residuales y V) otros. Así como muestra el siguiente diagrama:

16. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Intergovernmental Panel on Climate Change, en inglés.

Diagrama 6. Estructura de cálculo de emisiones IPCC 2006.





1

2

3

4

5

La razón por la cual se propone hacer una trazabilidad de los cambios en estado de la materia es porque las emisiones de GEI son un factor de calentamiento global, y en ese orden de ideas, una gestión adecuada de los residuos puede disminuir las emisiones de GEI y por ende los efectos del cambio climático.

Las diferentes organizaciones como la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la OCDE, y las entidades encargadas de la medición de estadísticas oficiales tanto a nivel nacional, internacional o multilateral, han definido los núcleos de análisis de las estadísticas de cambio climático. Estos núcleos responden a temáticas que tienen impactos relevantes en el desempleo social, económico, y ambiental de un territorio, los cuales se muestran a continuación con algunas asociaciones sobre las variables que miden:

- ✦ **Determinantes:** fuentes de energía, intensidad energética por actividad económica y uso de energía.
- ✦ **Emisiones:** huella de carbono y emisiones de GEI.
- ✦ **Impactos:** temperatura, desastres naturales, uso de la tierra, mortalidad y seguridad alimentaria.
- ✦ **Mitigación:** energías renovables, gasto en cambio climático, impuestos, precio del carbono y reforestación.
- ✦ **Adaptación:** gasto en adaptación, eficiencia en uso de los recursos, sustentabilidad y ciudades verdes.

2.2.2

Marco para las estadísticas de residuos según la UNECE

La Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (UNECE) tiene como principal propósito la integración económica y la cooperación paneuropea. Dentro de las diferentes líneas de trabajo está la relacionada con el componente estadístico, a través del soporte de los sistemas estadísticos nacionales para alcanzar las necesidades de la Agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Este acompañamiento se enfoca en el direccionamiento metodológico, modernización estadística y el desarrollo de capacidades. Lo anterior se logra mediante la reunión de expertos temáticos en torno a la comunidad estadística para resolver las diferentes problemáticas del desarrollo y la producción de información.

Para la temática de residuos sólidos, la UNECE publica en el 2022 un documento sobre el análisis de la producción estadística en la región europea. En este caso se encontraron diferentes retos en relación con la armonización de conceptos, las clasificaciones que limitan la comparabilidad, la integración y la interoperabilidad de la información que producen diferentes agencias relacionadas con la gestión de residuos. Lo anterior surge de la heterogeneidad en los marcos jurídicos y políticos que crean necesidades de información incompatibles.

Para la definición de un marco conceptual que admita la generalidad de definiciones del sistema de gestión de residuos sólidos, se plantea el análisis de flujo de materiales de residuos sólidos, desde el cual determina las eta-

pas en las cuales intervienen diferentes actores (empresas, hogares y gobierno) y se presentan modificaciones físicas y/o químicas, transacciones y/o cambios de custodia sobre los materiales provenientes de los descartes que surgen de las actividades de producción (intermedia o final) y de consumo (intermedio o final) dentro de una economía. Estos movimientos se conocen como flujos de materiales y se constituyen como un marco de referencia para la medición de los fenómenos relacionados con diferentes enfoques.

A continuación, se muestra un diagrama que contiene los elementos genéricos para la evaluación de los flujos de residuos a partir del consenso logrado desde la UNECE, este se compone principalmente de dos ámbitos de generación de estadísticas en esta temática: i) el ámbito tradicional y ii) el ámbito expandido.

Dentro de estos dos ámbitos se diferencian distintas etapas que se pueden agrupar así:

✦ Ámbito tradicional:

- Generación de residuos
- Gestión de residuos

✦ Ámbito expandido:

- Entrada de materiales
- Actividades de producción y consumo final
- Productos residuales y materias primas secundarias
- Flujos de comercio internacional
- Liberaciones al ambiente

El MED se enfoca principalmente en el ámbito tradicional.



1

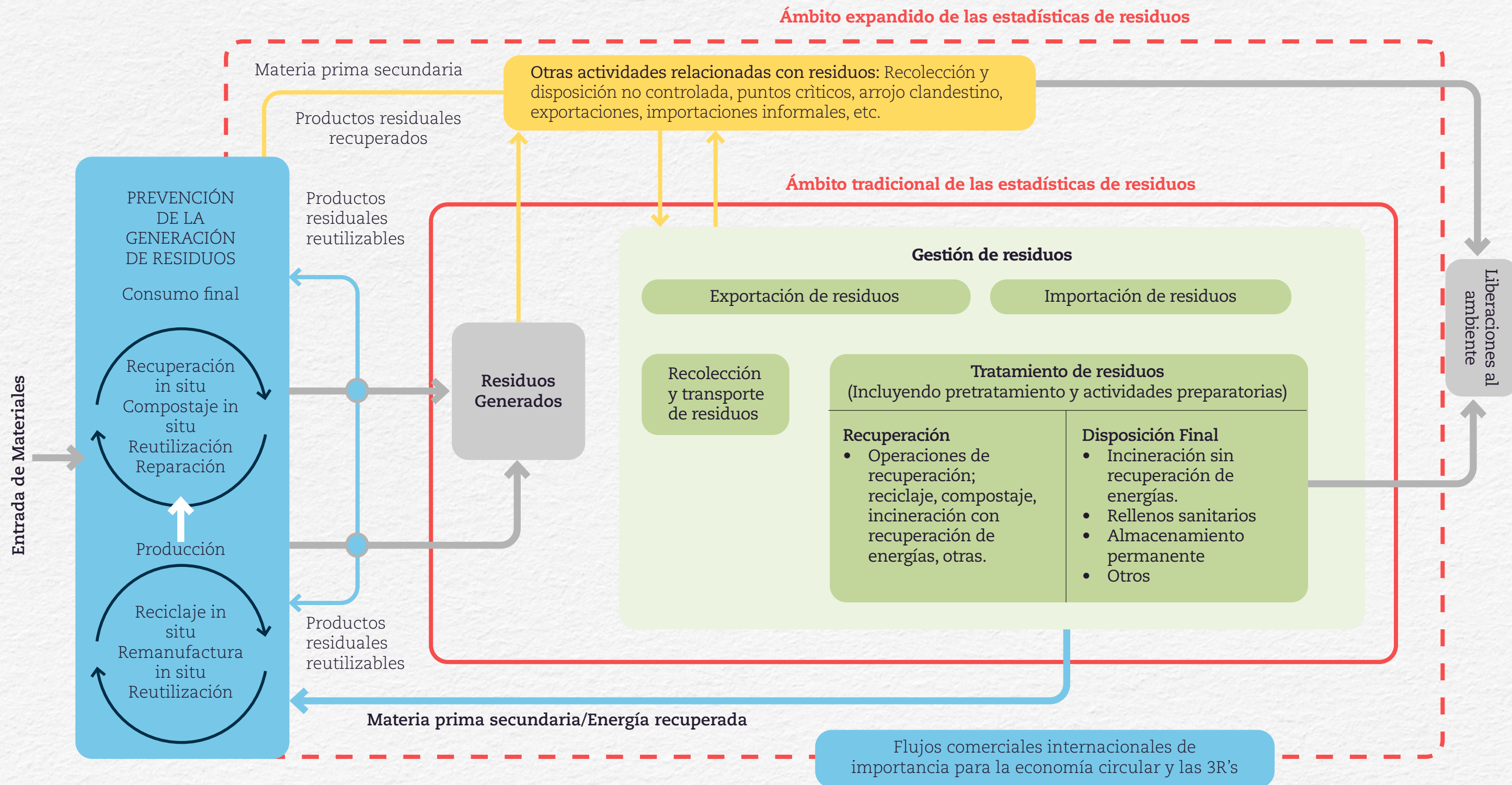
2

3

4

5

Diagrama 7. Marco conceptual de las estadísticas de residuos.



2.2.3 SCAE – UNCEEA

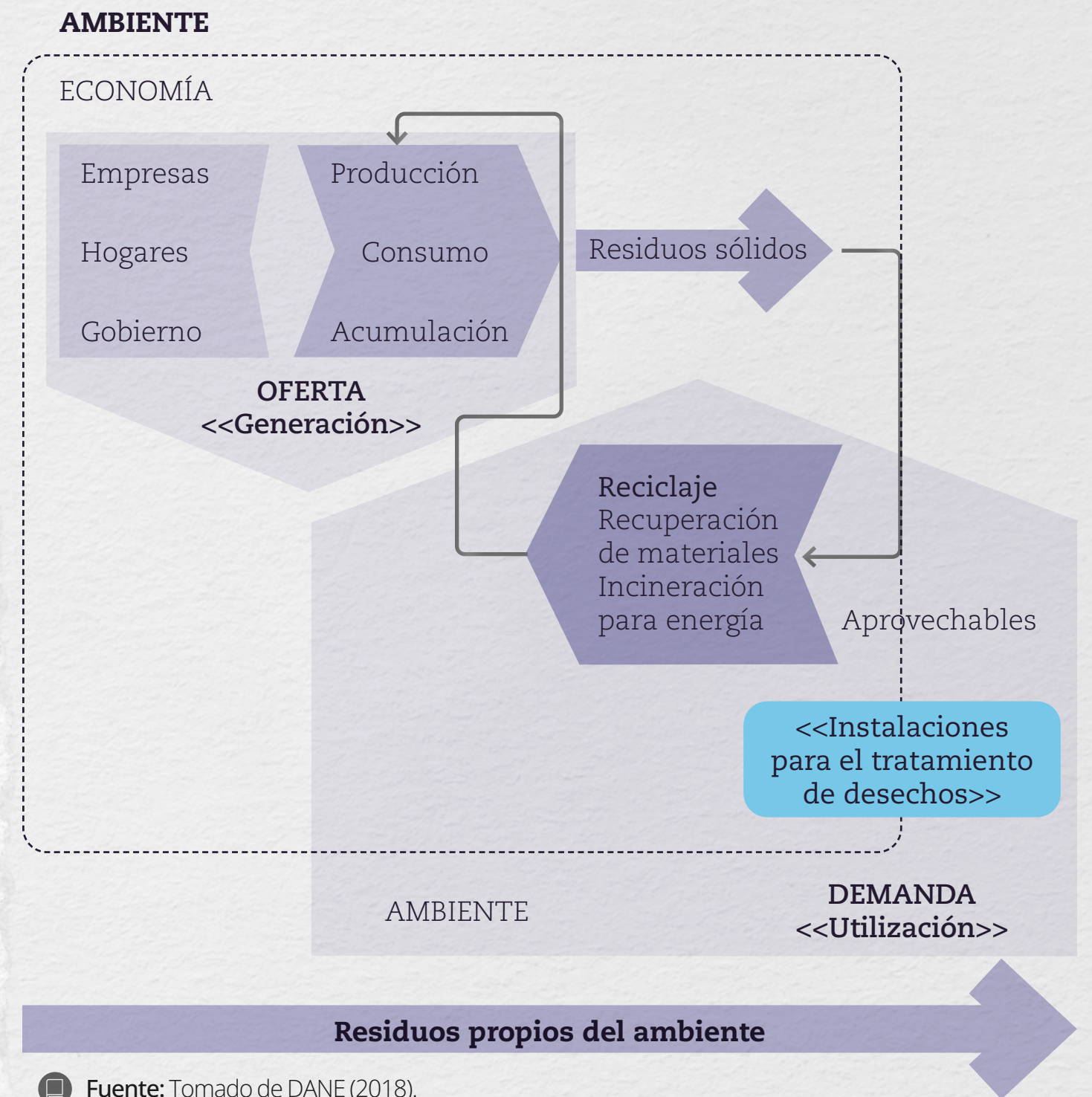
El comité de expertos en contabilidad ambiental y económica de las Naciones Unidas (UNCEEA), reunió a sus miembros para discutir, diseñar, orientar y guiar la implementación del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE), el cual orienta la medición de los fenómenos económicos y su relación con los fenómenos ambientales.

Este lineamiento define la metodología para contabilizar de manera sistemática los cambios en el stock de activos ambientales, las interacciones entre el ambiente y la economía, dentro de la economía y de la economía al ambiente. Esta cuenta además mide el esfuerzo de las unidades económicas en términos físicos y monetarios para conservar el ambiente. Uno de los núcleos de análisis del SCAE es el análisis de los flujos de materiales, en términos físicos. Dentro de este enfoque, se encuentran los flujos de residuos en términos líquidos (vertimientos), sólidos y gaseosos (emisiones al aire); cada una de las corrientes de análisis responde a cuentas diferentes dados los estados de la materia que presentan.

Dentro del análisis en unidades físicas del flujo de materiales de residuos sólidos, se construye una medición bajo el supuesto de balan-

ce de masas, el cual se sustenta bajo los principios de la termodinámica, que expresa que la materia no se destruye ni se crea, sino que se transforma, ya sea en términos de cambios fisicoquímicos para convertirse en elementos materiales diferentes o en energía; bajo estos conceptos se estiman y analizan las dinámicas asociadas con la generación y gestión de residuos sólidos dentro de una economía. En el estudio de las dinámicas mencionadas, se expresan las interacciones citadas sobre el ambiente y la economía, atendiendo al resultado de la oferta y la demanda de residuos sólidos. Ese fenómeno se asocia en la oferta a los procesos de producción, consumo y acumulación dados en los hogares, las empresas y el gobierno. De otra parte, la demanda se establece desde los usos que se procuran en los procesos de producción, específicamente en la gestión de los residuos, la recuperación de materiales y otros procesos de valorización material, realizados principalmente por los gestores de residuos, productores industriales y el ambiente. En el siguiente diagrama, se muestran las interacciones entre el ambiente y la economía y el análisis de oferta – utilización de residuos sólidos y productos residuales en unidades físicas.

Diagrama 8. Esquema de oferta y utilización de residuos sólidos y productos residuales.



Fuente: Tomado de DANE (2018).



1

2

3

4

5

2.2.4

Economía circular

El enfoque de desarrollo sostenible en términos de gestión de residuos ha estado migrando desde un enfoque de mitigación sobre los efectos de la generación de estos materiales, hacia una perspectiva de reducción en la creación de estos mediante la reincorporación de materiales a los procesos productivos como materias primas secundarias, gestionando los mercados de productos residuales y mejorando los procesos de gestión de residuos mediante el aprovechamiento energético y otros que disminuyen el consumo de recursos naturales, la disminución de efectos en el ambiente y por ende, una gestión más eficiente de los materiales.

En esa perspectiva la producción de información alrededor de la economía circular ha estado enfocada en entender los flujos de materiales, con el objetivo de hacer más eficiente las cadenas de valor asociadas a los productos materiales que finalmente repercuten con un mayor impacto en la generación de residuos. Esto ha hecho que las oficinas estadísticas se encaminen en crear baterías de indicadores y representaciones como los diagramas de Sankey que han permitido visualizar y comprender de una manera gráfica los lineamientos expuestos en este marco conceptual.

2.2.5

Recomendaciones

Todo el marco de referencia expuesto apunta a precisar un conjunto de conceptos definidos y establecidos para la construcción de estadísticas de residuos sólidos y por ende, los flujos de emisiones derivados de la gestión de estos. Finalmente, se plantea la modernización de las estadísticas oficiales, mediante la optimización en los procesos que demandan las entidades que producen datos.

Se recomienda que el MED se enfoque en primer lugar en los primeros tres conjuntos de información / datos que forma la columna vertebral del sistema de información de residuos sólidos en la UE que es en línea con el ámbito tradicional tal como lo expuesto por la UNECE. Estos tres conjuntos de datos forman la base para poder construir otros conjuntos de datos tal como presentado por la UNECE, incluyendo el enfoque de la economía circular, así como conjuntos de información relacionada a GEI.



1

2

3

4

5



Manual de estandarización de
procesos de recopilación y uso de
datos de residuos sólidos y emisiones
de GEI generadas sector - MED

SITUACIÓN ACTUAL DEL ECOSISTEMA DE INFORMACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

3.



© Natchapon L./shutterstock.com



3.1 MARCO NORMATIVO DE RESIDUOS EN COLOMBIA

El Estado colombiano cuenta con un conjunto de políticas y regulaciones específicas para la gestión de los residuos sólidos y el cambio climático, las cuales se han expedido en cumplimiento de los compromisos internacionales y nacionales adquiridos por medio de diferentes invitaciones.

El marco regulatorio ha empleado la existencia de los sistemas institucionales nacionales y territoriales para asignar y precisar las responsabilidades asociadas en la formulación de instrumentos de gestión para el cumplimiento de estas funciones.

En Colombia, el esquema de normatividad está contemplado desde el criterio de supremacía constitucional de las normas, el cual determina la jerarquía y la coherencia del ordenamiento jurídico. Para la temática de residuos, la Constitución colombiana establece que “el servicio público de aseo tiene una finalidad asociada al interés social del Estado”. En ese sentido, para garantizar un funcionamiento adecuado, el Estado colombiano conserva la facultad para la regulación, control y vigilancia de este. Como resultado de lo planteado en la Constitución Política, surge la necesidad de crear el Ministerio de Ambiente en 1993, y a través del Congreso de la República se reglamentó mediante actos legislativos como la

Ley 99 de 1993 para el sector ambiental y la Ley 142 de 1994 de servicios públicos para Colombia. En el **Anexo F** se incluye un desglose con la relación entre normas e instrumentos referidos al sector de residuos y las emisiones de GEI.

La mayoría de las definiciones sobre residuos no contemplan el universo de actores, fuentes de generación de residuos (sector agrícola, sector minero, sector industrial), y tipos de residuos, dado que el enfoque se limita a los residuos sólidos municipales y peligrosos. No obstante, el grueso del marco normativo se enfoca en residuos municipales sin que estos estén definidos o delimitados; lo anterior causa falta de compatibilidad y por lo tanto, no hay comparabilidad con los lineamientos internacionales, en particular con la gestión de residuos la cual está orientada en la prestación de un servicio de calidad para los clientes (usuarios) y no integra asertivamente aspectos sobre el impacto ambiental, la sostenibilidad y la circularidad.





- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Actualmente las entidades y sus funcionarios se rigen por los lineamientos que estipulan el marco normativo el cual se diseña sobre las necesidades de política pública, es así como la conceptualización llega a estar desconectada de las necesidades de un ecosistema de datos estandarizado. Esta situación ha conllevado a conflictos sobre la posibilidad de integrar los datos e información relevante para la gestión de la política pública y su respectivo seguimiento.

La ausencia de una ley unificada de residuos sólidos para el país y una estructura clara de gobernanza sobre el tema implica que cada entidad se encarga de resolver la gestión que está en el marco de su misionalidad, generando información fragmentada que no está armonizada. Por ende, falta una estandarización de conceptos relacionados con la temática de residuos en cuanto a la definición del concepto de “residuo”, incluyendo sus definiciones derivadas por las diferentes características y propiedades del residuo, definición relacionada con la gestión de residuos y sus diferentes fases, así como las diferentes tecnologías (operaciones) de tratamiento de residuos usadas y /o autorizadas a nivel nacional. Este contexto legal es clave para la implementación y uso del MED, en específico en la identificación de conceptos (Paso 4 descrito en capítulo 4) donde la necesidad de velar por una estandarización de conceptos será abordada.

Las diferentes definiciones utilizadas en el contexto nacional sobre el término “residuo” se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 6. Definición de “residuo” usado a nivel nacional.

Fuente	Definición
Decreto 2981. 20 DIC 2013. “Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo”. Nivel Nacional	Residuo: es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables.
Ley 1259 de 2008 “por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones”; Nivel Nacional	Residuo: todo tipo de material, orgánico o inorgánico, y de naturaleza compacta, que ha sido desechado luego de consumir su parte vital.
Decreto 4741 de 2005 “Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral”; Desarrollado parcialmente por la Resolución del Min. Ambiente 1402 de 2006	Residuo o desecho: es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o de pósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula.
Concepto estandarizado DANE; Glosario: Boletín Técnico Cuenta Satélite Ambiental (CSA) (2022)	Residuo: material orgánico o inorgánico proveniente de las actividades económicas y humanas. Pueden constituir un insumo de estas cuando se reutiliza o recicla.
INVEMAR Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras; Tesauro Ambiental preparado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Residuo: desechos orgánicos o inorgánicos provenientes de las actividades humanas. Constituyen una fuente primaria de energía cuando se recuperan y reutilizan o reciclan.
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). Política ambiental para la gestión integral de residuos peligrosos y Plan de Acción 2022-2030; Glosario	Residuo: sustancias u objetos a cuya eliminación se procede, se propone proceder o se está obligado a proceder en virtud de lo dispuesto en la legislación nacional. Incluye sustancias, materiales o productos que el generador o poseedor descarte o deseché porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó.



1

2

3

4

5

La mayoría de las definiciones sobre residuos no contemplan el universo de actores, fuentes de generación de residuos (sector agrícola, sector minero, sector industrial), y tipos de residuos, dado que el enfoque se limita a los residuos sólidos municipales y peligrosos. Adicionalmente, el país no cuenta con unas definiciones estandarizadas de residuos municipales.

Tampoco se cuenta con una norma que obliga a la recopilación de información en materia de residuos tal como el Reglamento no 2150/2002 de la UE, relativo a las estadísticas sobre residuos.

Adicionalmente a esto, existe un vínculo entre la gestión de los residuos sólidos y la producción de información, esta última también está regulada por normas con el objetivo de garantizar que las organizaciones que realicen el intercambio de información se encuentren ajustadas al marco jurídico vigente.

La identificación de competencias y esquemas misionales dentro del dominio político y legal busca identificar y garantizar que las entidades públicas puedan realizar el intercambio de información en línea con las estrategias propuestas por el MinTIC. Los procesos de producción estadística disponibles están definidos por la normatividad establecida por cada una de las entidades que lo regula y en ocasiones, son estas mismas las que generan estos procesos a manera de control y reporte.

3.1.1

Política de gobierno digital

Gracias a los lineamientos del MinTIC, en el país se cuenta con infraestructura digital para la generación de sistemas de información sólidos. Con esto, se espera que este insumo en conjunto con los demás productos del Output 2 del PRE-VEC, permitan la articulación del ecosistema de economía circular para la visualización de datos estadísticos sobre la categorización de residuos en Colombia.

El MinTIC construye la política pública de gobierno digital, cuyo objetivo es promover el uso de las tecnologías para la consolidación del Estado para generar valor público a través de la confianza digital. Apunta entonces, a la modernización de los procedimientos del gobierno y sus entidades anexas, mediante la implementación de unos lineamientos, estándares y proyectos estratégicos que permiten la transformación tecnológica del Estado a través de la digitalización para así mejorar la interacción con los ciudadanos, facilitando la interinidad de las necesidades y la solución de las diferentes problemáticas sociales por medio de los componentes como:

- ✦ TIC para la sociedad
- ✦ TIC para el Estado, utilizando elementos transversales habilitadores como:
 - Seguridad y privacidad
 - Servicios ciudadanos digitales
 - Arquitectura

Estos componentes y elementos habilitadores se conectan para alcanzar diferentes propósitos entre los que están:

- ✦ Servicios digitales de confianza y calidad
- ✦ Procesos internos seguros y eficientes
- ✦ Decisiones basadas en datos
- ✦ Empoderamiento de la ciudadanía a través de un Estado abierto
- ✦ Territorios y ciudades inteligentes a través de las TIC.

En ese sentido, el gobierno digital plantea que a través de los datos se genere interoperabilidad para mejorar el funcionamiento de la gestión de los procesos al interior de las entidades y la relación entre estas, planteando un marco de interoperabilidad para integrar la información y la colaboración entre procesos para establecer una estructura de armonización de conceptos y criterios para el intercambio y mejorar el flujo de información bajo unas directrices políticas, legales, organizacionales, semánticas y técnicas.



3.2

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES EN LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

En Colombia, las funciones y responsabilidades respecto a la gestión integral de los residuos sólidos (GIRS) se encuentran distribuidas entre distintas instituciones. Por un lado, están las instituciones encargadas de la definición de las políticas y regulaciones específicas de la materia, y por otro lado las encargadas de las actividades involucradas en la gestión propiamente dicha de los residuos, tales como la recolección, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final.

Entre las principales instituciones con funciones y responsabilidades en la gestión integral de los residuos sólidos se encuentran:

- ✦ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)
- ✦ Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA)
- ✦ Ministerio de Salud y Protección Social (MinSalud)
- ✦ Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)
- ✦ Departamento Nacional de Planeación (DNP)
- ✦ Autoridades Ambientales Regionales
- ✦ Entidades territoriales (por ejemplo, municipios)
- ✦ Actores privados y sociedad civil (por ejemplo, empresas prestadoras del servicio de aseo, asociaciones de recicladores y gestores de residuos)
- ✦ Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MinVivienda)
- ✦ Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA)
- ✦ Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD)
- ✦ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)

La siguiente gráfica ilustra cómo se relacionan los distintos actores mencionados previamente en la GIRS. Se puede identificar en el mapa de actores que las entidades cumplen diferentes roles en relación con los establecido desde las normas. Estas buscan cubrir funciones de:

- ✦ Regulación y fiscalización
- ✦ Generación de información
- ✦ Prestación de servicios
- ✦ Administración de la información
- ✦ Formulación de política y regulaciones.

Es importante mencionar que se identifica una desarticulación entre las distintas instituciones, producto de los niveles de gestión asociados, por un lado, a la formulación de las políticas y regulaciones concentradas en MinAmbiente y MinVivienda; y por el otro, a la implementación de dichas políticas y regulaciones, en las que participan entidades públicas sectoriales del nivel nacional, autoridades ambientales y entidades territoriales.



1

2

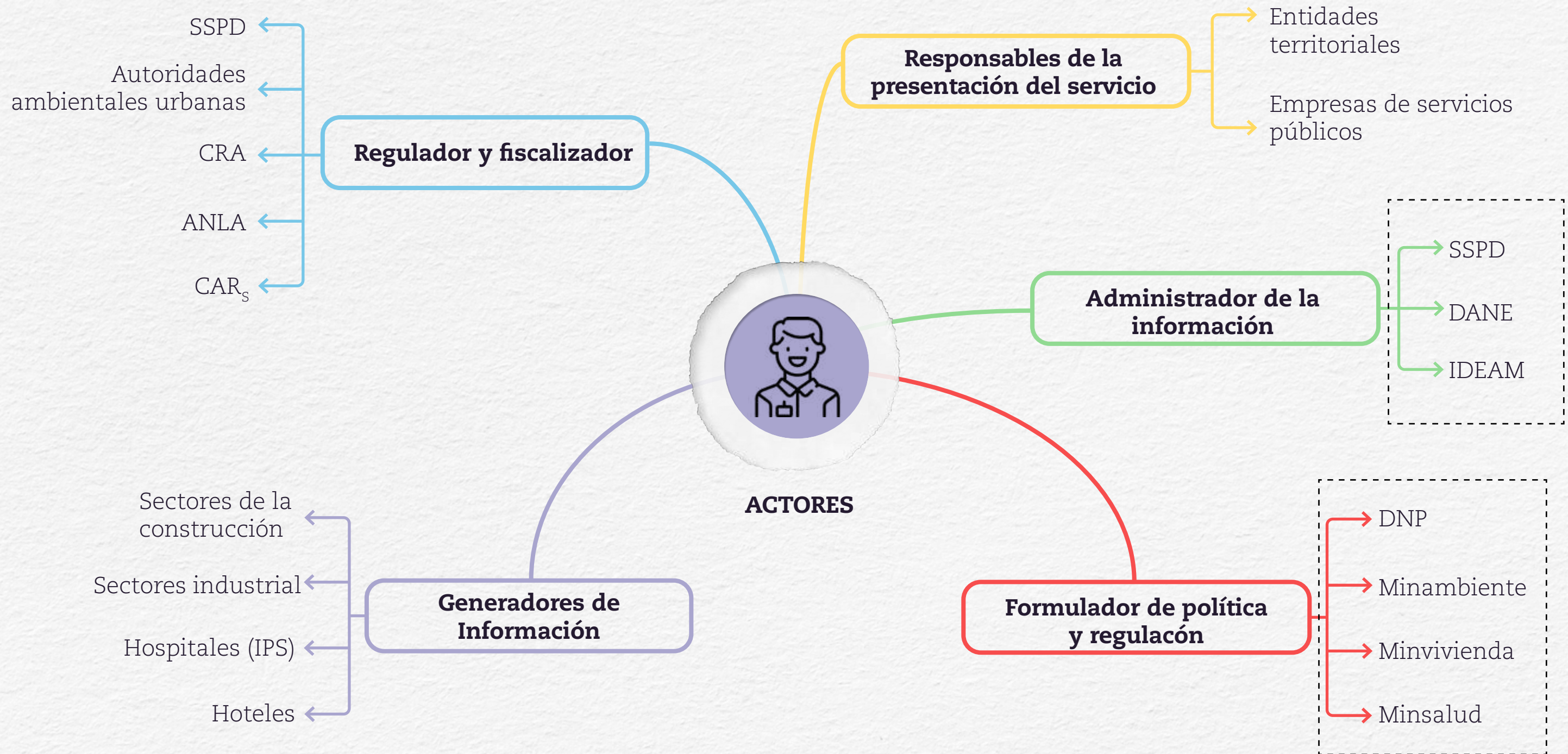
3

4

5

40

Diagrama 9. Entidades con funciones y competencias asociadas a la gestión de residuos sólidos.





3.3

ENTIDADES RESPONSABLES DE LA GESTIÓN Y USO DE INFORMACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

En relación con el diseño y construcción de procesos estadísticos, incluyendo el uso de la información en la temática de residuos en Colombia, existen diferentes tipos de actores involucrados en estos procedimientos. Principalmente son las entidades de las administraciones gubernamentales, quienes se encargan de definir las políticas y por lo tanto, las necesidades de información que estas requieren para realizar el seguimiento a la ejecución de sus programas de gobierno, misiones y consecución de objetivos. Por esta razón son estas las que se encargan de producir datos e información con el enfoque que estas definen.

El elevado número de instituciones involucradas genera un mapeo institucional complejo, lo cual dificulta precisar: quién genera información, para quién la genera, cómo la genera, quién la consolida y quién es el ente responsable de ponerla a disposición del público. Asimismo, dificulta el uso unificado y la

estandarización de la información en un solo ecosistema de datos a nivel nacional y sus diferentes escalas territoriales.

Existen, por un lado, las entidades rectoras del sector -MinVivienda, MinAmbiente y MinSalud- encargadas de la definición de las políticas y regulaciones específicas de la materia, así como de la base normativa en la cual se sustenta la asignación de las responsabilidades de generar y reportar información, de recibirla, consolidarla y analizarla como administradores de los sistemas de información donde se capturan y procesan datos.

Por otro lado, se encuentran las entidades responsables de asegurar la calidad de los sistemas de información y los procesos estadísticos aplicados, que determina la contribución sectorial a las metas nacionales e incluso internacionales contenidas en los ODS o en los tratados y convenciones internacionales específicas.

Caja de texto 8. Sistemas de información existentes para el reporte de la información de residuos sólidos en Colombia.

- ✓ **Sistema Único de Información (SUI):** el sistema oficial del sector de servicios públicos domiciliarios del país.
- ✓ **Registro Único Ambiental (RUA):** el instrumento de captura para el Subsistema de Información sobre Uso de Recursos Naturales Renovables (SIUR).
- ✓ **Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos (RESPEL):** la herramienta de captura de información que registra la cantidad de residuos peligrosos generados por año.
- ✓ **Sistema de Información de Residuos Hospitalarios (SIRHO),** un aplicativo para realizar el reporte de los Indicadores de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares.
- ✓ **Encuesta Ambiental Industrial (EAI) del DANE:** captura información de la inversión, costos y gastos asociados a la protección del medio ambiente, la generación de residuos sólidos, el manejo del recurso hídrico y los instrumentos de gestión ambiental de la industria manufacturera.



1

2

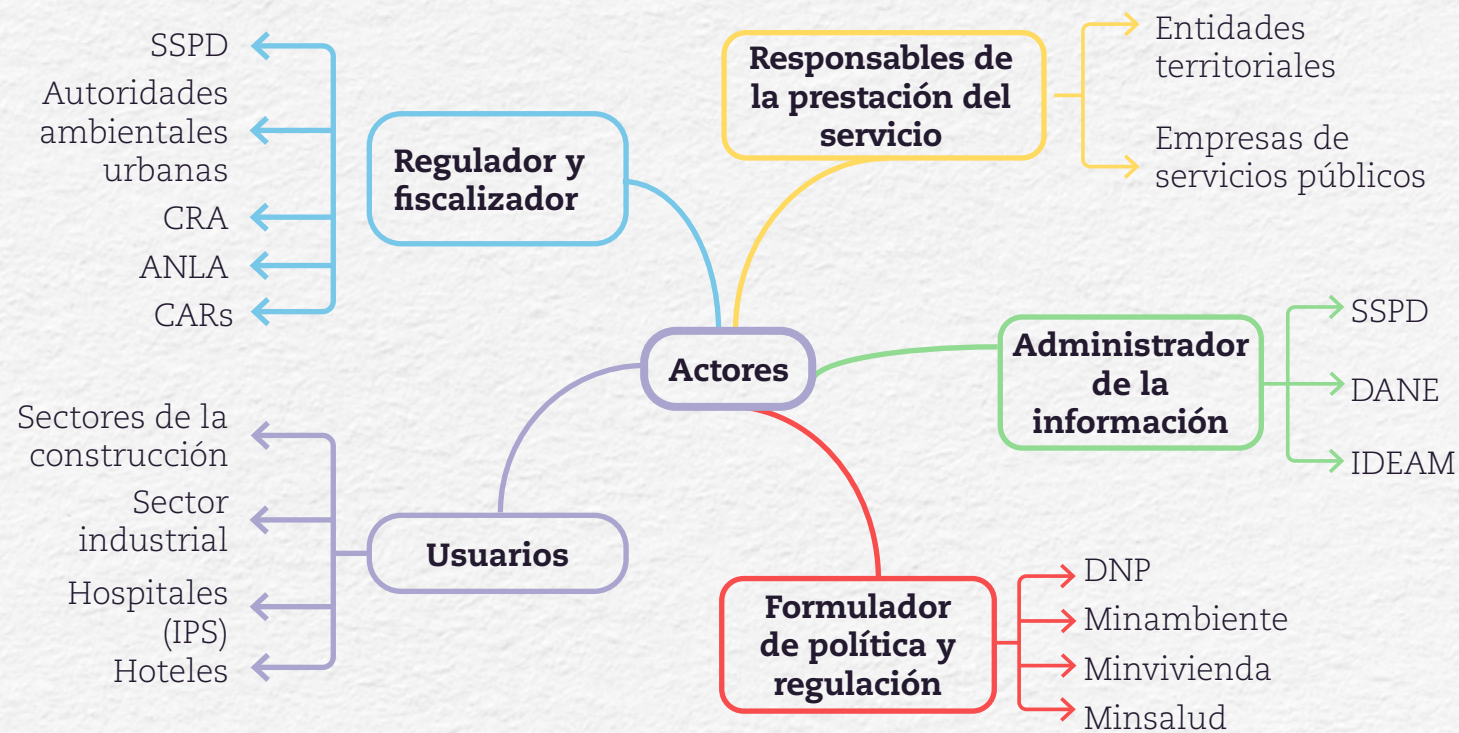
3

4

5

La siguiente gráfica resume las principales responsabilidades en materia específica de gestión de la información de residuos sólidos.

Diagrama 10. Las principales responsabilidades en materia específica de gestión de la información de residuos sólidos.



Fuente: Documento “Análisis de competencias institucionales y mecanismos de articulación”, KPMG, 2022.

Desde la perspectiva de los usuarios, la información de residuos sólidos se utiliza en diferentes segmentos, entre los que están: I) el gobierno (central y territorial), II) el sector privado (empresas de producción de bienes y servicios, empresas de gestión de residuos), III) la academia y la ciudadanía.

Cada uno de ellos utiliza la información de acuerdo con sus objetivos, esto quiere decir

que el tipo de variables puede tener una heterogeneidad desde las necesidades y así mismo desde la disponibilidad de la información. Esto resulta en brechas de información, y por ende, los usuarios tienen limitaciones para la toma de decisiones, dificultades en entender el origen y la calidad de los resultados obtenidos de las diferentes OOOE.

3.4 DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y DEL ECOSISTEMA DE INFORMACIÓN

Con el objetivo de orientar la construcción del MED, se ha realizado una serie de diagnósticos de la conformación del ecosistema de información asociado a la temática de residuos sólidos, incluyendo caracterizar y examinar los atributos de las diferentes OOOE que residen en el inventario del DANE.

3.4.1 Operaciones existentes en la temática de residuos sólidos

El DANE ha definido diferentes criterios para calificar la calidad de los procesos estadísticos de carácter oficial, dentro del inventario de operaciones estadísticas del SEN. Se encontró dentro de este inventario de OOOE un total de 14 entidades productoras de información ambiental que producen 53 operaciones. Con relación a la calidad de estas OOOE que producen los datos y la infor-

mación alrededor de la temática de residuos cabe destacar que, si bien existen en el acervo de información actual y aportan información con diferentes variables relevantes para el entendimiento de los fenómenos asociados a la generación y gestión de los residuos sólidos en Colombia, una gran proporción no cuentan con certificación de calidad sobre sus procesos o están en proceso de evaluación para obtener la certificación.¹⁷

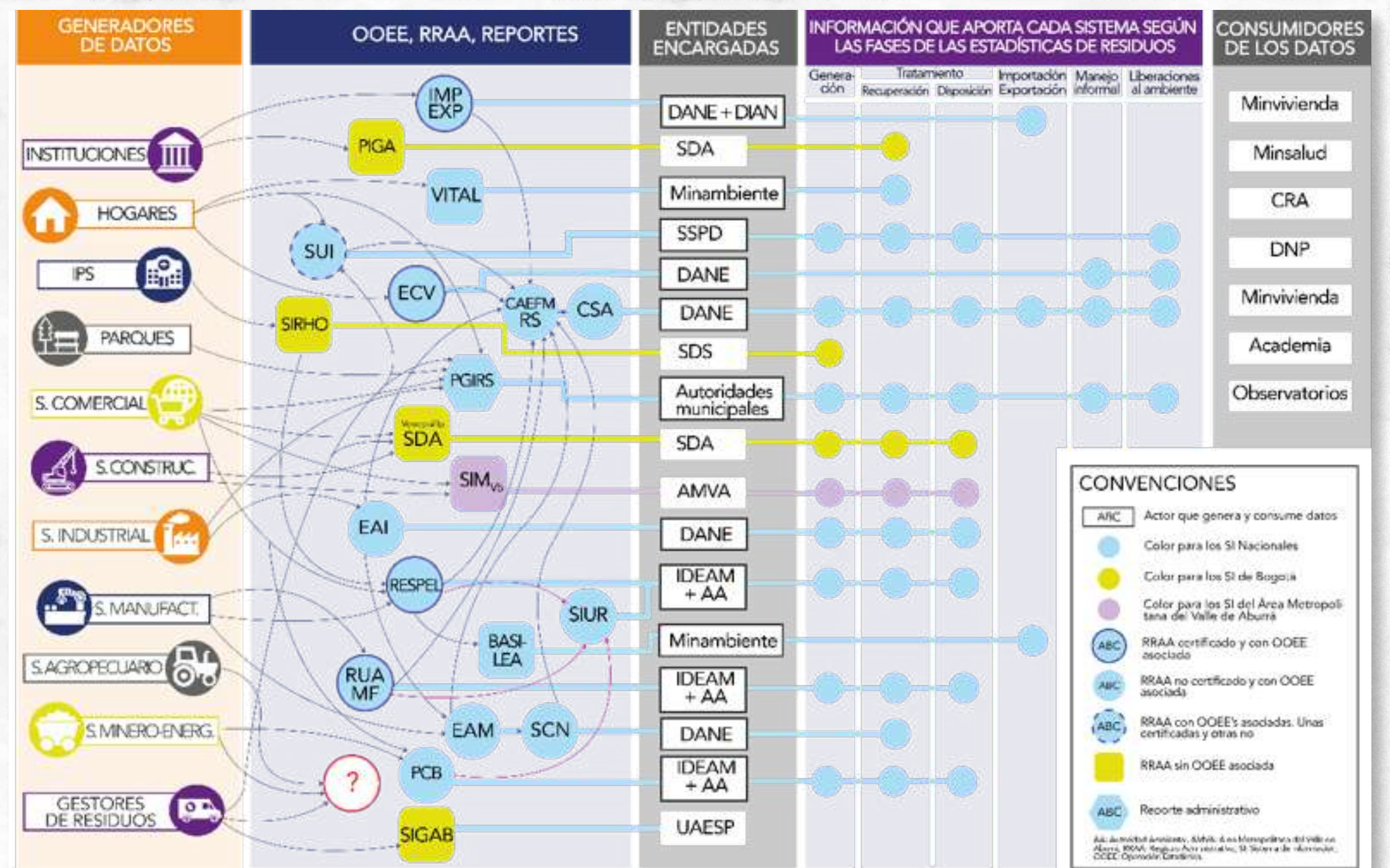
17. Solo el 47% de las 53 OOOE se han sometido al proceso de evaluación para obtener la certificación estadística otorgada por el DANE.



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Dentro de este inventario del sector ambiental, se cuenta con operaciones estadísticas¹⁸ en materia de residuos sólidos que contribuyen a la construcción y gestión de los cuatro conjuntos de datos introducidos en capítulo 2. Existen ocho OOOE relacionadas con el sector de los residuos y las emisiones de GEI. Estas son procesos que hacen parte de entidades como el DANE, IDEAM y la SSPD. Con base en el diagnóstico de las necesidades y requerimientos de información realizado con las diferentes entidades que tienen relación con la temática del sector de los residuos, en el siguiente diagrama se caracteriza a los generadores de datos, las fases del proceso estadístico que estas efectúan y la forma en la que fluye la información que estas producen.

Diagrama 11. Ecosistema de fuentes de información identificadas para los residuos sólidos.



18. En el Anexo H se incluye una lista de las operaciones estadísticas existentes en Colombia con información más detallada.



1

2

3

4

5

Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

Para los datos de generación de residuos existen operaciones estadísticas que capturan y gestionan información relacionada con los residuos generados en hogares, en clases específicas de residuos, así como a sectores (eco-

nómicos) específicos que generan residuos. En la siguiente tabla se listan las OOE que actualmente se encuentran desarrolladas a nivel nacional relacionadas con la gestión de residuos a nivel institucional.

Tabla 7. OOE existentes relacionadas a la generación de residuos sólidos en Colombia.

Nombre de la OOE	Entidad que gestiona la información estadística	Cobertura	Variable(s)	Unidad de medida	Frecuencia
Residuos generados en el área de prestación del servicio	SSPD	Nacional	Cantidad de residuos generados	Toneladas	Anual
Cuantificación de residuos de construcción y demolición (RCD)	Autoridades ambientales	Nacional	Cantidad de residuos generados	Toneladas	Anual
Operación estadística de generadores de residuos o desechos peligrosos	IDEAM	Nacional	Cantidad de residuos generados	Toneladas	Anual
Cuantificación de residuos hospitalarios y similares	Autoridades ambientales	Nacional	Cantidad de residuos generados	Toneladas	Anual
Estadísticas de acopiadores de llantas usadas	Autoridades ambientales	Nacional	Cantidad de residuos generados	Toneladas	Anual
Estadísticas sobre el Inventario de Equipos y Desechos que Consisten, Contienen o están Contaminados con Bifenilos Policlorados (PCB)	IDEAM	Nacional	Cantidad de residuos generados	Toneladas	Anual

Fuente: GOPA Infra.

Para los datos de tratamiento de residuos existen OOE principalmente que capturan y gestionan información relacionada con los residuos reciclables procesados, como, por ejemplo, las estaciones de clasificación ambiental (ECA), los

gestores que realizan el manejo de residuos o desechos peligrosos (RESPEL), entre otros. En la siguiente tabla se listan las OOE que incluyen información relacionada con el tratamiento de residuos a nivel nacional.

Tabla 8. OOE existentes relacionadas al tratamiento de residuos sólidos en Colombia.

Nombre de la OOE	Entidad que gestiona la información estadística	Cobertura	Variable(s)	Unidad de medida	Frecuencia
Componente de aprovechamiento Aseo	SSPD	Nacional	Residuos aprovechados	Toneladas	Anual
Componente de aprovechamiento Aseo	SSPD	Nacional	Cantidad de residuos aprovechados (total)	Toneladas	Anual
Operación estadística de generadores de residuos o desechos peligrosos	IDEAM	Nacional	Cantidad de residuos aprovechados por tipo de material (plásticos, vidrio, metales, papel/cartón, etc.)	Toneladas	Anual

Fuente: GOPA Infra.

Con relación a datos que miden el impacto de la gestión de residuos sólidos en Colombia, específicamente para la estimación de las emisiones de GEI, actualmente se cuenta con la OOE referida a Estadísticas de Emisiones de GEI. Esta

corresponde a la OOE elaborada por el IDEAM para cumplir con las obligaciones de reporte al IPCC con relación a los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) generados a nivel nacional.

Tabla 9. OOE existentes relacionadas con el impacto durante la gestión de residuos sólidos en Colombia.

Nombre de la OOE	Entidad que gestiona la información estadística	Cobertura	Variable(s)	Unidad de medida	Frecuencia
Estadísticas de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	IDEAM	Nacional	Cantidad de emisiones generada	CO ₂ eq	Anual

Fuente: GOPA Infra.



3.4.2

Desafíos en la problemática de la información de residuos sólidos

El sumario de la detección y análisis de información arrojó diferentes conclusiones entre las que la información está dispersa dada la carencia de un mecanismo que regule y facilite la gobernanza para la integración de las estadísticas sobre esta temática y permite construir un universo de estudio de los residuos integrado.

Las diferentes fuentes de información contienen clasificaciones disímiles, tanto dentro de los niveles nacional como en lo territorial y así mismo la falta de integración entre estos niveles, haciendo que la comparabilidad sea en ocasiones imposible.

Existe la demanda de información para diferentes requerimientos de orden normativo. Sin embargo, muchos reportes o documentos no obedecen a la necesidad de producir información, si no que están contruidos desde la respuesta a requerimientos de control o de publicación de reportes sin tener presente que los datos y la información estadística que publican podría responder a un estándar en términos de unificación de conceptos, clasificaciones, variables, unidades de medida entre otros.

En los siguientes párrafos se resume una serie de desafíos y/o problemas identificados relacionados con la información de residuos sólidos en Colombia.

✦ **Organizacional:** se identifica una clara desarticulación entre las distintas instituciones, lo que tiene como consecuencia la producción de información no estandarizada, producto de los niveles de gestión asociados a la formulación de las políticas y regulaciones.

✦ **Infraestructura:** en relación con la disposición de infraestructura y capacidad instalada, se presentan diferencias significativas entre estos y los diferentes procesos de producción estadísticas y de sistemas de información. Entre ellas se encuentran: (I) el diseño del flujo de procesamiento; (II) formato y aplicativos de acopio; (III) cohesión procedimental y técnica entre las partes; (IV) formatos de difusión y publicación de la información; (V) unidades de medida; (VI) tiempo de recolección; (VII) tipo de reporte; (VIII) métodos de generación de indicadores estadísticos; entre otros.

✦ **Proceso estadístico:** las estadísticas en el sector de los residuos obedecen a la respuesta de necesidades desarticuladas, teniendo en cuenta que el contexto normativo lo permite y lo orienta de esta manera, produciendo una construcción con enfoques distintos para cada proceso, sin tener en cuenta la posibilidad de integración e interoperabilidad de estos.

Las principales instituciones relacionadas con la producción de estadísticas de residuos cuentan con limitado conocimiento y capacidad relacionado a los estándares y recomendaciones estadísticas, por lo que la calidad y el esquema de funcionamiento del ecosistema de datos no permite tener información que transmitan total confiabilidad a quienes los usan. Además, dificulta la capacidad de evaluar la calidad de los propios procesos estadísticos, y por ende, los resultados de información no pueden integrarse con otros procesos.

✦ **Conceptual:** la mayoría de las definiciones sobre residuos no contemplan el universo de actores, fuentes de generación de residuos (sector agrícola, sector minero, sector industrial), y tipos de residuos, dado que el enfoque se limita a los residuos sólidos municipales y peligrosos. El grueso del marco normativo se enfoca en estos residuos sin que éstos estén definidos o delimitados; lo anterior causa falta de compatibilidad y dificulta la comparabilidad con los lineamientos internacionales. En particular la gestión de residuos está orientada en la prestación de un servicio de calidad para los clientes (usuarios) y no se integran asertivamente aspectos sobre el impacto ambiental, la sustentabilidad y la circularidad.

✦ **Usuarios:** existe una oferta estadística de carácter oficial y otra no oficial y dentro de esta se presentan diferentes metodologías de producción y discrepancia entre los conceptos y forma de plantear la interpretación sobre la captura, procesamiento y análisis de la información, por tanto, los usuarios reciben esta heterogeneidad en los metadatos como un problema más que una solución.



1

2

3

4

5

3.5

NECESIDADES DE INFORMACIÓN EN EL MARCO DE LA GESTIÓN RESIDUOS SÓLIDOS

El ejercicio de consulta y confirmación de necesidades de información con las diferentes entidades arrojó un diagnóstico que indica los siguientes puntos:

- ✦ La elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) en los municipios, requiere un mecanismo que le facilite consolidar la información de manera estandarizada, de tal manera que los 1.103 entes territorial (municipios), 32 departamentos y diferentes áreas metropolitanas, cuencas hidrográficas (administradas por las CAR¹⁹) tengan la posibilidad de consolidar la información producida bajo los mismos lineamientos en términos de producción estadística para capturar información de infraestructura, generación y gestión de manera organizada.
- ✦ Existen diferentes tipos de residuos (construcción y demolición, orgánicos, especiales o peligrosos) que aún no tienen un sistema de seguimiento robusto operado por el sector público. En algunos casos, son los generadores privados que tienen necesidades de información, generando un sesgo informativo o brechas en el acceso a esta.
- ✦ Existen sectores económicos que no cuentan con información de su generación de residuos con su respectiva gestión actual, como son el caso de la agricultura, minería y servicios.
- ✦ Existe la necesidad de generar procesos asociados a la medición de los GEI del sector de los residuos en el sentido que hay una producción centralizada de carácter nacional, con limitantes sobre la disponibilidad de información de base para disponer de una medición robusta en términos territoriales y especializados hacia el sector.

Tomando en consideración las necesidades listadas arriba y con la finalidad de fortalecer la gestión integral de los residuos sólidos en Colombia, y proyectar el desarrollo de actividades que minimicen la emisión de GEI, derivando en una mitigación de impactos, se recomienda ampliar y profundizar los conjuntos de datos a capturar y gestionar, especialmente aquellos relacionados al tratamiento de residuos sólidos, tanto por la cantidad tratada, así como por la infraestructura de tratamiento instalada.²⁰

19. Las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible

20. En el Anexo I se incluye una lista de posibles operaciones estadísticas que se pueden elaborar.



1

2

3

4

5

En el caso de Colombia, por cada uno de los conjuntos de datos introducidos en el capítulo 2, el nivel de desagregación de los datos podría variar conforme las necesidades de los usuarios de la información, tal como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 10. Dimensiones recomendadas para la medición en la temática de residuos.

Niveles	Generación de residuos	Tratamiento de residuos	Infraestructura de tratamiento y recolección		Estimación de GEI
	1. Generación	2. Tratamiento	3. Región		4. Emisiones de GEI
Conjunto de datos	Generación de residuos	Tratamiento de residuos ^{c)}	Número y capacidad en operaciones de disposición y recuperación	Cobertura por modalidad de recolección de residuos	
Sectores	<ul style="list-style-type: none"> Máximo 13 ítems 12 agrupaciones CIU^{a)} 1 sector (hogares) 	<ul style="list-style-type: none"> Máximo 5 ítems * Incineración * Recuperación energética * Reciclaje * Relleno * Otros 	<ul style="list-style-type: none"> Máximo 4 ítems^{d)} * Incineración * Recuperación energética * Reciclaje * Relleno 	<ul style="list-style-type: none"> 1 ítem * Número de habitantes (Población) 	<ul style="list-style-type: none"> Máximo 7 ítems * Disposición final * Reciclaje * Tratamientos biológicos * Transporte de residuos * Valorización energética * Incineración * Quema a cielo abierto
	Categorías (CER-Stat) ^{b)}	Selección por determinar		No aplica	1
Unidades de medida	Toneladas		Toneladas/ año Metros cúbicos (m ³)	Porcentaje de población	Toneladas CO ₂ eq / periodo
Cobertura	* Nacional			* Nacional	* Nacional
	* Departamental			* Departamental	* Departamental
	* Municipal		A determinar	* Municipal	* Municipal
	* Otra (a determinar)			* Otra (a determinar)	* Otra (a determinar)

Notas:

a) En lugar de usar la clasificación de NACE versión 2, se recomienda usar la clasificación adaptada por Colombia de CIU.

b) El DANE adoptó la CER-Stat Versión 4 para Colombia.

c) En este momento en Colombia no se cuenta con una lista oficial de operaciones de tratamiento autorizadas tal como se usa en la UE, por lo cual se recomienda usar las 5 categorías genéricas de tratamiento para construir el segundo conjunto de datos relacionado al tratamiento de residuos.

d) Por el mismo motivo mencionado en c) se recomienda usar las 4 categorías genéricas de tratamiento para construir el tercer conjunto de datos relacionado a la infraestructura de tratamiento de residuos.

Fuente: Elaboración propia.



1

2

3

4

5

Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

Para crear estos conjuntos de datos (incluyendo los relacionados a la emisión de GEI) se puede hacer uso de los pasos de construcción e implementación de las OOEE descritas en los próximos capítulos, tomando en consideración que no es necesario aplicar todos los pasos.

Como fue descrito en el *Diagrama 11. Ecosistema de fuentes de información identificadas para los residuos sólidos* del capítulo 3, existen OOEE en materia de residuos que podrían mejorarse, tales como las estadísticas generadas por la SSPD, las estadísticas del Registro Único Ambiental Manufacturero - RUA MF generadas por el IDEAM, entre otras, por lo cual se recomienda revisar todos los pasos presentados y determinar cuáles son los que aplican para modificación o actualización de la OOEE.

Cabe destacar que con la aplicación de este modelo se espera contribuir a la construcción de datos conforme a un modelo estandarizado, tomando en consideración los desafíos del ecosistema de información de residuos sólidos presentados en este capítulo.

Conforme a lo indicado, los próximos dos capítulos permiten al lector tomar como soporte las recomendaciones para la obtención de estadísticas de calidad que cumple con estándares internacionales, basado en el desarrollo de metodologías de estandarización de datos.

Además, se aspira que la estandarización en los procesos contribuya a la posibilidad de integrar los mismos procesos a un sistema centralizado. Para la armonización de las OOEE se necesita llevar a todos los procesos a un cumplimiento de los lineamientos del proceso estadístico establecido por el DANE y, además, estandarizar estos bajo los criterios que este define, hablando en términos de clasificaciones, frecuencias de producción, conceptos y criterios para la captura, procesamiento, análisis, difusión de los datos, unidades de medida, entre otros.

Adicionalmente, para esta integración se necesita un mecanismo de conexión y comunicación entre los procesos, que implica revisar las capacidades de los actores en términos de integrar y centralizar la información hacia un sistema consolidado que amplíe la cobertura, facilite el compendio y difusión de las estadísticas de todo el sector.



1

2

3

4

5



Manual de estandarización de
procesos de recopilación y uso de
datos de residuos sólidos y emisiones
de GEI generadas sector - MED

HERRAMIENTA PARA ESTIMAR LAS EMISIONES DE GASES EFECTO INVERNADERO (GEI)

4.



@moomsabuy/shutterstock.com



4.1

INTRODUCCIÓN

Como ha sido discutido anteriormente las emisiones de GEI generadas por la gestión de residuos sólidos, representan un impacto significativo a considerar y su estimación y reporte forman parte de los compromisos internacionales que Colombia ha asumido.

Con la finalidad de dar soporte a este compromiso se recomendó en el capítulo 3 del presente documento incluir el conjunto de datos necesarios para la estimación de GEI asociados a residuos sólidos, mismos que han sido detallados en el capítulo 2.2.1.4, dentro el alcance del MED, y en específico la mejora de las OOOE relacionadas a la captura de estos datos y las estadísticas derivadas.

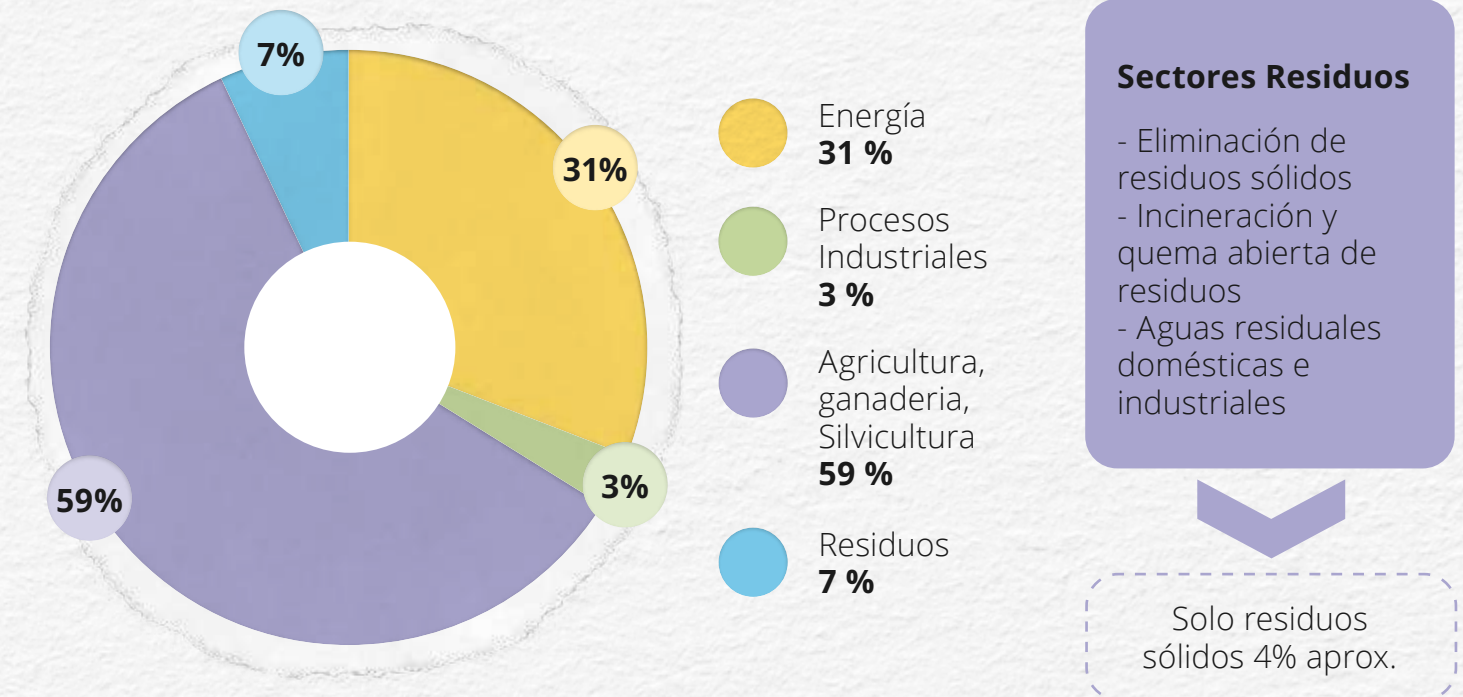
4.2

CONTEXTO ACTUAL

La mitigación de GEI es una tarea que involucra a muchos sectores de la economía, entre los que están los más importantes como los referidos a la generación de la energía, el consumo de ésta en los distintos procesos industriales o el transporte, o la reducción de las tasas de deforestación. Sin embargo, el sector de residuos sólidos que se reporta en el inventario nacional de GEI representa un 4% de las emisiones totales, tiene mucho potencial de mitigación debido a que la brecha de mejoras en cuanto a la gestión del servicio público de aseo y la tecnología que utiliza.

Cuando hablamos de economía circular en el sector residuos sólidos nos referimos al aumento de las tasas de valorización de los residuos, es decir, a incrementar el reciclaje de materiales proveniente de los residuos para ser usados en la industria, el uso energético de los residuos, o la producción de compost a partir de los residuos orgánicos como insumo. Estas acciones a su vez contribuyen a reducir emisiones de GEI, que son los causantes del calentamiento global.

Diagrama 12. Emisiones anuales de Gases de Efecto Invernadero por sector IPCC.



Fuente: Inventario Nacional de GEI – 2018 (IDEAM).

El Inventario Nacional de GEI (INGEI), desarrollado por el IDEAM con el uso de la metodología del IPCC, ha determinado que las emisiones anuales son del orden de 303 MtCO₂e.²¹ En el sector de los residuos²² según el IPCC se incluye la estimación de GEI asociados a: a) eliminación de residuos, b) tratamiento biológico de los residuos, c) incineración e incineración abierta de residuos, y d) tratamiento y eliminación de aguas residuales.

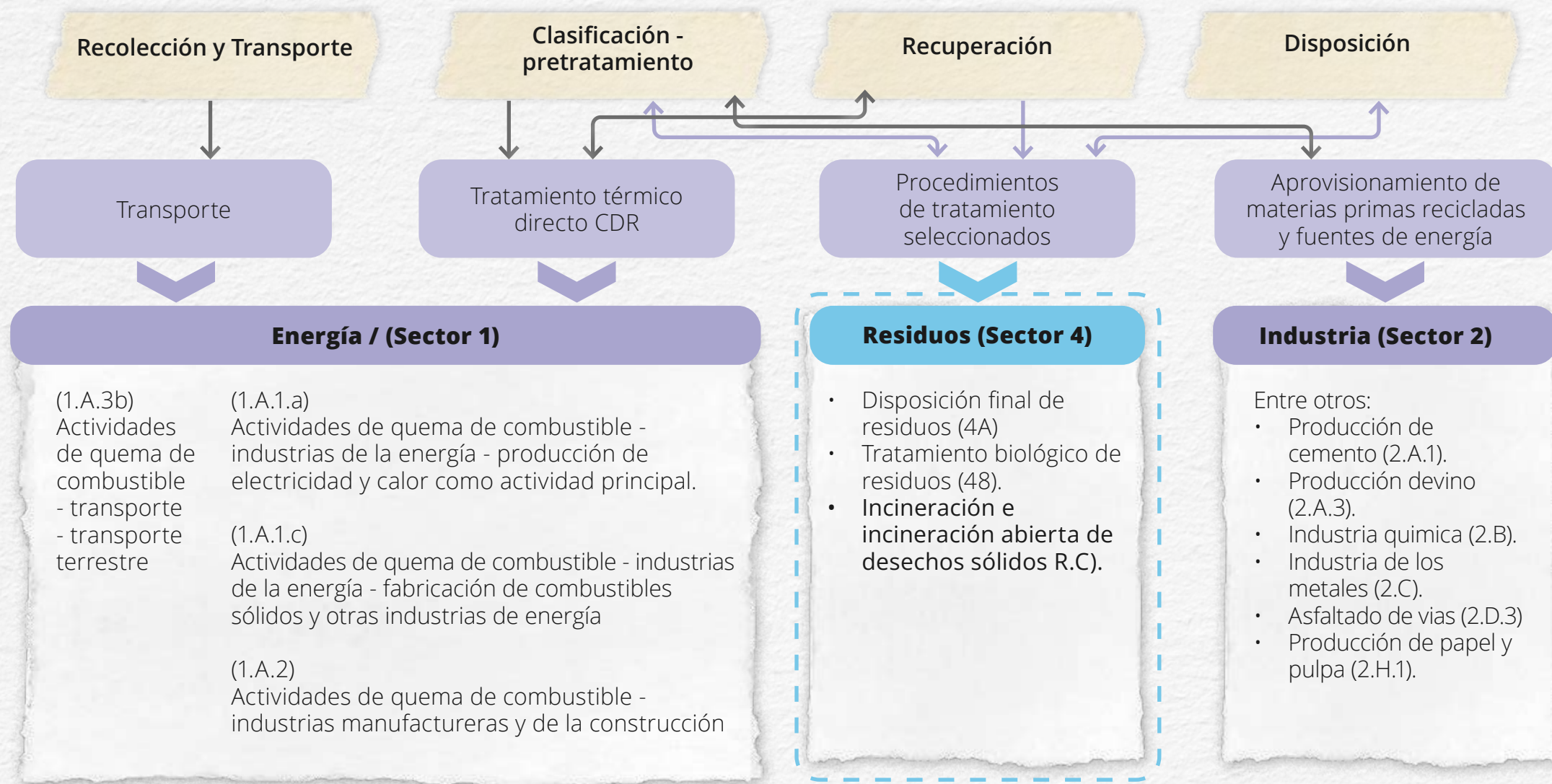
Según el INGEI año base 2018, las emisiones de GEI asociadas a residuos sólidos sólo contribuyen en 4% a las emisiones país, lo que podría suponer que los esfuerzos de mitigación se orienten a otros sectores de mayor relevancia; sin embargo, en el sector residuos sólidos existe un gran potencial de mitigación, sobre todo con alto impacto en la calidad ambiental de las ciudades y el gran impulso para la economía circular.

Este 4% (12 MtCO₂e anuales aproximadamente) está referido principalmente a las emisiones producto de la eliminación de residuos (sección 4a) y en parte a las emisiones por la quema abierta de residuos (4c). No se incluye en esta estimación las emisiones por el tratamiento biológico de residuos debido a que con los sistemas de información existentes no se recopila información que permita realizar el cálculo.

En el sector residuos sólidos es posible reducir emisiones de GEI por procesos de valorización o reciclaje; sin embargo, estas emisiones están siendo indirectamente contabilizadas en otros sectores, como el sector industria, debido al uso de materiales provenientes del reciclaje y no de fuentes primarias (materias primas).

El siguiente diagrama muestra la interacción que existe entre los distintos procesos de la gestión integral de residuos sólidos y los sectores de la guía metodológica del IPCC para elaborar inventarios de GEI involucrados.

Diagrama 13. Interacción de los Procesos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos y los sectores del IPCC.



Elaboración: PREVEC, Fuente: Adaptada del Estudio "CO₂ reduction potential in European waste management" Prognos-2022.

21. La unidad de medida de las emisiones de carbono es la tonelada métrica equivalente de dióxido de carbono (MtCO₂e), que es una medida estándar de la industria.

22. O Desechos según guía del IPCC para realizar inventarios de GEI



1

2

3

4

5

Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

Asimismo, Colombia ha asumido compromisos ante el cambio climático, definiendo medidas específicas de mitigación de GEI en diversos sectores (NDCs – por sus siglas en inglés de contribuciones nacionalmente determinadas). Para el caso del sector residuos sólidos existen medidas específi-

cas que buscan impulsar sistemas de tratamiento y valorización de residuos orgánicos e inorgánicos, así como medidas asociadas a la sustitución de combustibles fósiles por combustibles derivados de residuos (CDR) en la industria cementera.

Diagrama 14. Metas de reducción de emisiones asociados a la gestión de residuos sólidos.

- Gestión Integral de Residuos Sólidos:
- Tratamiento Mecánico Biológico — TMB
- Reciclaje
- Sistemas de captación, conducción y quema de biogás
- Aprovechamiento de biogás en rellenos sanitarios (energía eléctrica)
- Planeación logística rutas y/o reconversión energética
- Combustibles derivados de residuos (CDR)
- Procesos de producción sostenible en el sector cemento:
- Coprocesamiento
- Optimización de procesos relacionados con energía térmica y aprovechamiento de materiales con valoración energética -CDR

Meta al 2030
1.31 Mt CO2 eq

Meta al 2030
0.71 Mt CO2 eq

Elaboración: PREVEC, Fuente: PORTAFOLIO DE MEDIDAS SECTORIALES DE MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Colombia 2020 – UNFCCC 2020.

Uno de los aspectos clave para alcanzar las metas de mitigación planteadas es que se territorialicen las responsabilidades, y así cada gobierno subnacional establezca acciones precisas de acuerdo con su realidad. En ese sentido, es necesario

dotarlos de herramientas y ayudas prácticas que les permita hacer un seguimiento de las acciones emprendidas y así poder reportar a las entidades nacionales responsables sus avances en la consecución de metas.

4.3

DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA

El PREVEC, con la finalidad de avanzar hacia una economía circular en el sector residuos, propuso una primera versión de herramienta que permite estimar las emisiones del sector residuos desde una visión integral. No se trata solamente de estimar las emisiones directas que se generan o reducen por la eliminación de residuos sólidos, sino también que a través de la herramienta se modelen impactos de mitigación de GEI que permitan promover la valorización de los residuos u otras acciones de mitigación (reciclaje, compostaje, aprovechamiento energético, cambio de matriz energética en vehículos e instalaciones, etc.).

La herramienta propuesta por PREVEC fue construida integrando metodologías de IPCC, herramientas nacionales existentes y otras herramientas internacionales. La herramienta permite estimar las emisiones de GEI por:

- ✦ Emisiones generadas por la eliminación de residuos en rellenos sanitarios.
- ✦ Emisiones evitadas por la recuperación de biogás en rellenos sanitarios.
- ✦ Emisiones generadas por la quema abierta de residuos.

- ✦ Emisiones evitadas por la valorización de residuos orgánicos a través de compostaje.
- ✦ Emisiones evitadas por la valorización de residuos inorgánicos por reciclaje.
- ✦ Emisiones generadas y evitadas por el cambio de matriz energética en vehículos de recolección de residuos sólidos.
- ✦ Emisiones generadas y evitadas por el uso de CDR y otros combustibles sustitutos.
- ✦ Otros tratamientos complementarios.



1

2

3

4

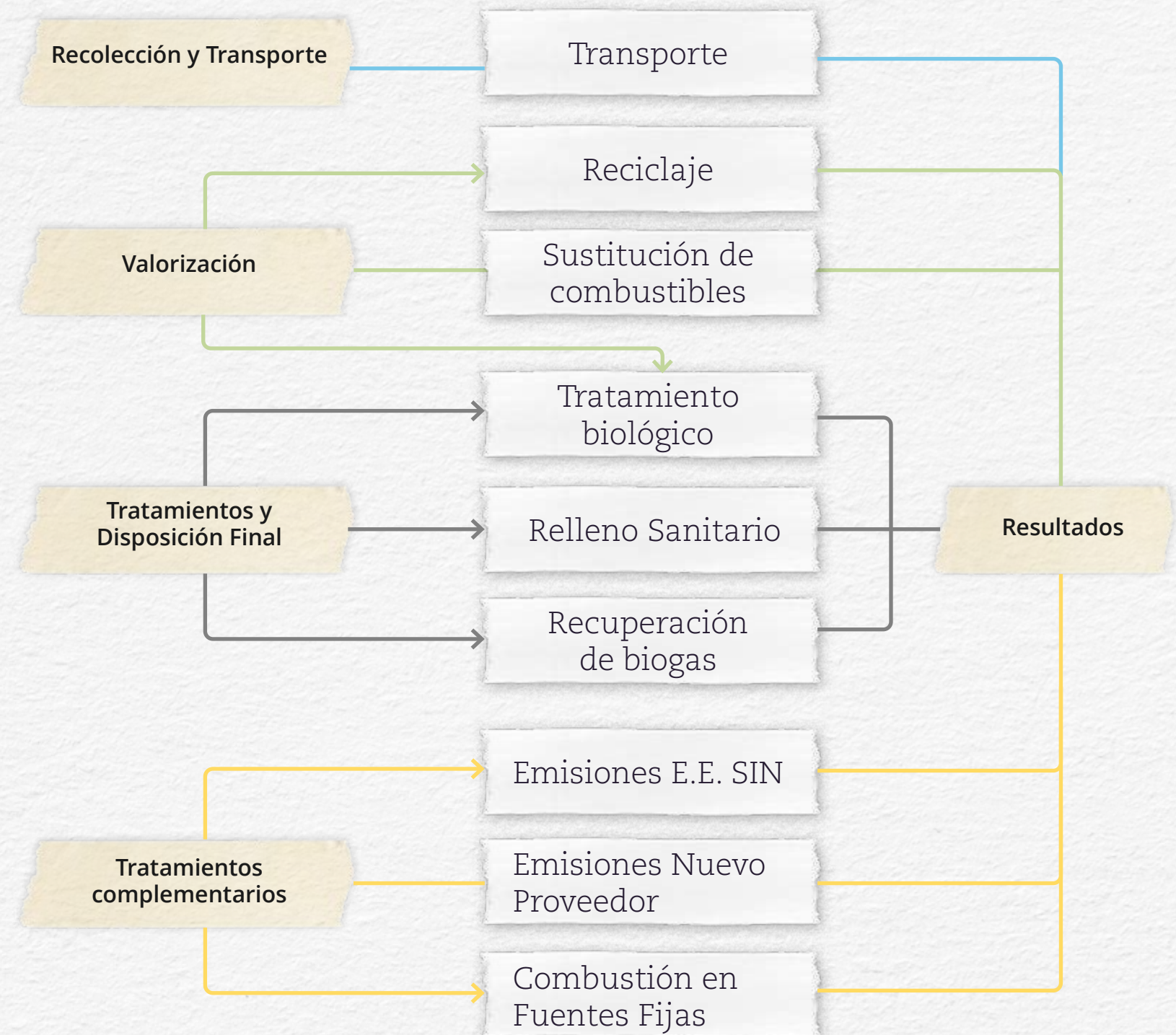
5

La siguiente figura muestra un esquema general de la herramienta de estimación de GEI propuesta. Asimismo, la guía para el uso de la herramienta y la hoja de cálculo se presentan en el **Anexo K**.

Tener una herramienta que permita calcular integralmente las emisiones de la gestión de residuos sólidos y poder proyectar reducciones basado en supuestos, permitirá a los usuarios definir acciones de mejora de sus procesos de gestión considerando la variable de mitigación de GEI, para así tomar mejores decisiones no solo desde la viabilidad económica sino también desde lo ambiental.

La construcción de esta primera versión de herramienta permitió identificar las necesidades de complementar procesos estadísticos nacionales existentes que lleven a obtener información más completa, así como estudios de análisis de ciclo de vida de materiales e industrias específicas, que permitan que la herramienta evolucione y por tal se obtengan mejores resultados de estimación de GEI en el sector residuos. Es así, que a lo largo del próximo capítulo del MED, donde se explica los pasos a seguir para mejorar o crear nuevas operaciones estadísticas (OOEE) en materia de residuos sólidos, se han incluido consideraciones para tener en cuenta en los que respecta a los GEI.

Diagrama 15. Esquema general de los módulos de la herramienta de estimación GEI.



Fuente: Elaboración propia - Herramienta GEI del PREVEC.



1

2

3

4

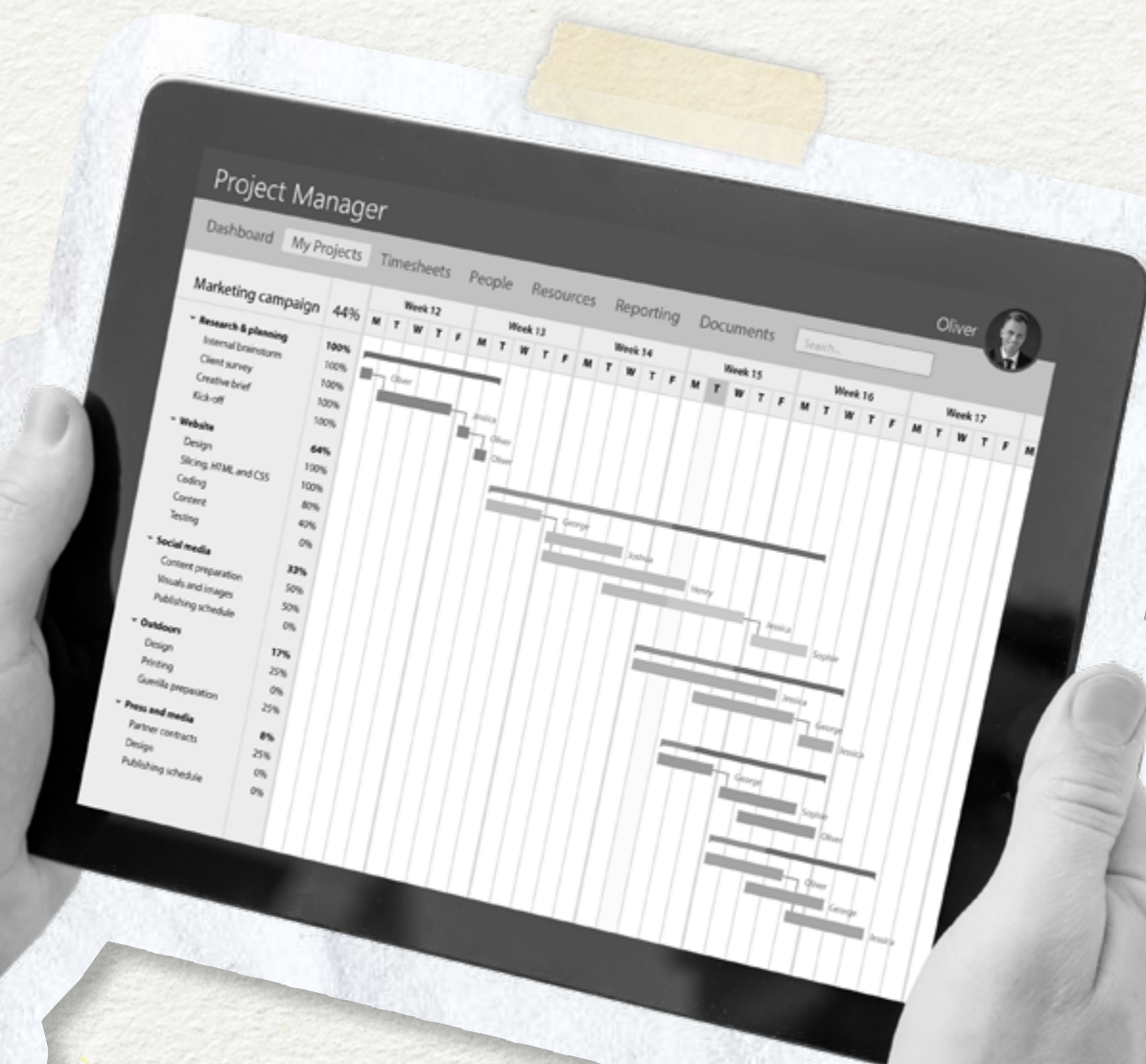
5



Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

METODOLOGÍA PARA CREAR Y MEJORAR OPERACIONES ESTADÍSTICAS DE DATOS RELATIVOS A RESIDUOS Y GEI DE FORMA ESTANDARIZADA

5.



5.1 FASES DEL PROCESO ESTADÍSTICO

El MED se enfoca en las OOOE que buscan la creación o mejoramiento de la calidad de los conjuntos de datos relacionados a la generación y gestión de residuos (incluyendo los relacionados a la emisión de GEI). Por ello, se toma como referente al DANE, siendo la entidad encargada de establecer los requisitos

en el desarrollo de las estadísticas a nivel nacional y quien adaptó el modelo GSBPM para la mejora de OOOE existentes o el desarrollo de nuevas.

Las fases del proceso estadístico están organizadas desde las recomendaciones del modelo GSBPM de la siguiente manera:

Cada una de las fases que contiene el diagrama se refiere a los procesos sobre los cuales se debe llevar a cabo la producción de estadísticas oficiales. Cada una de estas fases se desarrolla y ejecuta en un esquema iterativo con una serie de subprocesos y se derivan de cada una de las fases de gestión de calidad y de metadatos en los siguientes procesos:

✦ **Procesamiento:** se consolida y se depura una única base de datos, se generan las ponderaciones y los resultados preliminares.

✦ **Análisis:** se revisa la coherencia, la consistencia y confidencialidad de los resultados y se analizan e interpretan.

✦ **Difusión:** se pone a disposición de los usuarios la información estadística generada, empleando los canales, medios y estrategias de divulgación establecidos.

✦ **Evaluación:** se verifica el cumplimiento de los objetivos respecto a los resultados. Se consolidan los hallazgos de las evaluaciones hechas en cada fase se formula un plan de mejora para las siguientes iteraciones de la OOOE.

✦ **Detección y análisis de necesidades:** se confirma la necesidad de realizar la operación estadística, así como su viabilidad técnica y económica.

✦ **Diseño:** se estructura la metodología a aplicar en las demás fases de la operación estadística.

✦ **Construcción:** se elaboran y desarrollan los instrumentos y las herramientas, y se prueban junto con las actividades hasta el punto en que están listos para aplicarlos.

✦ **Recolección y acopio:** se ejecutan todas las acciones planeadas, diseñadas y construidas en las fases anteriores con el fin de obtener los datos.

Diagrama 16. Fases del proceso estadístico.



■ Fuente: Elaboración propia.



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

5.2 PRIORIZACIÓN DE FASES DEL GSBPM PARA EL MED

El presente manual se enfoca en las primeras dos fases; la Fase I. Detección y análisis de necesidades y la Fase II. Diseño. La Fase I se centra en los pasos a realizar para determinar si se requiere elaborar una nueva OOE o más bien se si puede modificar o actualizar una operación existente.

En la *Tabla 11*²³ se incluye un desglose de todos los pasos a considerar en las Fase I y II que se pueden usar como guía de.²⁴ Los pasos orientan el lector en el qué y cómo con relación a la mejora y/o creación de (nuevas) OOE de calidad tomando en consideración las particularidades de los conjuntos de datos en materia de residuos y aquellos relacionados a la emisión de GEI.

23. También se incluye en el Anexo G.

24. También se incluye dos listas de chequeo de los elementos principales de abordar en la Fase I y la Fase II en el Anexo S: lista de chequeo para el diagnóstico de la OOE, y en el Anexo T: lista de chequeo para el plan de trabajo de la OOE.

Tabla 11. Pasos recomendados a seguir en las Fase I y Fase II del modelo GSBPM.

FASE I: DE DETECCIÓN Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS						
Paso 1: Identificación de Necesidades	Paso 2: Consulta y confirmación de necesidades	Paso 3: Definición de objetivos	Paso 4: Identificación de conceptos	Paso 5: Comprobación de la disponibilidad de datos	Paso 6: Exploración de la metodología estadística	Paso 7: Elaboración del plan general
A. Identificación de Usuarios de la OOE	A. Consulta de necesidades	A. Definición del objetivo general	A. Elaboración del marco de referencia	A. Identificación de OOE relacionadas con la temática de estudio	A. Definición de la metodología estadística	A. Definición de los recursos técnicos
B. Caracterización de usuarios	B. Priorización de las necesidades	B. Formulación de objetivos específicos	B. Construcción del glosario de conceptos	B. Gestión del acceso a los datos	B. Definición de los elementos básicos	B. Definición del presupuesto y las fuentes de financiación
C. Identificación de necesidades	C. Toma de decisiones y evaluación de necesidades	C. Identificación del alcance temático		C. Verificación de la información	C. Definición del marco estadístico	C. Cronograma de trabajo
D. Evaluación prefactibilidad para la OOE	D. Confirmación de necesidades				D. Definición de la metodología para la captura de los datos	
					E. Definición de la metodología para el análisis de los datos	
FASE II DE DISEÑO						
Paso 1: Diseño temático	Paso 2: Diseño estadístico	Paso 3: Diseño de la recolección y acopio	Paso 4: Diseño del procesamiento y análisis	Paso 5: Diseño de la difusión y comunicación	Paso 6: Diseño de la evaluación	Paso 7: Diseño de los sistemas de producción y de los flujos de trabajo
A. Verificación de necesidades, objetivos y alcance	A. Definición de los elementos básicos de la operación estadística	A. Definición de la operación estadística	A. Diseño del procesamiento	A. Diseño del plan de difusión y comunicación	A. Diseño del plan de auditorías	A. Identificación de procesos y subprocesos
B. Diseño y construcción de ficha metodológica	B. Obtención de los datos	B. Diseño operativo	A.1 Definición de la metodología de depuración	B. Diseño de las piezas de comunicación	B. Diseño del plan de mejora	B. Definición del equipo de trabajo
C. Diseño y construcción del documento metodológico		C. Diseño de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)	A.2 Diseño de estrategias de seguridad de los datos	C. Diseño del calendario de difusión		C. Identificación de actividades críticas
D. Cambios o modificaciones en el diseño temático		D. Diseño del cuestionario	A.3 Diseño de la metodología para el procesamiento de datos estadísticos			D. Identificación de controles
E. Determinación y especificaciones de resultados y salidas estadísticas		E. Diseño del entrenamiento	A.4 Definición de la coherencia de los datos			
		F. Diseño del plan de pruebas	A.5 Diseño de modelos de estimación			
		G. Diseño de indicadores operativos y de calidad	B. Diseño del análisis			
		H. Definición de criterios de observación	B.1 Definición de la metodología de validación			
		I. Diseño de productos cartográficos	B.2 Diseño de los métodos de análisis de consistencia			
			B.3 Diseño de protocolos de preservación de reserva de la fuente			
			B.4 Definición procedimientos de almacenamiento y respaldo			



1

2

3

4

5

Cada paso comienza en una nueva página y está organizado de la siguiente manera:

- ✦ En la parte de introducción se incluye un diagrama (flujograma) explicativo con los principales sub-pasos a seguir identificados con letra mayúscula A-I. Se define el concepto y la forma de llegar al objetivo de los requisitos metodológicos que es la producción de estadísticas confiables y de calidad relativas a residuos.
- ✦ Las actividades y/o métodos a considerar por cada sub-paso están descritas haciendo referencia a herramientas y formatos incluidos en los anexos, los principales productos resultantes del paso y una lista de chequeo de los elementos principales a abordar.
- ✦ Además de hacer referencia de ejemplos del contexto nacional de OOE en materia de residuos, se incluye una serie de cajas de texto de color **amarillo** detallando las OOE relacionadas al tema de GEI.

Para crear nuevas estadísticas o conjuntos de datos (incluyendo los relacionados a la emisión de GEI) se puede hacer uso de los pasos de construcción e implementación de las OOE descritos a continuación, que permiten al lector tomar como soporte las recomendaciones para la obtención de estadísticas de calidad basado en el desarrollo de metodologías de estandarización de datos.

5.2.1

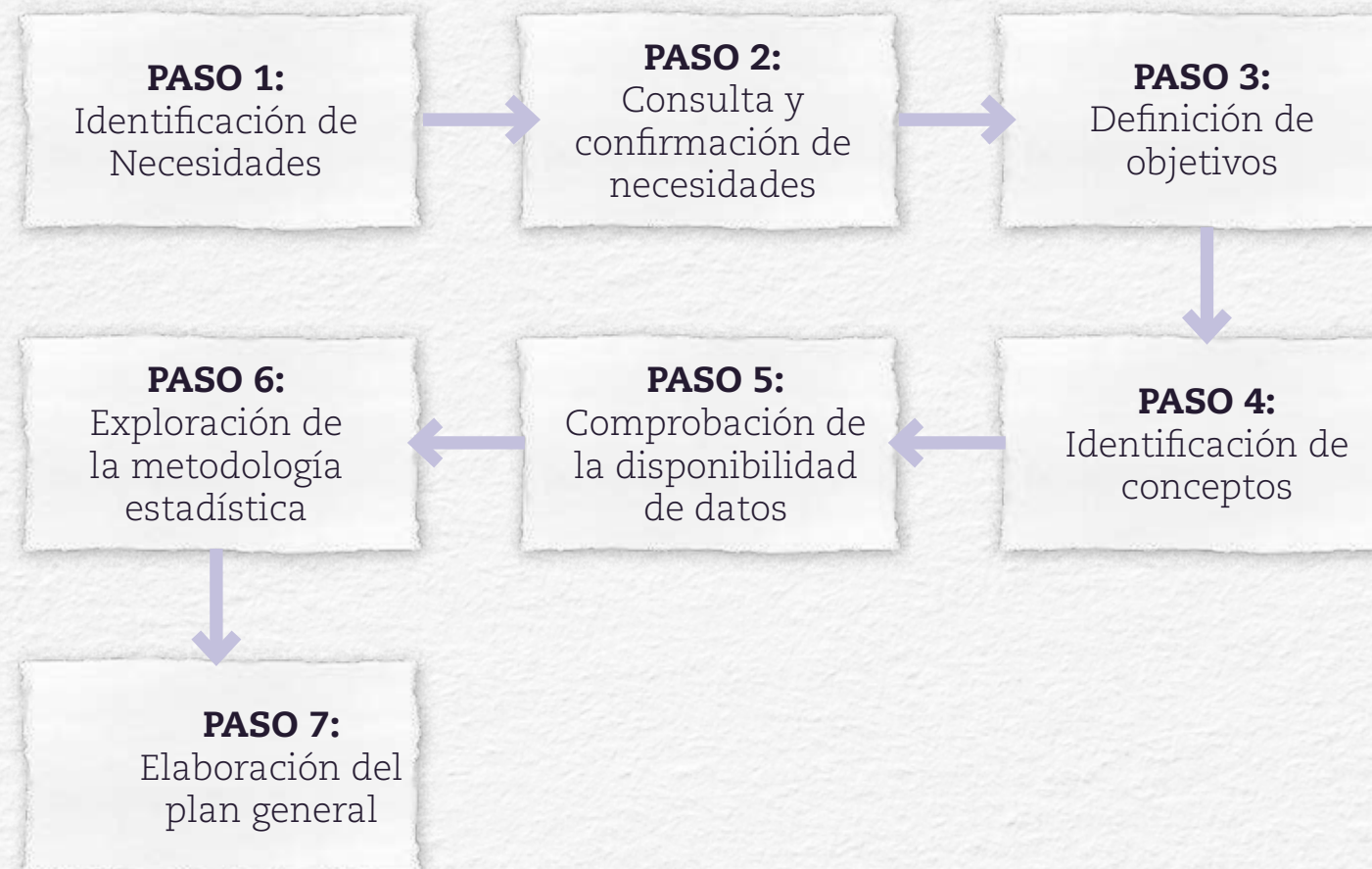
Fase I. Detección y análisis de requerimientos

Dentro de las operaciones estadísticas, se requiere como primera fase el diseño de la **detección y análisis de los requerimientos** que surjan de la estructura de las necesidades que determinan la estructura

de los datos y la captura de éstos. A continuación, define la estructura para realizar dicha detección y análisis de necesidades, con enfoque en los datos relacionados con la generación y gestión de los residuos y la generación de GEI por su gestión.

Por tal fin, se sigue la metodología diseñada por el DANE a través de los "Lineamientos para el proceso estadístico en el SEN 2.0" que se describen a continuación:

Diagrama 17. Los principales pasos de la Fase I. Detección y análisis de requerimientos.





1

2

3

4

5

A continuación, se describe cada uno de los pasos para realizar el diseño de esta fase de la OOOE.

Paso 1:

Identificación de necesidades

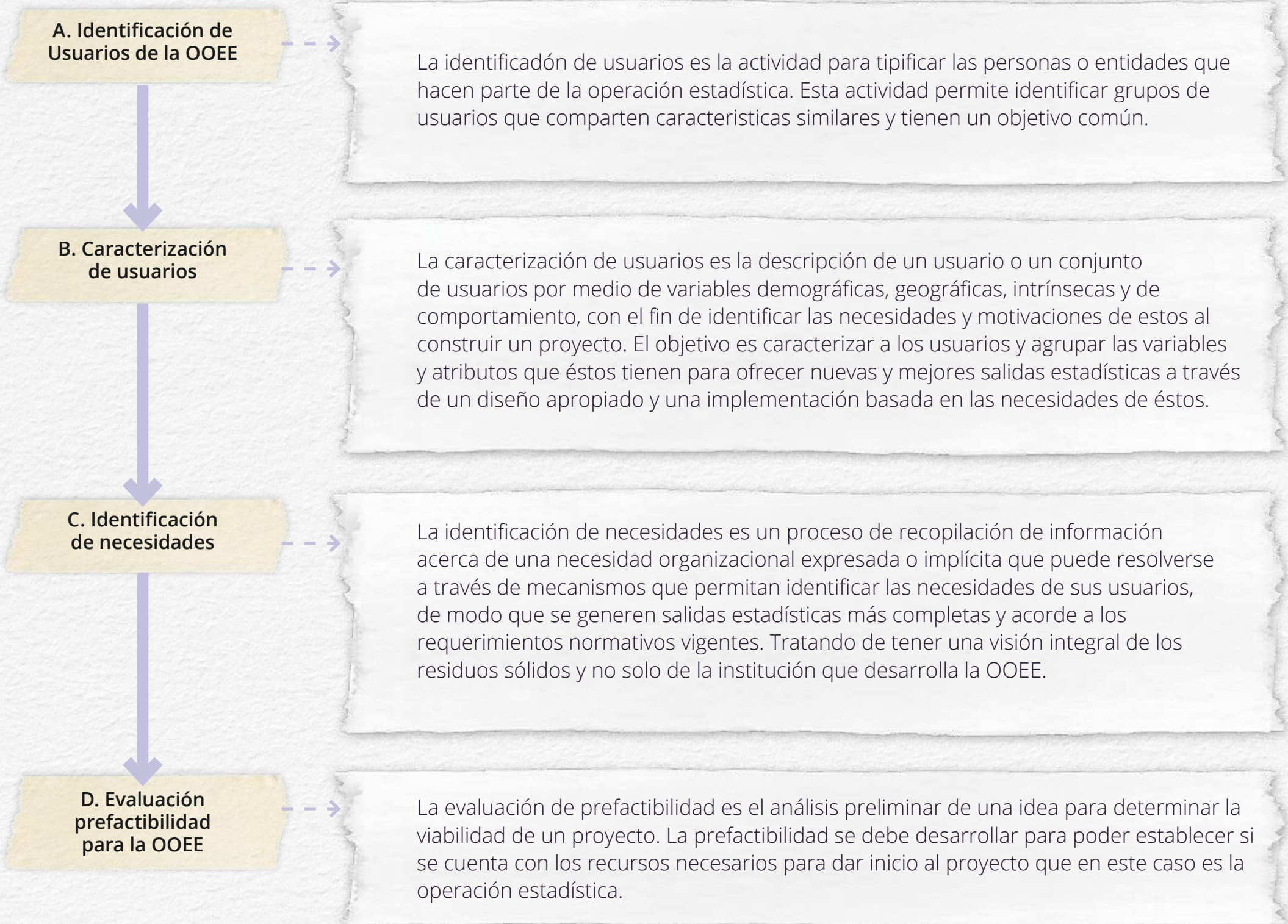
En el siguiente diagrama se describe la metodología para identificar las necesidades de los usuarios de la OOOE.

A. Identificación de Usuarios de la OOOE

La OOOE relacionada a la temática de residuos debe realizar la identificación de usuarios teniendo en cuenta los tipos de actores relacionados a nivel nacional. Dichos actores se dividen en actores generadores de datos, actores que capturan y sistematizan los datos y actores que consumen la información generada a partir de los datos. Los actores pueden variar conforme el conjunto de información de los residuos sobre la cual se rige la OOOE.

Los actores relacionados a la generación (de residuos) incluyen los generadores de los residuos sólidos (las empresas de los sectores económicos y los hogares), en cuanto que para el tratamiento de residuos (incluyendo el impacto de este tratamiento) los actores a considerar incluyen los operadores de las plantas de tratamiento, los generadores de residuos cuyos residuos tendrán como destino final estas plantas, así como las autoridades quienes autorizan y fiscalizan la operación de dichas plantas.

Diagrama 18. Sub pasos a seguir para la identificación de necesidades.





1
2
3
4
5

Adicionalmente a ello, en la búsqueda de la integralidad en la gestión de residuos en la que se considera la mitigación de GEI, además de los actores listados previamente, los que están asociados a la generación, tratamiento y disposición final de residuos, deben incluirse actores relacionados al transporte y recolección de los residuos que consumen combustible y pues generan emisiones asociadas a la gestión de éstos, o a los actores del ámbito industrial que utilizan materiales recuperados de los residuos (reciclables) en sus procesos productivos o incluso sustituyen combustibles fósiles por combustibles derivados de residuos CDR), como es el caso de la industria cementera.

Caja de texto 9: Consideraciones relacionadas a GEI.

Colombia, en cumplimiento de los acuerdos internacionales como parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), reporta periódicamente sus emisiones GEI a través de inventarios de emisiones, mismos que son elaborados sobre la base de la metodología internacionalmente acordada del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en ingles).

La metodología de estimación de GEI se sirve de información existente a nivel nacional que describe el “nivel de actividad” de los distintos sectores definidos, y con el uso de factores de emisión (nacionales o referencias internacionales), calcular las emisiones.

La entidad a cargo de este proceso del inventario nacional de GEI (INGEI) es el IDEAM, y son ellos uno de los usuarios de esta información, y por ende, de este documento.

La identificación de los actores en la cadena de gestión de las OOE se realiza de manera interna, identificando tanto los actores que generan los datos, aquellos que los capturan, analizan, procesan, critican y publican y finalmente, los usuarios que consumen la información. Existen actores con múltiples roles. Este proceso se basa en el conocimiento de la estructura orgánica de las instituciones públicas y en una problemática específica, que para este caso corresponde a la generación y gestión de los residuos y los impactos de esta gestión como es el caso de los GEI que se generan en la operación de los distintos componentes de la gestión integral de residuos.

La metodología que se puede implementar para realizar la identificación de los usuarios de la OOE se discrimina en los siguientes numerales:

1. Se define la problemática objetivo (el asunto o tema de interés) que se va a abordar.
2. Se identifican los posibles generadores de la información.
3. Se identifica la normatividad específica relacionada con la problemática objetivo.
4. Se identifican las herramientas de captura y las entidades que las operan.
5. Se identifican los usuarios que consumen la información emitida por las entidades que publican los resultados de la operación estadística.

Una vez identificados, se mantiene un registro o directorio de dichos usuarios y se actualiza periódicamente de modo que se incluyan nuevos usuarios o se eliminen usuarios que dejen de participar en la operación estadística. En el **Anexo H** se incluye un Modelo de formulario para la identificación de los usuarios del proceso.

B. Caracterización de los usuarios

Para caracterizar los usuarios se deben usar formatos que ayuden a recopilar la información mínima que se requiera para identificarlos claramente.

Los datos mínimos requeridos para caracterizar a los usuarios se discriminan en los siguientes numerales:

1. Nombre del usuario
2. Entidad pública, persona natural, persona jurídica.
3. Datos de contacto.
4. Sector al que pertenece.
5. Temática de interés.



1

2

3

4

5

Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

A modo de ejemplo se puede usar el listado de chequeo incluido en la tabla a continuación:

Tabla 12. Listado de chequeo para usar con la identificación de usuarios.

Identificar por actor	Actores generadores de datos
Tipo de actor	<ul style="list-style-type: none"> • Público • Privado • Independiente/particular
Organización	Nombre de la organización o del actor
Datos de Contacto	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Dirección • Teléfono • Correo electrónico • Página web
Dimensión/ Nivel de requerimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos o GEI: <ul style="list-style-type: none"> * Generación * Tratamiento * Infraestructura
Temática de interés	Especificación de la dimensión o nivel de requerimiento

Fuente: GOPA INFRA.

La caracterización se puede realizar a través de cuestionarios impresos o electrónicos que se distribuyen a los usuarios identificados. Con base en esta caracterización, se elabora y actualiza el directorio de usuarios de la OOEE.

Con relación a la estimación de GEI visto como el impacto que genera la gestión de los residuos sólidos, es importante que los usuarios puedan ser caracterizados por el sector al que pertenece, ya que sobre ello se puede definir los tipos de residuos y su intensidad en la generación de emisiones si son dispuestos en un relleno sanitario, por ejemplo, o residuos inorgánicos y su potencial de aprovechamiento para el reciclaje.

C. Identificación de necesidades

En cuanto a los mecanismos para llegar a identificar las necesidades de los usuarios, se proponen las siguientes:

1. Implementando estrategias que permitan recopilar las necesidades, tales como consultas, convocatorias, solicitudes, citaciones, entre otras.
2. A través de instrumentos que permitan realizar las consultas de las partes interesadas con los responsables de la operación, ya sea a través de medio magnético como correos electrónicos, peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y denuncias (PQRSD), documentos escritos radicados en la entidad, consultas, y todos aquellos que permitan la comunicación efectiva entre los operadores y los usuarios en general.
3. Implementando mecanismos tales como reuniones, comités de expertos, mesas de trabajo, encuestas de satisfacción o de recolección de necesidades, lluvias de ideas, consulta de bases de datos de otras fuentes estadísticas, partes interesadas de la organización, requerimientos de organismos internacionales, entre otras.



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

Como apoyo, se incluye un listado de chequeo para usar con la identificación de las necesidades de los usuarios en la tabla a seguir.

Tabla 13. Listado de chequeo para usar con la identificación de las necesidades de los usuarios.

Variables	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos o para la estimación de GEI • Tratamiento de residuos o para la estimación de GEI - Infraestructura de tratamiento de residuos o para la estimación
Estrategias	<ul style="list-style-type: none"> • Consultas • Convocatorias • Solicitudes • Citaciones
Instrumentos	<ul style="list-style-type: none"> • Correos electrónicos • PQRSD • Radicados • Consultas
Mecanismos	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones • Comités de expertos • Mesas de trabajo • Encuestas de satisfacción o de recolección de necesidades • Lluvias de ideas • Consulta de bases de datos de otras fuentes estadísticas • Requerimientos de organismos internacionales
Salidas estadísticas	<ul style="list-style-type: none"> • Información detallada de la problemática • Estandarización de frecuencia en la generación de salida estadística
Requerimientos normativos/convenios y acuerdos internacionales	<ul style="list-style-type: none"> • Por ejemplo, Tiempos definidos para publicación (anual)

Fuente: GOPA INFRA

En el caso de GEI, las necesidades de los usuarios por información que los lleve a obtener una estimación de las emisiones están referidas por un lado al cumplimiento de acuerdos internacionales. Por ejemplo, en el caso del IDEAM con la preparación del INGEI y otros reportes de actualización y proyección, y por otro lado, se refiere al cumplimiento de buenas prácticas de otras entidades subnacionales o incluso privados por estimar el impacto de la gestión de algunos o todos los componentes de la gestión integral de residuos sólidos, que podrían usar herramientas de estimación, como la propuesta presentada en el Anexo E.

Caja de texto 10. Consideraciones relacionadas a GEI.

Para el INGEI, se ha identificado la necesidad por parte del IDEAM de contar con información en cuanto a cantidad y tratamiento de los residuos orgánicos, de manera que pueda completarse los capítulos del sector residuos sólidos según la metodología de IPCC.

Para el uso de la herramienta presentada en el *Anexo E* por parte de los gestores de residuos sólidos (municipios) y su necesidad de estimar la reducción de emisiones que sus buenas prácticas de gestión puedan generar, es necesario contar, además de la información que requiere la metodología del IPCC, con información de la cantidad de residuos sólidos inorgánicos tratados, el combustible consumido por los procesos de recolección, entre otros especificados en los capítulos 3, 4, 5 y 6 de la Guía de la Herramienta de estimación GEI presentada en el *Anexo E*.



1

2

3

4

5

D. Evaluación prefactibilidad para la OOEE

Para llevar a cabo la evaluación de prefactibilidad del proyecto, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Realizar un diagnóstico de la infraestructura requerida en el desarrollo del proyecto.
2. Realizar un análisis preliminar que permita identificar el presupuesto inicial y los recursos requeridos para iniciar el proyecto.
3. Indagar el interés político o nivel de compromiso de los directivos de la organización.
4. Adelantar la búsqueda de recursos para dar inicio al proyecto.
5. Otros aspectos relevantes que puedan frenar o viabilizar el proyecto.

Una vez completo este paso, se procede a consultar y confirmar las necesidades de la OOEE.

Es importante indicar que la construcción o adaptación de una OOEE está más en manos de entidades públicas, que desean analizar situaciones particulares con la finalidad de plantear políticas o acciones específicas de acuerdo con sus funciones y responsabilidades. Los actores particulares, poseen información que alimenta a estas OOEE y sobre la base de ellas reportan los datos solicitados.

Caja de texto 11. Consideraciones relacionadas a GEI.

La estimación de GEI asociada al sector residuos tiene dos miradas, una sectorial que estima las emisiones provenientes de los sitios de disposición de residuos sólidos, el tratamiento biológico de los residuos y la incineración abierta (quema) o controlada. La otra mirada, integral, complementa la mirada sectorial con otras actividades que generan emisiones y reducciones de GEI, propias de la gestión de residuos como el reciclaje, uso de combustibles derivados de residuos, y el transporte y recolección.

Considerar la implementación o complementación de OOEE que permitan contar con la información suficiente para la aplicación de metodologías de estimación de GEI con una mirada integral, no solo contribuye a la mitigación de los efectos del cambio climático, sino que se alinea con las políticas de economía circular ya que para esto último, en el sector residuos, se debe impulsar el aumento de las tasas de valorización a través del reciclaje y compostaje de los residuos sólidos.

La guía de uso de la herramienta presentada en el *Anexo K* explica paso a paso, en sus capítulos 3 al 6, el tipo de información requerida por cada componente y sus fuentes, y como con el diligenciamiento de esta, estima valores de GEI.



1

2

3

4

5

63

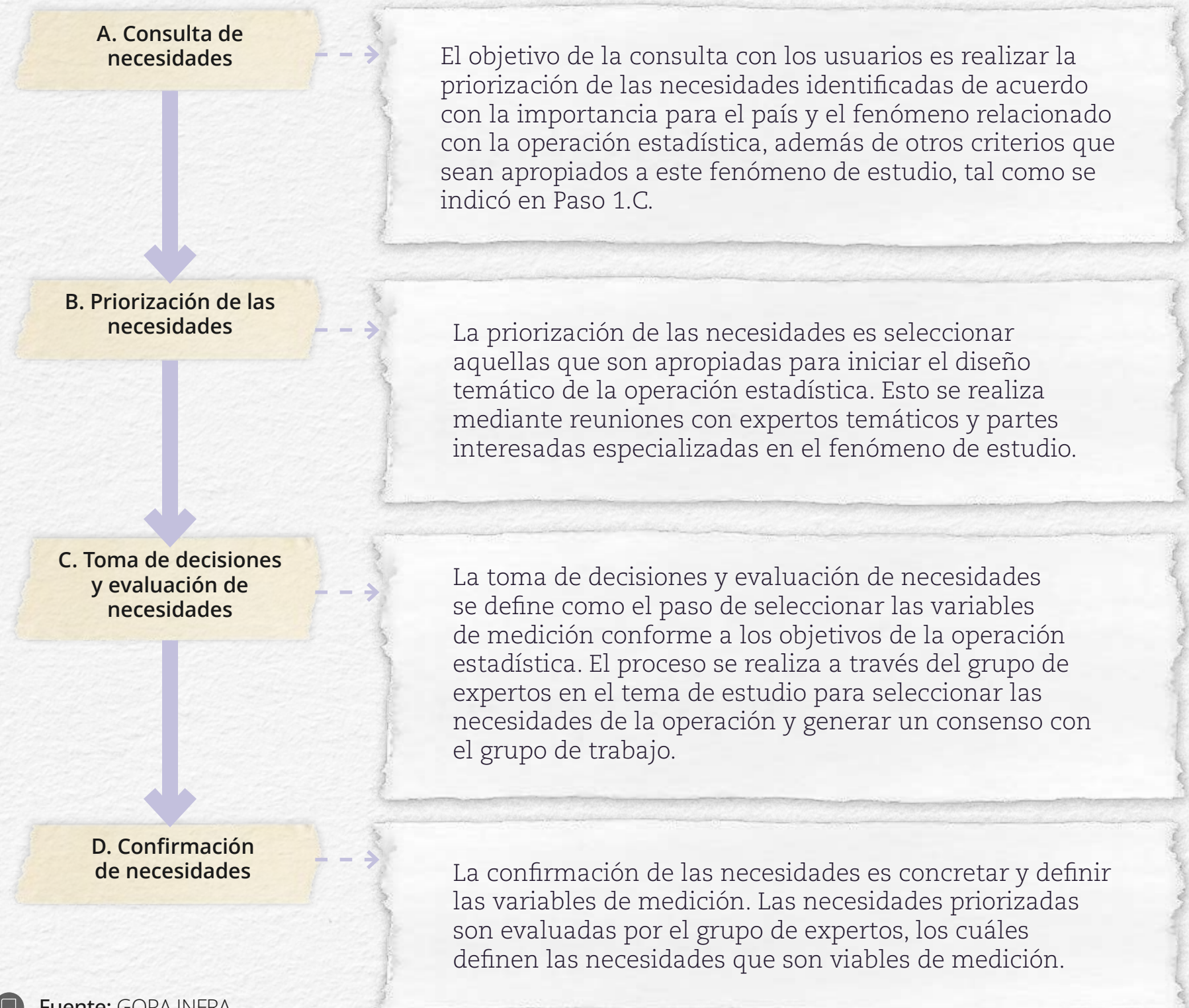
Paso 2:

Consulta y confirmación de necesidades

En este apartado se realiza la priorización de las necesidades de información de los usuarios de la OOOE. Las necesidades de los usuarios son obtenidas a través de consultas con aquellos que fueron identificados en la etapa previa. Las necesidades son conseguidas a través de consultas, formularios, etc., y que son remitidas a los usuarios en la etapa de caracterización, lo que permite al productor de las estadísticas realizar el análisis, priorización y confirmación de éstas. Las necesidades de información están relacionadas a los tres conjuntos de información en el tema de residuos mencionados previamente (principalmente la generación y tratamiento de los residuos), así como la medición del impacto de la gestión. Las OOOE podrían desarrollarse en la ampliación o desagregación de los conjuntos de información listado en la Tabla 10. Dimensiones recomendadas para la medición en la temática de residuos y / o en temas (y sus variables asociadas) incluidos en los Anexos H e I.

La siguiente es la estructura para consultar y confirmar las necesidades de los usuarios:

Diagrama 19. Sub pasos a seguir para la consulta y confirmación de necesidades.



Fuente: GOPA INFRA.

FASE I: DE DETECCIÓN Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS



1
2
3
4
5

Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

Como apoyo se incluye un listado de chequeo para usar con la consulta y confirmación de necesidades en la siguiente tabla.

Tabla 14. Listado de chequeo para usar con la consulta y confirmación de necesidades.

Consulta de necesidades	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones con expertos • Encuestas • Talleres
Priorización de las necesidades	<ul style="list-style-type: none"> • Contraste (mencionar la política pública, ej, CONPES25) de necesidades con la política pública • Variables e indicadores preliminares • Desagregación geográfica
Toma de decisiones y evaluación de necesidades	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de acción de la operación • Variables e indicadores para publicar
Confirmación de necesidades	<ul style="list-style-type: none"> • Cronograma: <ul style="list-style-type: none"> * Periodicidad de captura. * Tiempos para el análisis de la información. * Periodos de difusión. * Periodicidad de seguimiento de las estadísticas.

Fuente: GOPA INFRA

A. Consultar las necesidades de los usuarios

Para consultar las necesidades de los usuarios relacionados con la OOOE, se deben adelantar las siguientes actividades:

1. Realizar reuniones con los expertos temáticos y las partes externas especializadas en la temática de estudio, de modo que se identifiquen las necesidades prioritarias para la OOOE. A manera de ejemplo, dentro de los expertos en las estadísticas de residuos se incluyen instituciones como MinVivienda y la Superintendencia Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) en temáticas relacionadas con residuos no peligrosos del servicio público de aseo, mientras que el MADS y el IDEAM son expertos en temáticas relacionadas con residuos incluido los peligrosos (RESPEL) y los gestionado bajo el concepto de responsabilidad extendida del productor (REP).
2. El grupo de trabajo adelanta la revisión y contrasta las necesidades de información con la demanda identificada a nivel nacional a través del Plan Estadístico Nacional (PEN).
3. Define de forma preliminar el alcance de la operación estadística, conforme a las temáticas definidas.

El Plan Estadístico Nacional 2020-2022 (o la versión que lo actualice) es la hoja de ruta que tendrá el país para la producción estadística durante los próximos años. Este documento guiará a las entidades del SEN en el fortalecimiento de sus actividades estadísticas, indicando estrategias y acciones que permitan, entre otros propósitos, la innovación en la producción y difusión de estadísticas oficiales, el fortalecimiento y mayor aprovechamiento de los RRAA como fuentes alternativas para para la generación de estadísticas oficiales, así como elevar la calidad estadística

Fuente: <https://www.dane.gov.co/index.php/plan-estadistico-nacional-pen>

En esta etapa se mantiene el soporte de las actas de reuniones realizadas con los expertos.



B. Priorizar las necesidades

A partir de las reuniones realizadas con los expertos en la temática de estudio, se define la priorización y pertinencia de las necesidades, planteadas por los usuarios de la operación estadística, y que se establecen las variables que se van a publicar y que son viables de medir.

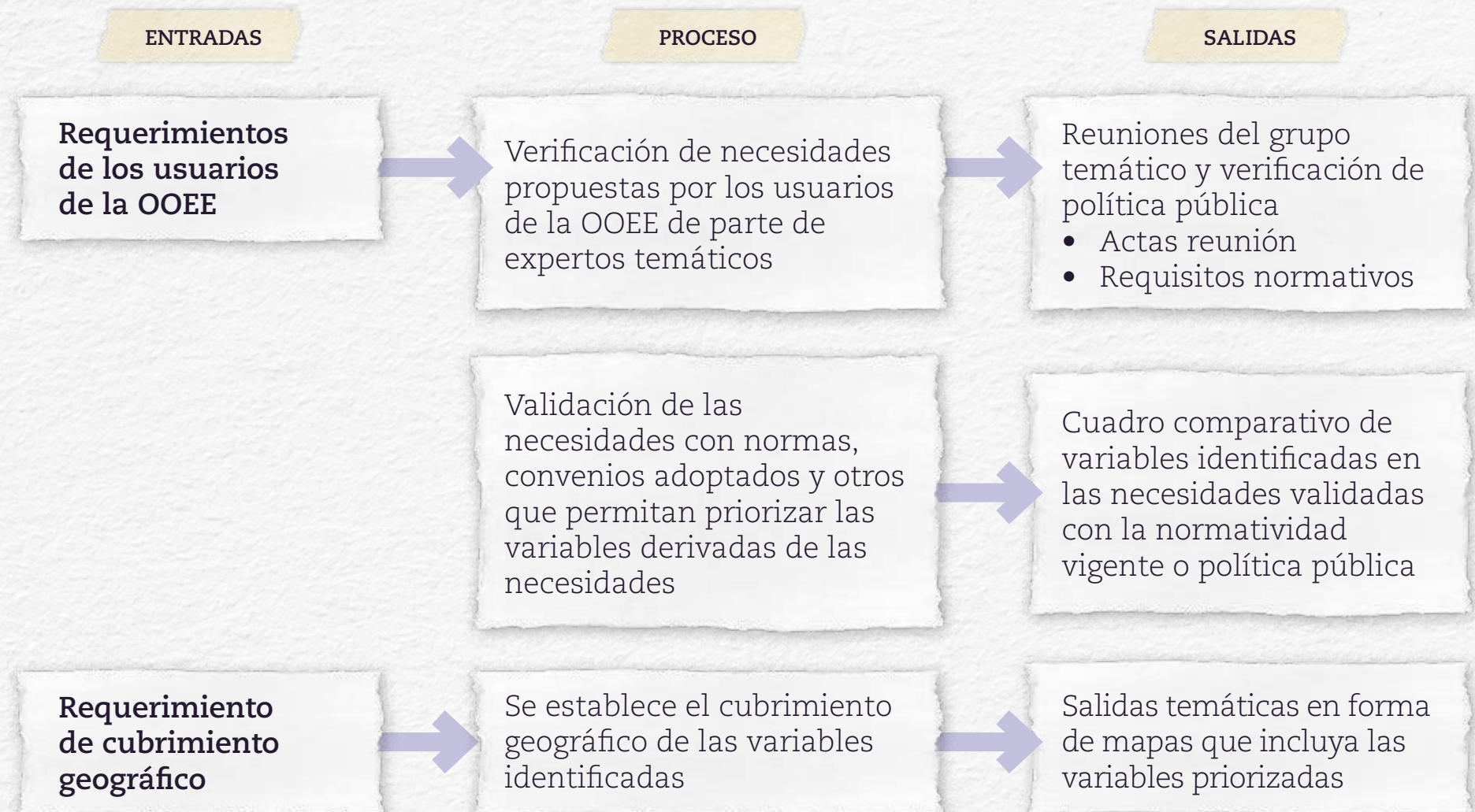
El método para priorizar las necesidades de los usuarios y definir las variables e indicadores de la OOOE se realiza siguiendo los pasos que se detallan a continuación:

1. Se contrastan los requerimientos de los usuarios y se verifican las necesidades de información conforme a la política pública.
2. Se verifica si existen normas, convenios adoptados, organizaciones, etc., que requieren información relacionada con las variables e indicadores priorizados.
3. El grupo de expertos temáticos define en forma preliminar las variables e indicadores conforme a los requerimientos de información, así como las unidades de medida de éstos que pueden ser objeto de publicación.
4. Se define en forma preliminar el cubrimiento de la OOOE (desagregación geográfica) de los resultados. Para las OOOE se puede obtener un nivel de desagregación tanto a nivel nacional, como departamental, municipal, e incluso a nivel rural dado el cubrimiento del servicio de recolección de aseo que tiene que ver con el objeto de estudio relacionado con la gestión de los residuos.

En esta etapa, se mantienen los soportes de las actas de reuniones realizadas con los expertos donde se describen las necesidades que fueron priorizadas.

A modo de ejemplo, en el siguiente esquema se establece un modelo de priorización de necesidades:

Diagrama 20. Modelo de priorización de necesidades.



Fuente: GOPA INFRA



1

2

3

4

5

Caja de texto 12: Consideraciones relacionadas a GEI

En el caso de la estimación de GEI, y particularmente en el cumplimiento de los acuerdos internacionales, se debe priorizar el cumplimiento total de la metodología de estimación adoptada (la del IPCC), ya que debido a falta de información referida al tratamiento de los residuos orgánicos no se puede estimar de manera completa el sector residuos. El tratamiento de residuos orgánicos a través por ejemplo de plantas de compostaje reduce considerablemente emisiones de GEI debido a que se evita que estos residuos sean dispuestos en rellenos sanitarios cuya descomposición anaerobia genera metano, además de estar totalmente alineado al concepto de economía circular, ya que el compost que sale de ese proceso se utiliza en agricultura o jardinería como abonos orgánicos. Ante esto, se debe tener en cuenta en la priorización aquellas OOE que requieren ser complementadas antes de crear nuevas.

C. Toma de decisiones y evaluación de necesidades

A partir de las reuniones realizadas con los expertos en la temática de estudio por residuos sólidos y GEI, y una vez priorizadas las necesidades de los usuarios, se establece el plan de acción para la implementación y el alcance de la operación.

Las variables e indicadores priorizadas son analizadas y contrastadas con los requerimientos normativos por el grupo temático, quienes las evalúan y toman la decisión de aquellas que se van a publicar. En esta etapa se mantienen los soportes de las actas de reuniones realizadas con los expertos donde se describen las necesidades que fueron evaluadas y definidas para generar las salidas estadísticas.

D. Confirmación de necesidades

En esta etapa, se realiza la confirmación de las necesidades que se traducen en las variables e indicadores que se van a publicar. Dado que toda OOE debe tener un periodo tanto de acopio como de análisis, procesamiento y finalmente de publicación de variables como de indicadores, se debe definir la periodicidad de seguimiento de dicha operación. En el Anexo O se incluye un Modelo de diagnóstico para el análisis de necesidades.

La definición de la periodicidad de seguimiento de la OOE se realiza siguiendo los pasos que se detallan a continuación:

1. Se identifica la periodicidad de captura de la información de las entidades que acopian la información relacionada con la generación, tratamiento u otros componentes de la gestión de los residuos.
2. Se identifica también el periodo que requieren las entidades que capturan la información para llevar a cabo el procesamiento de la información, es decir, el análisis de los datos requerido para que la información a publicar cumpla con los criterios mínimos de calidad estadística.
3. Se identifican los periodos de difusión de las entidades que realizan la publicación de los resultados de la OOE.
4. Una vez se identifican los periodos de captura, análisis y difusión de la OOE, el grupo de expertos define la periodicidad de seguimiento de la operación relacionada con la gestión de residuos.

A través de este último paso, se establece el cuadro de priorización de variables e indicadores que surtieron los procesos de consulta, priorización, evaluación y confirmación requeridas por los usuarios de la OOE. Una vez surtido el paso de confirmación de necesidades, se establecen los objetivos y el alcance de la OOE como se explica a continuación.

A modo de ejemplo, en la OOE del RUA Manufacturero (RUAM)²⁶, se identifican las variables priorizadas que son representadas a modo de indicadores y que se publican en las páginas oficiales de la entidad, las cuáles se pueden visualizar en el siguiente vínculo:



Fuente: <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/rua-manufacturero>

En el caso de GEI, las estadísticas corresponden a estimaciones anuales, compuestas de información mensual o incluso diaria de las variables que describen la actividad, como es el caso de la cantidad de residuos generados, tratados o dispuestos en las distintas instalaciones autorizadas.

26. Registro Único Ambiental Manufacturero



1

2

3

4

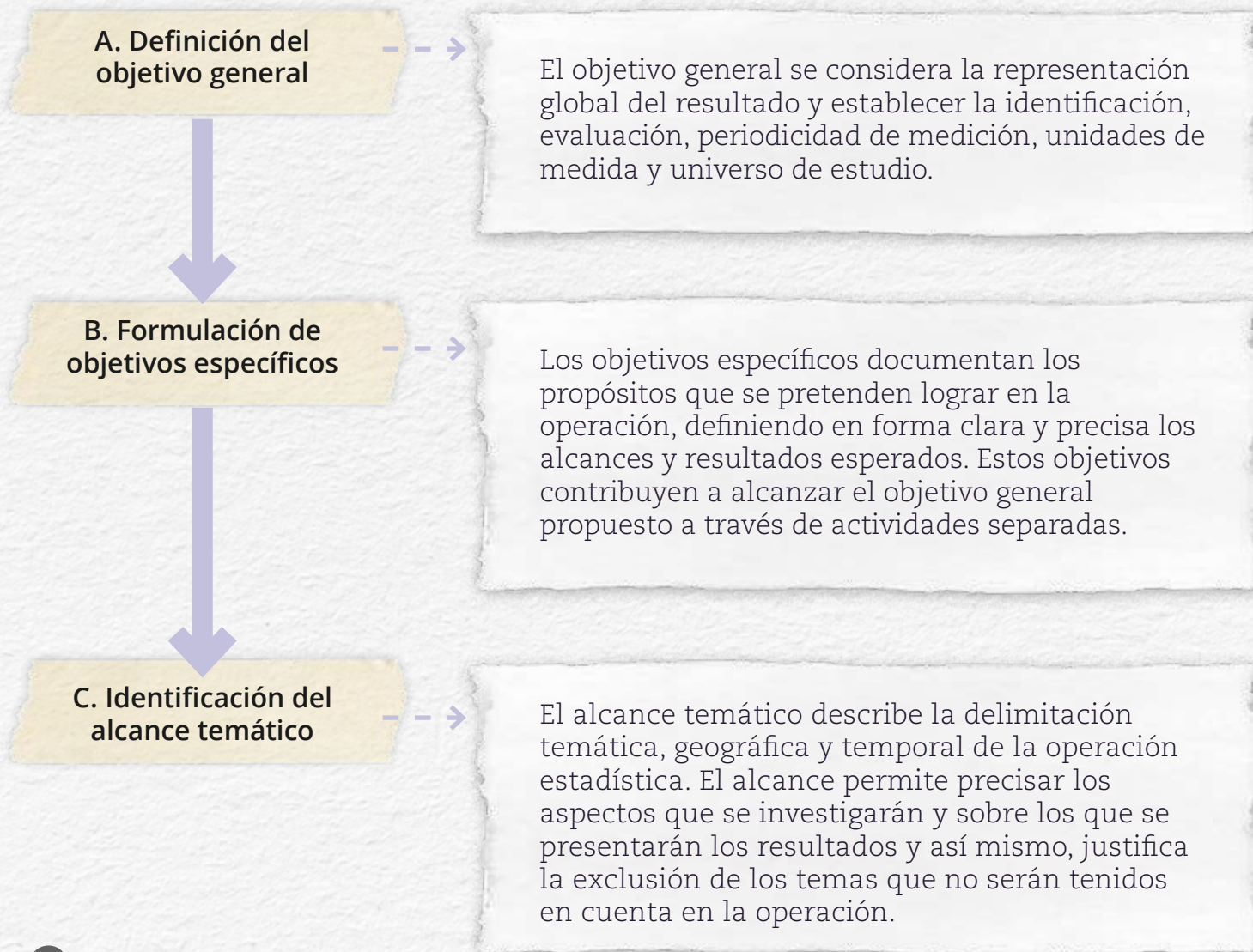
5

Paso 3:

Definición de objetivos

Una vez confirmadas las necesidades de información, se definen los resultados esperados y el alcance para la producción de información estadística relacionada con la generación y la gestión de los residuos sólidos y su impacto en cuanto a la emisión de GEI. El siguiente flujograma presenta como definir los objetivos y el alcance de la OOE.

Diagrama 21. Sub pasos a seguir para la definición de objetivos



Fuente: GOPA INFRA

Como apoyo se incluye un listado de chequeo para usar con la definición de objetivos y del alcance temático en la siguiente tabla.

Tabla 15. Listado de chequeo para usar con la definición de objetivos y del alcance temático

Objetivos	Alcance temático
<ul style="list-style-type: none"> Objetivo General: <ul style="list-style-type: none"> * ¿Qué mide? * ¿Para qué se mide? * ¿Cuándo se mide? * ¿Cada cuánto se mide? * ¿Sobre qué unidades se mide? Objetivos específicos: <ul style="list-style-type: none"> ¿Los objetivos específicos contribuyen al logro del objetivo general? 	<ul style="list-style-type: none"> Delimitación temática Delimitación geográfica Delimitación temporal

Fuente: GOPA INFRA



1

2

3

4

5


A. Definición del objetivo general

Una vez identificadas, priorizadas y confirmadas las necesidades de información de la OOOE, se procede a definir el objetivo general. Para documentar el objetivo general, se define el propósito que se quiere alcanzar y debe estar acorde con la pregunta central de investigación planteada, en términos del tipo de análisis, objeto, la población de estudio, delimitación geográfica y temporal. Es importante que el objetivo general corresponda a la finalidad de la información estadística que se generará y para el caso de los RRAA, el objetivo no estará planteado al origen de los datos.

Algunos ejemplos de objetivo general para una OOOE relacionada a la generación de residuos o de estimación de GEI, podrían ser:

Tabla 16. Ejemplos de objetivo general para una OOOE relacionada a la generación de residuos o de estimación de GEI.

Nombre de la operación o el registro administrativo	Objetivo general de la operación/registro administrativo
Generadores de residuos o desechos peligrosos	Generar estadísticas a través de la captura de información normalizada, homogénea y sistemática sobre la generación y manejo de residuos o desechos peligrosos originados por las diferentes actividades productivas y sectores del país.
Estudio de caracterización de residuos sólidos por origen de recolección depositados y transferido en la estación de transferencia	Determinar caracterización de los residuos sólidos depositados y transferidos en la estación de transferencia con el fin de usar como insumo para los procesos de planificación, definir estrategias de gestión, así como la determinación de las características y capacidades de los sistemas de recolección de residuos, así como de las plantas de procesamiento de residuos
Tratamiento de residuos orgánicos	Determinar la cantidad de residuos orgánicos tratados en plantas de manera aerobia o anaerobia
Combustible usado por camiones compactadores de residuos sólidos	Determinar la cantidad y tipo de combustible usado por camiones compactadores de residuos sólidos
Estadísticas de emisiones de gases efecto invernadero	Determinar las emisiones de gases de efecto invernadero por la disposición de residuos sólidos

 Fuente: GOPA INFRA.



1

2

3

4

5

B. Formulación de objetivos específicos

Los objetivos específicos deben ser planteados de tal manera que permitan dar una solución al objetivo general. Los objetivos deben ser claros, precisos y coherentes y deben ser flexibles para realizar las modificaciones pertinentes cuando se requiera.

Algunos ejemplos de objetivos específicos²⁷ para una OOOE relacionada a la generación de residuos podría ser:

Tabla 17. Ejemplos de objetivos específicos para una OOOE.

Nombre de la operación o el registro administrativo	Objetivos específicos de la operación/registro administrativo
Generadores de residuos o desechos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> Capturar, procesar, analizar y difundir datos e información estadística sobre la generación y manejo de los residuos o desechos peligrosos a nivel nacional, a través del Sistema de Información Ambiental, que facilite la toma de decisiones en materia de política ambiental, entre otros. Elaborar el Informe Anual Nacional, consolidando la información de generación y manejo de residuos peligrosos reportados por los establecimientos del país, teniendo en cuenta la cantidad anual de residuos o desechos peligrosos generados por actividad productiva, por corriente y tipo de residuo y manejo suministrado. Garantizar a través de su sitio Web la información consolidada que permita ser consultada por todos los actores involucrados pertenecientes al Sistema Nacional Ambiental -SINA (Ministerio del Medio Ambiente, Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible institutos de investigación), el sector productivo y la sociedad en general.

Fuente: GOPA INFRA.

C. Identificación del alcance temático

Para definir el alcance temático de la OOOE, se siguen los siguientes pasos:

- Se realiza la delimitación temática de la operación, es decir, los temas que deben ser tomados en cuenta y se justifica la exclusión de las temáticas que no serán consideradas y que pudieron ser propuestas por los usuarios de la operación.
- Se realiza la delimitación geográfica de la operación, teniendo en cuenta las necesidades de los usuarios y el nivel de especificidad de los sistemas de captura de información, es decir, puede delimitarse a nivel nacional, departamental, municipal e incluso, a nivel rural.
- Finalmente, se define la temporalidad de la operación.

Ejemplo de alcance temático para una OOOE relacionada a la generación de residuos podría ser:

Tabla 18. Ejemplo de alcance temático para una OOOE

Nombre de la operación o el registro administrativo	Alcance temático de la operación/registro administrativo
Generadores de residuos o desechos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> Desde el momento en que el IDEAM recibe la información validada y tramitada por la autoridad ambiental del reporte de residuos o desechos peligrosos que realizan los establecimientos en el aplicativo de RESPEL. La operación se extiende hasta la fase de difusión mediante los canales definidos por el IDEAM, teniendo en cuenta las competencias establecidas en la Resolución 1362 de 2007.

Fuente: GOPA INFRA.

27. A modo de ejemplo se presentan solo objetivos específicos del primer objetivo general de la tabla anterior.



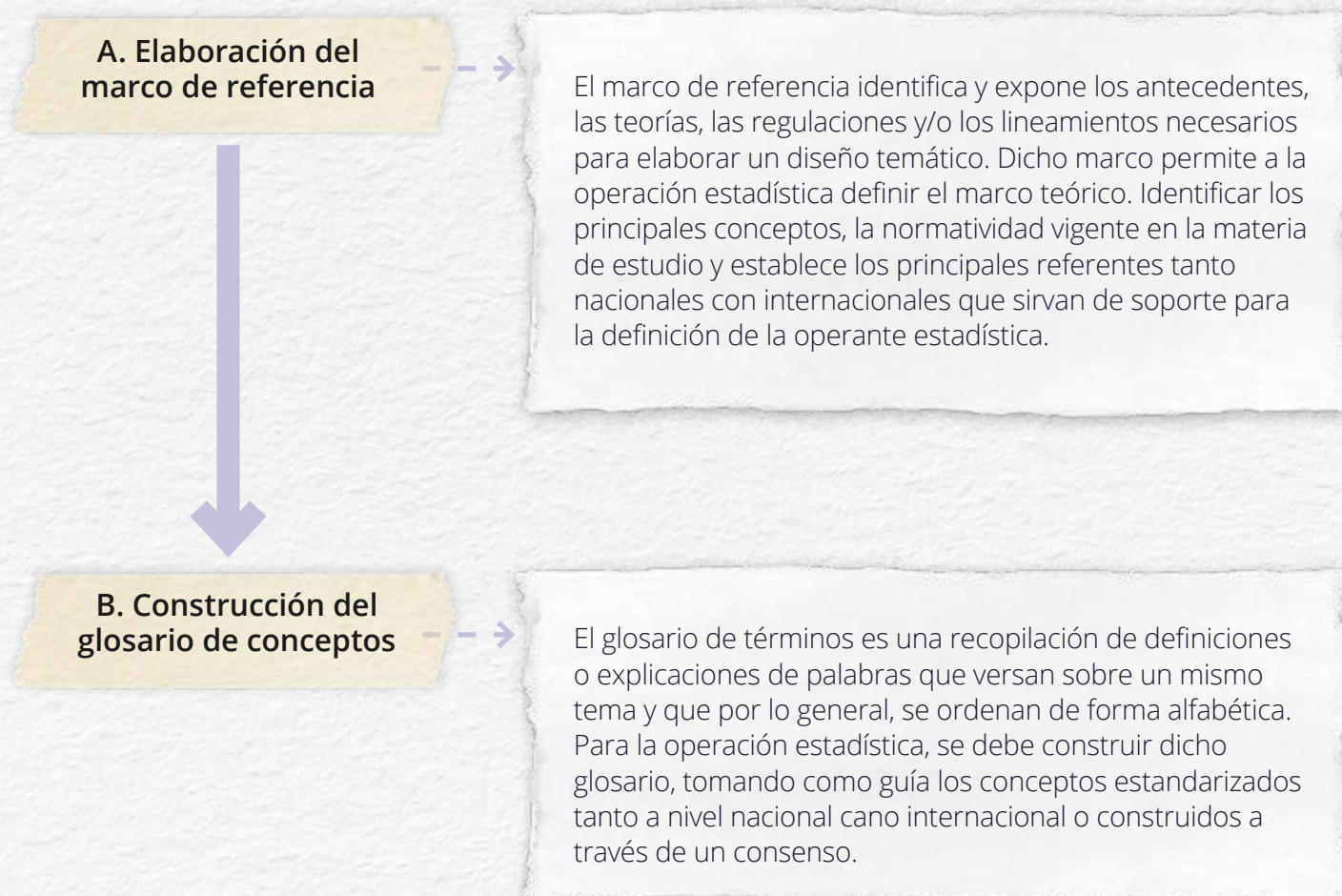
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Paso 4.

Identificación de conceptos

Se deben definir y armonizar los conceptos para la temática de estudio, de modo que aseguren la coherencia, la comparabilidad y la transparencia de las estadísticas a producir. La estructura para realizar la identificación de los conceptos aplicables a la producción estadística se presenta a continuación:

Diagrama 22. Sub pasos a seguir para la identificación de conceptos.



Fuente: GOPA INFRA.

Como apoyo se incluye un listado de chequeo para usar con la identificación de conceptos en la siguiente tabla.

Tabla 19. Listado de chequeo para usar con la identificación de conceptos.

Marco teórico	Marco conceptual	Marco normativo	Marco de referencia	Referentes	Mecanismos de consenso
<ul style="list-style-type: none"> • Resúmenes • Autores • Documentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Referentes conceptuales 	<ul style="list-style-type: none"> • Normatividad vigente nacional e internacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Nacional • Internacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos estandarizados: <ul style="list-style-type: none"> * Nacionales * Internacionales 	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones • Talleres • Actas

Fuente: GOPA INFRA.



1

2

3

4

5

A. Elaboración del marco de referencia

El marco de referencia define un conjunto de actividades, las cuáles se describen a continuación:

1. Definición del marco teórico: el marco teórico corresponde a la literatura que sustenta la operación. Dicho marco debe abordar la problemática de la OOE y aborda un enfoque que permita abordar la problemática a atender. Se elabora realizando la revisión bibliográfica relacionada con la temática.
2. Definición del marco conceptual: describe los principales conceptos o terminología técnica que contextualiza la operación estadística. Los conceptos que soportan la operación estadística deben tener un sustento normativo o ser adaptados o adoptados por un ente nacional. En caso de no existir se recomienda de elaborar la normativa.
3. Definición del marco legal: el marco legal incluye la normatividad relacionada con los residuos sólidos y los GEI asociados al sector residuos. El marco legal debe ser actualizado periódicamente para mantenerlo actualizado.
4. Referentes de la operación estadística: se identifican los referentes tanto nacionales como internacionales que permitan estandarizar la operación. Los referentes permiten identificar la coherencia y la comparabilidad de la operación realizando un análisis paralelo con los datos obtenidos.

B. Construcción del glosario de conceptos

Para la identificación de los conceptos se toma como referencia los objetivos y las necesidades confirmadas de la OOE y que fueron descritas en los pasos previos. Para realizar la identificación de los conceptos, se procede con los siguientes pasos:

1. Se deben consultar los sistemas donde se disponen de los conceptos estandarizados por el DANE.
2. A partir de dicha consulta, se construye la propuesta de glosario que atañen a la operación estadística.
3. Los conceptos que no se identifican en los referentes, son formulados y concertados con los expertos temáticos para luego ser consultados con los usuarios de la operación estadística, cuyo proceso contará con la coordinación del DANE quien mantendrá armonizada las salidas estadísticas y adelantará la actualización permanente de los sistemas de consulta.

El generador de la información, luego de establecer las necesidades de información estadística, formula los objetivos; y de forma preliminar realiza la identificación del alcance temático, define los conceptos básicos de la operación y contextualiza la temática procede a realizar la disponibilidad que será desarrollado en el siguiente apartado.

Caja de texto 13. Estandarización de conceptos en la temática de residuos.

En la identificación de conceptos se recomienda el uso de conceptos que buscan una estandarización de conceptos en la temática de residuos, tanto en la definición del concepto de "residuo", las definiciones derivadas por las diferentes características y propiedades del residuo, pero también la definición relacionada a la gestión de residuos y sus diferentes fases, así como las diferentes tecnologías (operaciones) de tratamiento de residuos usadas y /o autorizadas a nivel nacional.



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5**

Caja de texto 14. Ejemplos de conceptos en la temática de residuos.

Conceptos relacionados a los residuos y su generación	Conceptos relacionados al tratamiento de residuos	Otros conceptos
<ul style="list-style-type: none"> • Producto • Subproducto • Residuos de producción • Residuo primario • Residuos del consumo • Residuos de tratamiento (secundarios) • Residuos municipales • Residuos peligrosos 	<ul style="list-style-type: none"> • Generación • Recolección y transporte • Almacenamiento • Transferencia • Clasificación • Recuperación • Transformación • Tratamiento • Disposición • Valorización • Reciclaje • Utilización • Instalaciones de tratamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades económicas • Hogares

© Sirisak_baokaew/shutterstock.com



📄 Fuente: GOPA INFRA

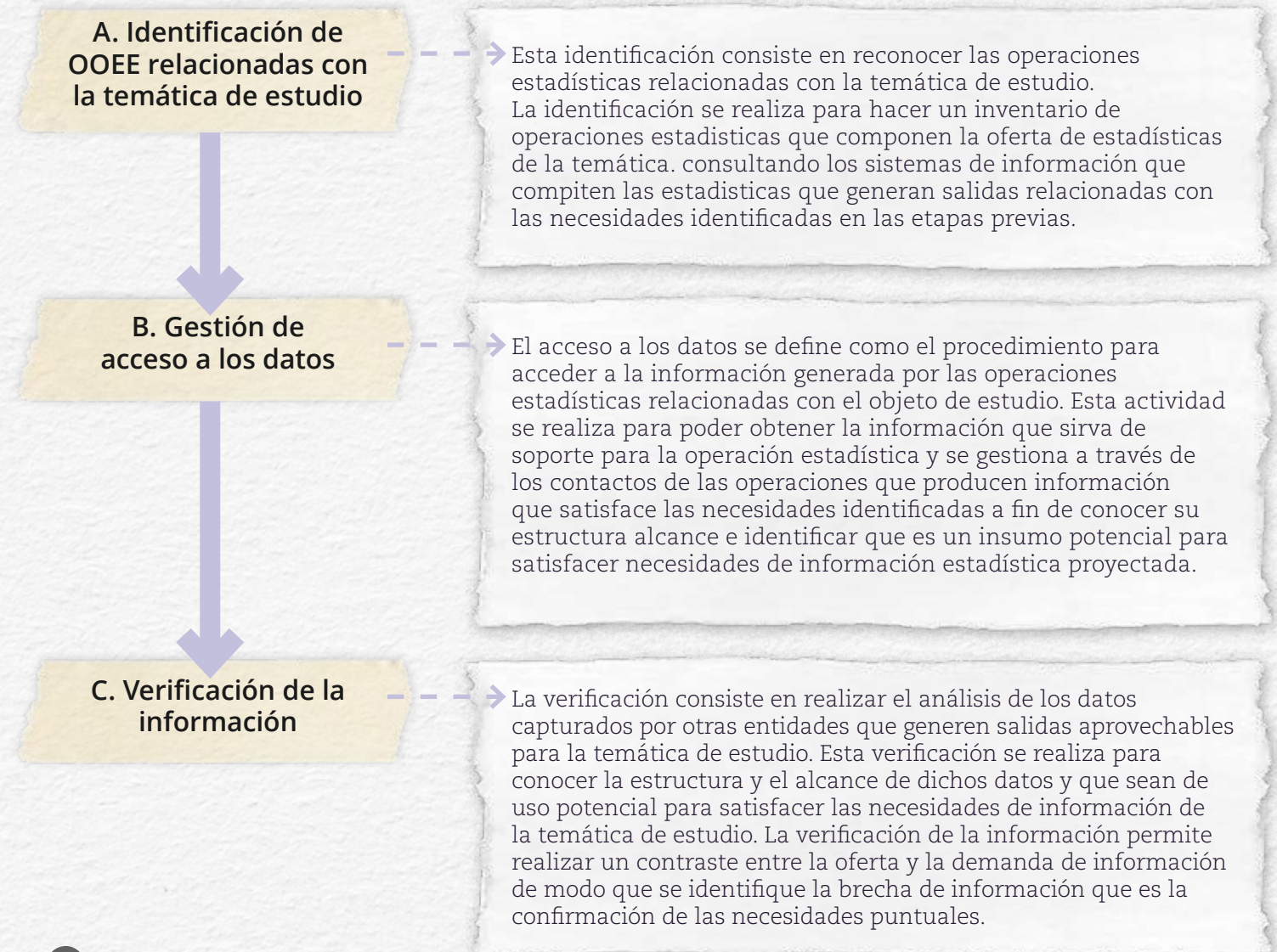


Paso 5.

Comprobación de la disponibilidad de datos

En este aparte se identifican las OOEE o los RRAA que produzcan información que pueda servir de insumo para la operación estadística de interés. A continuación, se define la estrategia para identificar la disponibilidad de los datos:

Diagrama 23. Sub pasos a seguir para la comprobación de la disponibilidad de datos.



Fuente: GOPA INFRA.

FASE I: DE DETECCIÓN Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS



1

2

3

4

5

Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

Como apoyo se incluye un listado de chequeo para usar con la comprobación de la disponibilidad de datos en la siguiente tabla.

Tabla 20. Listado de chequeo para usar con la comprobación de la disponibilidad de datos

Oferta estadística	<ul style="list-style-type: none"> Operaciones disponibles Variables disponibles Indicadores disponibles
Tipo de operación	<ul style="list-style-type: none"> Registro administrativo Básica Derivada Sistema de información
Mecanismos de acceso	<ul style="list-style-type: none"> Página web Solicitud oficio Reporte Informes, boletines
Características básicas	<ul style="list-style-type: none"> Cobertura geográfica Periodicidad de reporte Soporte normativo Calidad del dato Unificación de criterios y conceptos Clasificaciones nacionales y/o internacionales Instrumento de recolección Herramienta tecnológica de soporte a la recolección Diccionario de datos Base de datos en la cual se consolida Proceso de validación y consistencia de la base de datos Estrategias para evitar la pérdida, modificación o alteración de los datos Almacenamiento de la base
Brechas de información	<ul style="list-style-type: none"> Variables e Indicadores priorizados que no están en la oferta estadística
Fuentes de información	<ul style="list-style-type: none"> Generación de residuos-GEI Tratamiento de residuos -GEI Infraestructura de tratamiento de residuos-GEI

Fuente: GOPA INFRA

A. Identificación de OOEE relacionadas con la temática de estudio

Para llevar a cabo la identificación de las estadísticas que tienen relación con la temática, se procede a implementar los siguientes pasos:

1. Se realiza la consulta con las operaciones que hacen parte del SEN que producen información relacionada con las necesidades identificadas en las etapas previas. En el **Anexo L** se incluye un listado como ejemplo.

2. Se realiza también la búsqueda de aquellas operaciones que generen información y que no hagan parte del SEN o de otras fuentes potenciales de datos no estadísticos, que puedan ser aprovechados para los fines de la OOEE objeto de estudio. En el **Anexo M** se incluye un listado como ejemplo.

A modo de ejemplo la tabla siguiente muestra las variables, las fuentes de información y la categoría que corresponde al INGEI.

Tabla 21. Las variables, las fuentes de información y la categoría que corresponde al INGEI

Categorías consideradas en INGEI	GEI	Nivel metodológico usado	Fuente del nivel de actividad	Variables usadas
4A. Eliminación de desechos sólidos (4A1 y 4A3)	CH ₄	Nivel 2	<ul style="list-style-type: none"> SSPD Modelo Colombiano de Biogás CMNUCC DANE 	<ul style="list-style-type: none"> Toneladas anuales de residuos sólidos (RRSS) dispuestos a nivel nacional Nivel de gestión del sitio de disposición final Caracterización de RRSS (resaltando aquellos con contenido de carbono)
4C. Incineración de desechos (4C1)	CO ₂	Nivel 2a	<ul style="list-style-type: none"> RESPEL – IDEAM 	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad (en toneladas) y tipo de residuos sólidos dispuestos a incineración
4C. Incineración abierta de desechos (4C2)	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄	Nivel 1	<ul style="list-style-type: none"> SSPD Encuesta Nacional de Calidad de Vida DANE Modelo Colombiano de Biogás 	<ul style="list-style-type: none"> Cobertura del servicio de recolección Generación per cápita anual

Fuente: Adaptación de Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático pág. 23.



1

2

3

4

5

Asimismo, sumado a estas variables, desde un punto de vista de la gestión integral de residuos, se identificaron otras estadísticas que son de utilidad para la estimación de emisiones GEI sobre los componentes de la gestión de residuos como la valorización o la recolección y transporte, que pueden ser identificadas en los capítulos 3 al 6 de la guía para el uso de la herramienta de estimación de GEI, presentada en el **Anexo K**.

Caja de texto 15: Consideraciones relacionadas a GEI

La información que describe el nivel de actividad (variables del sector residuos) necesario para la estimación de GEI, provienen de OOEE, o RRAA existentes, así como de estudios técnicos específicos de ámbito nacional o local, en donde se obtiene información como la generación per cápita o la clasificación de residuos, a partir de los cuales se determinan las fracciones por tipo y que son la base para las metodologías de estimación de emisiones.

Las tecnologías de tratamiento posibles y existentes para residuos orgánicos o el uso de materiales en la manufactura provenientes de los residuos podrían registrarse en el RUAM o de lo contrario crear otro específico), y para el caso de los vehículos que brindan servicio de recolección de residuos, podría disgregarse el Registro Nacional de Unidades de Transporte (RUNT).

B. Gestión de acceso a los datos

Para llevar a cabo la gestión de los datos, se sigue los siguientes pasos:

1. Una vez identificadas las OOEE relacionadas con el objeto de la temática, se procede a identificar los contactos de dichas operaciones a través de los usuarios identificados en las etapas previas.
2. Se contacta a los líderes temáticos de las operaciones que generan las estadísticas y los datos no estadísticos que puedan servir de insumo para el objetivo de la operación de la temática.
3. Se solicitan los datos de interés ya sea anonimizados o no anonimizados de modo que puedan servir de insumo para el propósito de la operación planteada en los periodos que desea o requiere analizar.

C. Verificación de la información

Los datos obtenidos de los procesos estadísticos y no estadísticos que pueden servir de insumo para desarrollar la temática de estudio son analizados para verificar su potencial uso, para lo cual se emplea el siguiente método:

1. Se realiza un diagnóstico de los RRAA aportados por las entidades o usuarios que generan las salidas de interés, de modo que se identifica su potencial uso estadístico.
2. Se comprueba la relevancia para la generación de las salidas estadísticas que satisfacen las necesidades de los usuarios.

3. Se realiza un inventario de las operaciones y/o RRAA relacionados con el objeto de estudio.
4. Se realiza la verificación de las características básicas que sirven para el aprovechamiento estadístico, las cuáles son: la cobertura geográfica, la periodicidad de reporte, el respaldo normativo, el compromiso con la calidad de la producción del registro administrativo, entre otros.
5. Finalmente, se identifica el tipo de fuente de datos para establecer el plan general.

Basado en el diagnóstico realizado para las OOEE identificadas, se define si se debe fortalecer la OOEE existente o generar una operación nueva.

Para el caso específico del GEI, se ha visto necesario que la OOEE existente debe ser fortalecida con la obtención de más datos de manera que se cumpla con los requisitos de la metodología IPCC para elaboración del INGEI (ítem 4B asociado al Tratamiento biológico de los desechos). Asimismo, podrían generarse OOEE nuevas que nos lleven a generar más información y así poder analizar más ampliamente el impacto de la gestión de residuos sólidos (por ejemplo: materiales recuperados en los procesos de segregación en la fuente, combustible consumido en camiones recolectores, entre otros).

En el Anexo K se presenta la herramienta de estimación de GEI con su respectiva guía, la cual ha sido diseñada para analizar el impacto en emisiones GEI de los distintos componentes de la gestión integral de residuos: recolección y transporte, valorización (orgánicos e inorgánicos), tratamiento, disposición final, entre otros, y por ende requiere de una mayor cantidad de datos estadísticos.

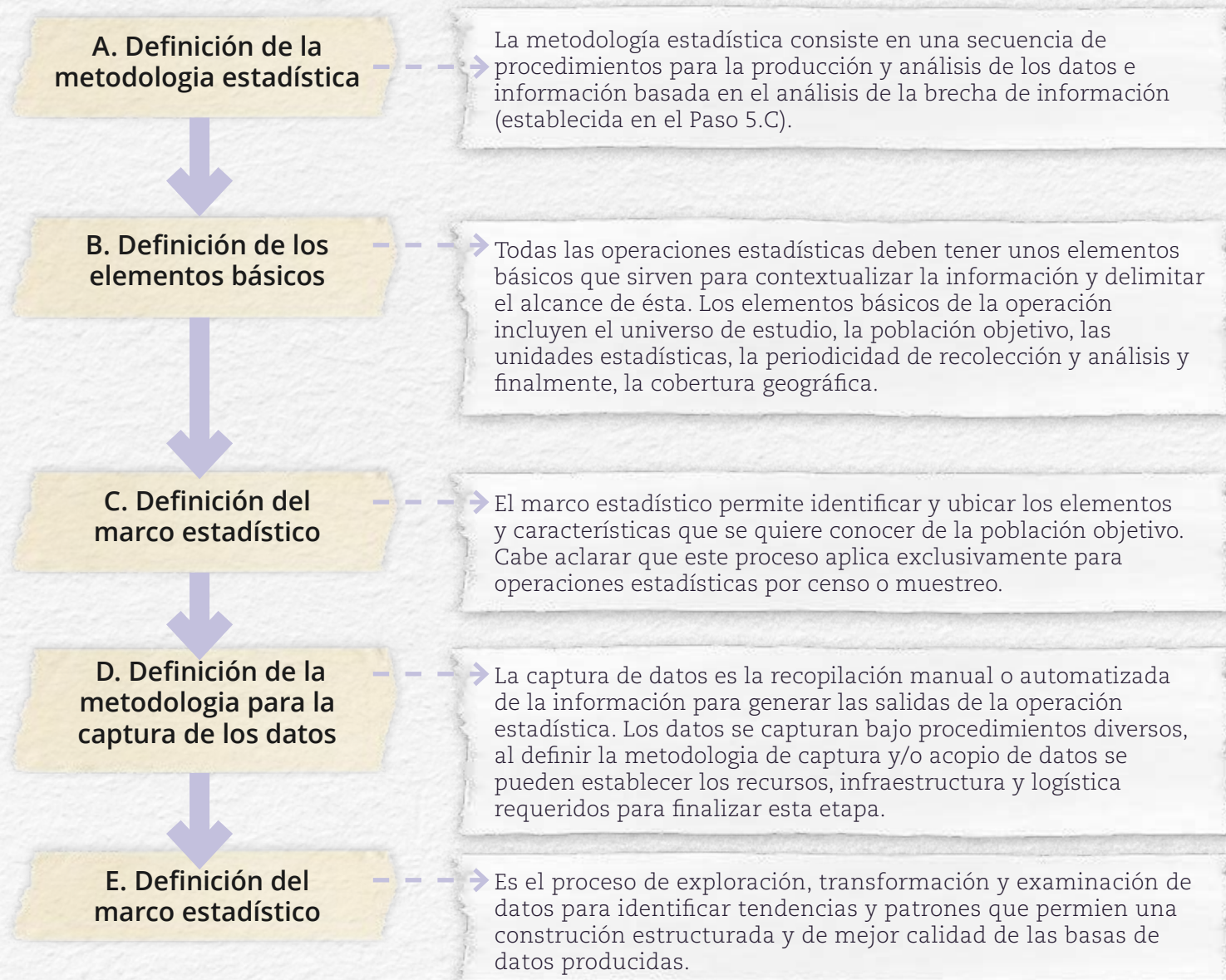


Paso 6.

Exploración de la metodología estadística

En esta fase se define la metodología estadística aplicable para la producción de información estadística relacionada con los residuos sólidos. Para definir la metodología estadística, se toma como soporte el siguiente esquema y la forma de implementar cada fase:

Diagrama 24. Sub pasos a seguir para la exploración de la metodología estadística.



Fuente: GOPA INFRA

Como apoyo se incluye un listado de chequeo para usar con la exploración de la metodología estadística en la siguiente tabla.

Tabla 22. Listado de chequeo para usar con la exploración de la metodología estadística

Metodología propuesta	<ul style="list-style-type: none"> Operación a través de censo Operación muestra A partir de RRAA Mediante estadísticas derivadas
Elementos básicos	<ul style="list-style-type: none"> Universo de estudio Población objetivo Unidades estadísticas Periodicidad de recolección y análisis Cobertura geográfica
Marco estadístico (si aplica)	<ul style="list-style-type: none"> Marco muestral de lista Marco muestral de área Marco de etapas múltiples Marco geoestadístico
Captura de datos	<ul style="list-style-type: none"> Manual Automatizada
Análisis de datos	<ul style="list-style-type: none"> Se hacen utilizando herramientas como: Excel Software estadísticos (R, Python, Stata, etc.)

Fuente: GOPA INFRA

FASE I: DE DETECCIÓN Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS



A. Definición de la metodología estadística

Existen varias formas de realizar la exploración metodológica, dependiendo del origen de los datos. Las principales metodologías que se aplican son:

- 1. Operación a través de censo:** la metodología por censo permite realizar el recuento de datos estadísticos sobre una población específica, con el objetivo de conocer sus características con precisión.
- 1. Operación muestral:** este tipo de operación permite estimar valores de parámetros o corroborar hipótesis sobre la forma de una distribución de probabilidades o sobre el valor de un parámetro de una o más poblaciones a través de una muestra de una población.
- 2. A partir de RRAA:** en esta metodología se parte de sistemas de información que realizan la captura de los datos y los tiene disponibles para los posteriores análisis.
- 3. Mediante estadísticas derivadas:** parten de otros resultados estadísticos previos que son integrados y generan unas salidas diferentes.

Una vez se define la metodología a emplear, se continúa con la definición de los elementos básicos de la operación estadística.

Para el caso específico del GEI, conforme ha sido definido por la metodología de la herramienta de estimación, presentada en **Anexo K**, se requiere de diversos tipos de datos y por tal de metodologías para obtenerlos.

Un ejemplo de ello es la generación de residuos, dato que proviene de estudios muestrales sobre la población y así determinar los valores per cápita que nos llevan a su vez a los totales anuales respectivos. O el caso del IDEAM que para obtener información sobre la porción de residuos sólidos que potencialmente podría ser quemados a cielo abierto, utiliza información de la encuesta nacional de calidad de vida. Con esto vemos que no necesariamente los RRAA de la SSPD son las únicas fuentes de información para describir el nivel de actividad (sector residuos) que las metodologías de estimación de GEI requieren.

B. Definición de los elementos básicos

Los elementos básicos para definir el alcance de la OOOE se describen a continuación:

- 1. Universo de Estudio:** describe el total de unidades o elementos a los que se refiere la OOOE o constituyen la colectividad de interés y que satisfacen una definición común. Refleja los objetivos del estudio, por cuanto los describe en términos de contenido, unidades, espacio y tiempo y debe justificar la exclusión o la inclusión de grupos en el universo.
- 2. Población Objetivo:** es el conjunto de unidades o elementos definidos en un espacio y en un tiempo sobre los que se desea obtener los datos y generar estadísticas. Es necesario especificar las unidades y sus características, así como delimitarlas geográfica y temporalmente.

- 3. Unidades Estadísticas:** se define el conjunto de unidades empleadas para el diseño, la medición y la presentación de resultados de las operaciones estadísticas. Las unidades estadísticas se dividen en: unidades de observación: que constituyen el elemento o conjunto de elementos sobre los que se hace medición de las diferentes variables en una OOOE, que se obtiene la información sobre sus características dependiendo de la OOOE. Estas pueden ser: personas, hogares, viviendas, empresas establecimientos, entre otras; unidades de análisis: constituyen el elemento de estudio en una medición y sobre la que se presentan los resultados o las conclusiones y puede tener varias unidades de análisis. Por ejemplo, en la OOOE de residuos, la unidad de análisis son los residuos generados y la gestión adelantada a éstos; finalmente, si se plantea adelantar una operación estadística por muestreo, se debe contemplar la aplicación de la unidad de muestreo: que describe el elemento o el conjunto de elementos definidos o establecidos a ser seleccionados en la muestra. Una OOOE puede tener varias unidades de muestreo y es necesario describir sus características.

- 1. Periodo de Recolección/Acopio:** describe el intervalo de tiempo que se ha determinado para recolectar o acopiar los datos, según el tipo de OOOE.
- 2. Cobertura Geográfica:** describe la extensión territorial sobre la que se ejecuta una OOOE; puede ser nacional, regional, departamental o rural si es el caso.

C. Definición del marco estadístico

Para definir el marco estadístico se debe establecer si corresponde a un marco muestral, de etapas múltiples o geoestadístico. Los tipos de marco se describen a continuación:

- 1. Marco muestral de lista:** son listados que ayudan a identificar a los objetos que participarán en el muestreo aleatorio.
- 2. Marco muestral de área:** son los elementos que permiten delimitar las unidades geográficas para ubicarlas sobre el lugar de estudio, como las fotografías.
- 3. Marco de etapas múltiples:** es un tipo de muestreo que divide a la población en grupos. Durante este método de muestreo, grandes grupos de la población seleccionada se dividen en subgrupos en varias etapas para simplificar la recolección de datos primarios.
- 4. Marco geoestadístico:** Este marco presenta la división del territorio nacional en diferentes niveles de desagregación para referir geográficamente la información estadística de los censos y encuestas institucionales.



D. Definición de la metodología para la captura de datos

La definición de la metodología para realizar la captura de los datos se describe a continuación:

1. Se define el tipo de herramienta a utilizar para la captura de la información relacionada con el objetivo de la OOOE (manual o automatizada).
2. Se selecciona la encuesta para realizar la captura de los datos y se imprimen los formularios (en el caso de actividades manuales) o se remiten los formularios a través de medios electrónicos (en caso de actividades automatizadas).
3. Se define un tiempo de recolección de los datos.
4. Se realiza el aseguramiento de la información para su posterior procesamiento.

Para el tema de residuos, y en específico para la generación de estadísticas sobre el tratamiento de residuos es importante considerar las particularidades de la temática en cuanto a las fuentes de datos sobre generación y tratamiento de residuos y los métodos de captura de datos.

Las principales fuentes de datos sobre el tratamiento de residuos son las propias instalaciones de tratamiento. El requisito más importante para obtener datos completos sobre el tratamiento de residuos es una descripción completa de todas las instalaciones de tratamiento, es decir, registros completos, precisos y actualizados de las instalaciones de residuos. Los registros completos

son un requisito previo para la recopilación de información relacionada con las instalaciones y para los datos sobre las cantidades tratadas, independientemente del método de recopilación de datos utilizado.

Las fuentes y los métodos de recopilación utilizados para compilar estadísticas sobre el tratamiento de residuos se resumen en la caja abajo.

- ✓ La recopilación de datos sobre el tratamiento de residuos sólidos se basa en gran medida en el uso de datos administrativos recopilados con fines de autorización y control, como registros de instalaciones, notas de envío o informes de gestión de residuos.
- ✓ Las estadísticas sobre el tratamiento de residuos suelen basarse en encuestas totales que solo excluyen las pequeñas instalaciones de tratamiento, si es que las excluyen. Las encuestas por muestreo y las estimaciones juegan un papel insignificante.
- ✓ Debido a la gran variedad de operaciones de tratamiento de desechos y flujos de residuos, a menudo los datos deben obtenerse de diferentes fuentes, lo que hace que la armonización de definiciones, clasificaciones y requisitos de información sea un tema importante.
- ✓ A veces se puede utilizar datos de asociaciones industriales o públicas, y del monitoreo de productos de residuos, además de datos de otras fuentes. Esta opción se utiliza principalmente para datos sobre el reciclaje y la recuperación.

E. Definición de la metodología para el análisis de los datos

Para realizar el análisis de los datos, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Se define la herramienta para realizar el análisis de los datos, tal como hojas de Excel, el uso programas de software estadísticos (R, Python, Stata, etc.).
2. En el caso de la recopilación manual de los datos, se digitalizan los datos crudos en la herramienta correspondiente para proceder a su posterior análisis.
3. Las bases crudas deben ser resguardadas por la organización que generará las salidas estadísticas.
4. Con las herramientas de análisis seleccionados, se debe realizar la crítica de los datos de modo que se identifiquen reportes anómalos (datos extremos o atípicos) con el objetivo de determinar las acciones de ajuste o corrección de éstos.

Una vez definida la exploración estadística y operativa, se procede a definir el plan general.

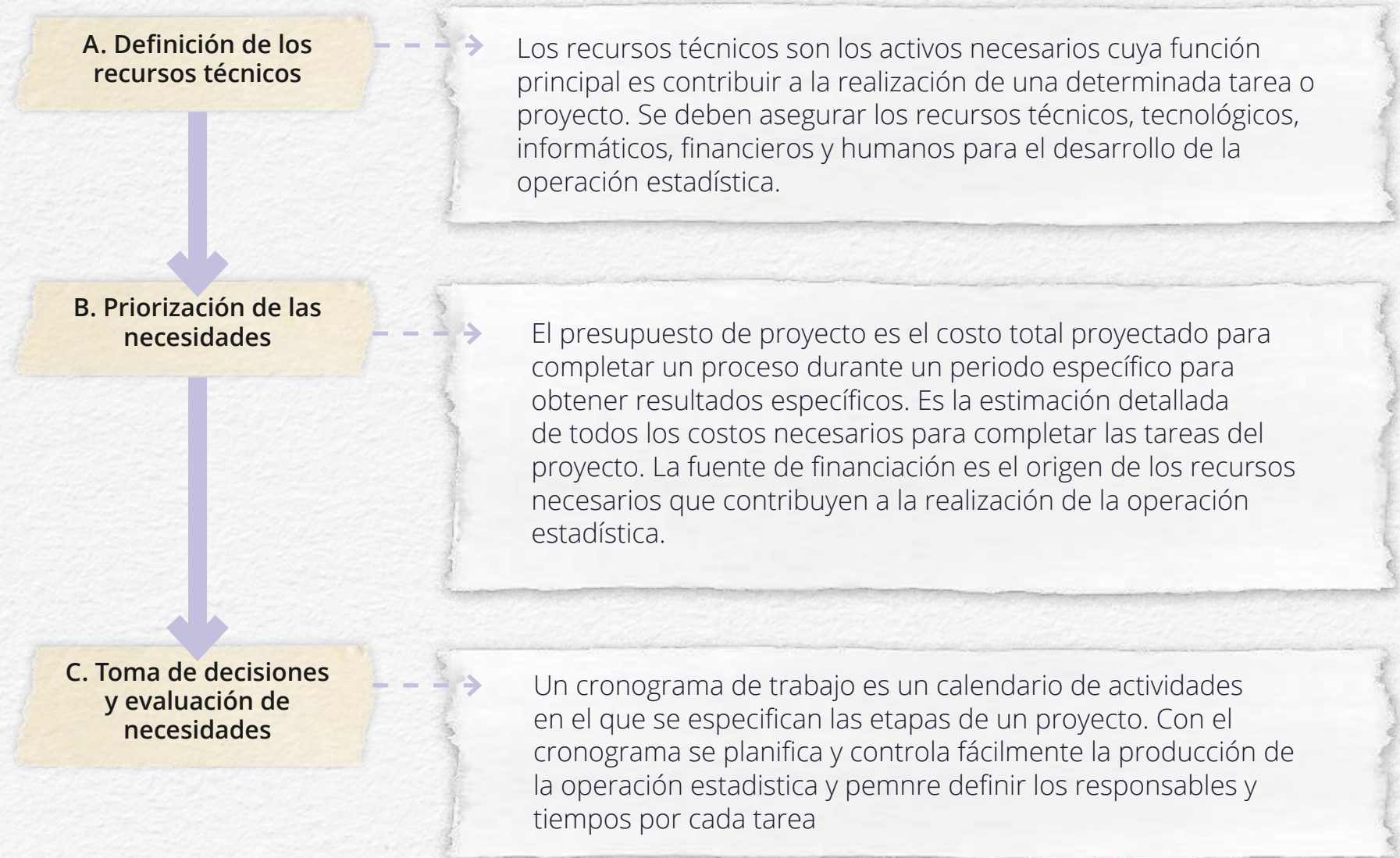


Paso 7:

Elaboración del plan general

El plan general permite asegurar la disponibilidad de los recursos para el desarrollo de la OOOE. En el Anexo P se incluye un Modelo de Plan General (Plan de Trabajo). Para definir el plan general, se toma como soporte el siguiente esquema y la forma de implementar cada fase:

Diagrama 25. Sub pasos a seguir para la elaboración del plan general.



📄 Fuente: GOPA INFRA.

FASE I: DE DETECCIÓN Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS



1

2

3

4

5

Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

Como apoyo se incluye un listado de chequeo para usar con la elaboración del plan general en la siguiente tabla.

Tabla 23. Listado de chequeo para usar con la elaboración del plan general.

Recursos	Presupuesto y financiación	Cronograma de trabajo
<ul style="list-style-type: none"> • Técnicos • Tecnológicos • Informáticos • Financieros • Humanos 	<ul style="list-style-type: none"> • Listas de acciones y tareas • Estimación temporal • Cálculo de costos laborales internos • Cálculo de costos de mano de obra externa • Financiación de equipos e infraestructura • Estimación de amortiguador financiero • Control del consumo del presupuesto • Fuentes de financiación 	<ul style="list-style-type: none"> • Tareas: * Operación y seguimiento * Bitácora * Roles y responsabilidades * Seguimiento * Ajustes al cronograma (si aplica) * Periodos de ejecución (time pos por tarea)

Fuente: DANE, 2020

A. Definición de los recursos técnicos

Los recursos técnicos deben ser establecidos en forma preliminar, teniendo en cuenta los requerimientos administrativos, operativos, logísticos, tecnológicos e informáticos y los equipos de trabajo requeridos. Para definir los recursos técnicos de la operación estadística se siguen los siguientes pasos:

1. Se define el equipo de trabajo para desarrollar la OOEE.
2. Se establecen los requerimientos tecnológicos, dando especial énfasis en la capacidad tecnológica requerida en términos de procesamiento y almacenamiento, conforme al volumen de datos.
3. Se establece la infraestructura requerida para desarrollar la OOEE.

Una vez definidos los recursos técnicos, se da paso a la definición de presupuestos y las fuentes de financiación.

B. Definición del presupuesto y las fuentes de financiación

Para llevar a cabo la definición del presupuesto, se realizan las siguientes actividades:

1. **Elaborar listas de acciones y tareas.** En esta etapa, se registran las actividades que se deben llevar a cabo para la operación del proyecto.
2. **Definir la estimación temporal.** Una vez conocidas las acciones que se deben ejecutar para el desarrollo del proyecto, se debe evaluar cuánto el tiempo para el desarrollo de cada tarea.

3. **Calcular los costes laborales internos.** Se refiere a los gastos del personal que labora directamente en la OOEE. Este precio se determina tomando en cuenta la cantidad de empleados que serán necesarios para llevar a cabo las tareas del proyecto y el tiempo que demorarán las mismas.

4. **Calcular los costes de mano de obra externa.** Por lo general, algunas fases del proyecto pueden ser tercerizadas, por lo que deberán tomarse en cuenta en la estimación de costos.

5. **Definir los elementos para el proyecto.** Se debe contabilizar los costos de equipos e infraestructura requerida para desarrollar la OOEE.

6. **Establecer un amortiguador financiero.** Es importante tener un porcentaje de dinero destinado a sobrecostos, pago de horas extras o aumentos de los costes de los elementos o suministros durante el desarrollo del proyecto.

7. **Monitorizar el consumo del presupuesto.** Este seguimiento, que contempla informes periódicos de contratistas, hojas de cálculo, etc., ayudará a realizar ajustes para afinar la estimación sobre el desarrollo del proyecto. Asimismo, esto sirve para detectar a tiempo los excesos de dinero, permitiendo tomar medidas inmediatas.

Es importante contar con fuentes de financiación requeridos para poder desarrollar la operación estadística.

FASE I: DE DETECCIÓN Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS



C. Definición del cronograma de trabajo

Para el desarrollo del cronograma de trabajo y la definición de responsables, se siguen los siguientes pasos:

1. Se describen las tareas que se deben ejecutar para implementar la operación estadística y en las operaciones de seguimiento de éstas. A este proceso se le conoce como bitácora del proceso.
2. Cada actividad por realizar debe tener un responsable, al cual se le definen los roles y responsabilidades.
3. El cronograma de trabajo debe permitir el seguimiento durante el avance de la OOOE y debe ser flexible al momento de incluir o eliminar etapas del proceso.
4. Cada tarea por realizar debe tener un periodo de ejecución que permita adelantar el seguimiento periódico.

En el **Anexo Q** se incluye un modelo de cronograma. Una vez elaborada la fase de identificación de las necesidades de los usuarios, se inicia la estructuración de la fase de diseño de la OOOE.

© Andrey_Popov/shutterstock.com



FASE I: DE DETECCIÓN Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS



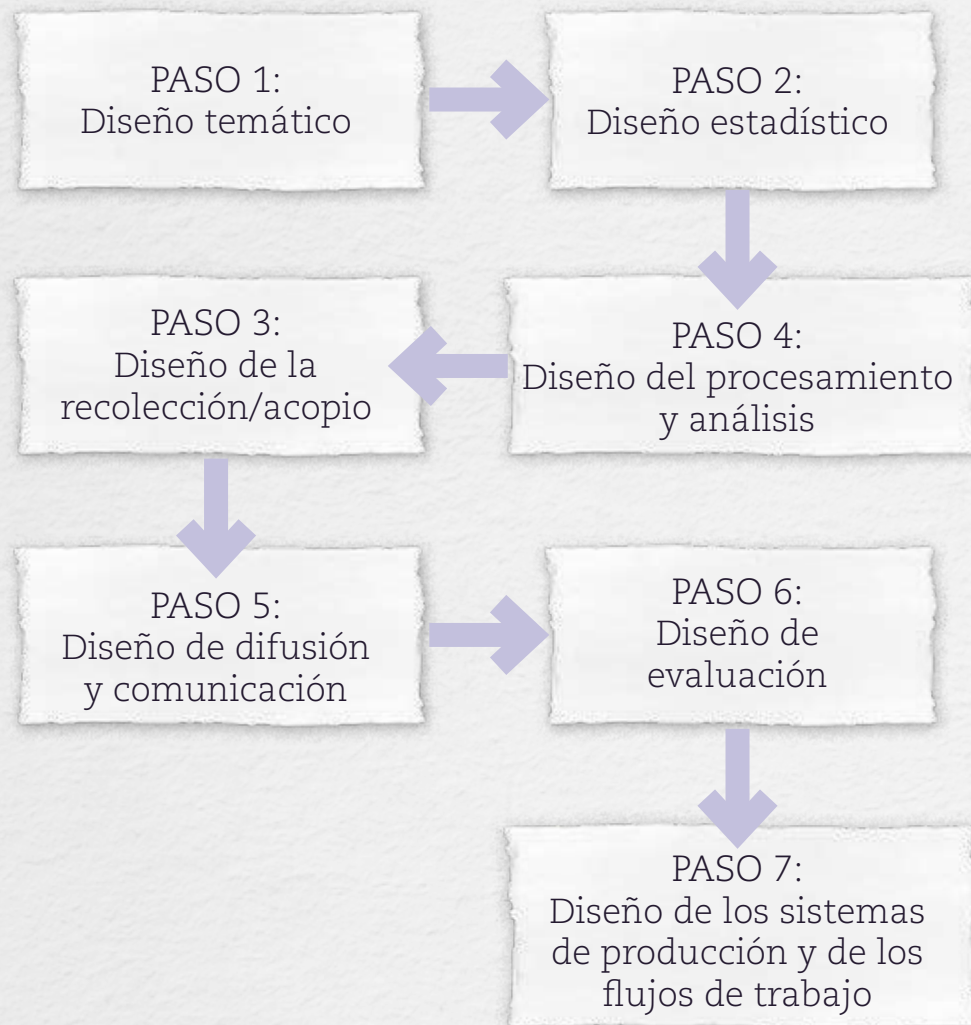
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

5.2.2

Fase II. Diseño

El diseño es la estructura de la OOOE y es donde se elabora la documentación metodológica que soporta el desarrollo de la operación. La fase de diseño debe ser validada y actualizada periódicamente en caso de requerir un rediseño.

Diagrama 26. Los principales pasos de la Fase II. Diseño.



GOPA Infra.

Paso 1.

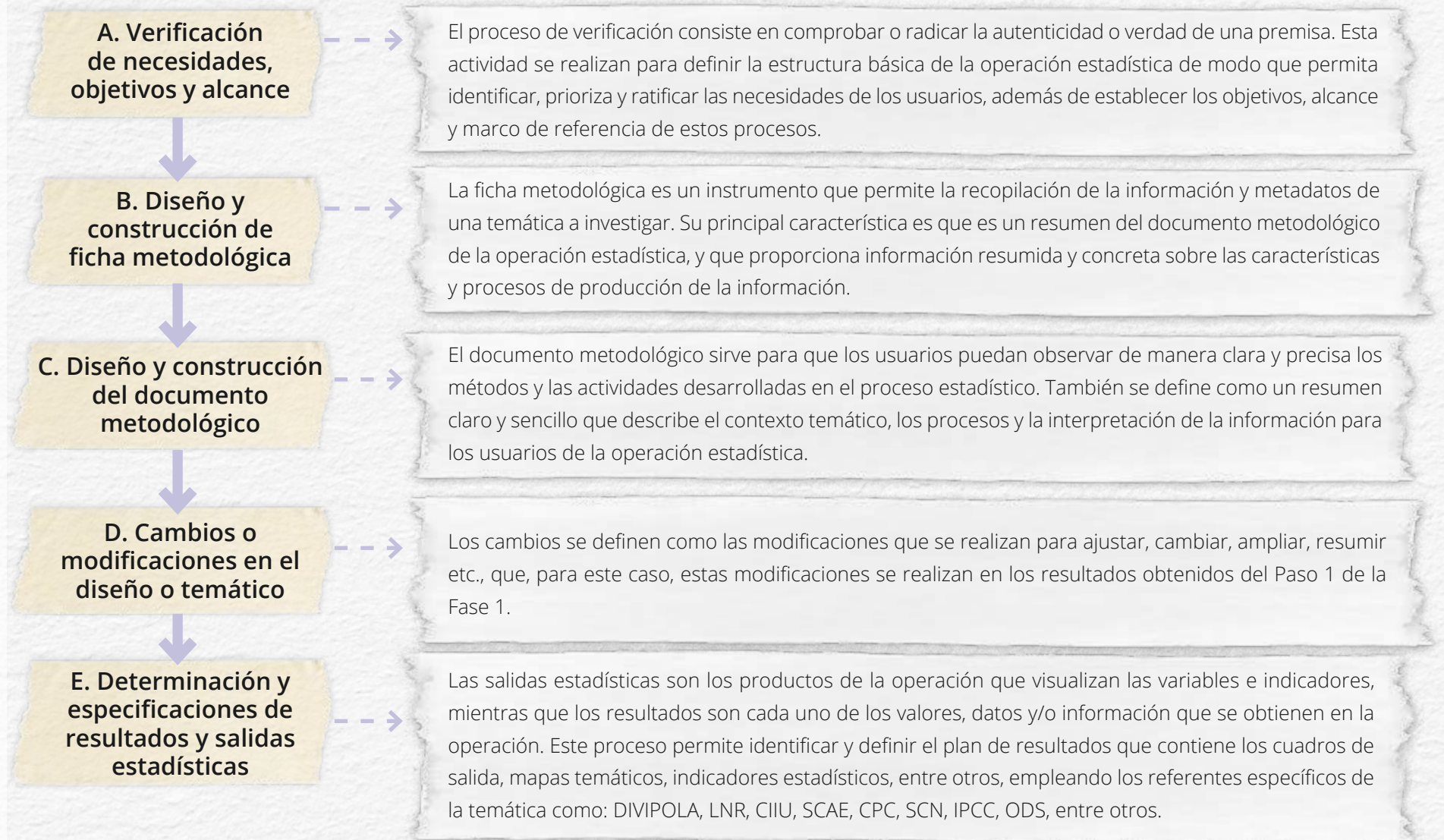
Diseño temático

El diseño temático debe llevar a cabo la verificación de los objetivos planteados en la fase de las necesidades de los usuarios y se definen las salidas estadísticas de la operación. En este capítulo se debe realizar la contextualización de la opera-

ción, donde se delimita el marco de referencia. En este diseño se define la estructura y componentes de los documentos metodológicos.

La metodología para desarrollar la fase de diseño se describe a continuación:

Diagrama 27. Sub pasos a seguir para el diseño temático.



GOPA Infra.

FASE II DE DISEÑO



Para los pasos 1.B hasta 1.C de la Fase II se incluye listado de chequeo para usar en cada paso del diseño temático en la tabla abajo, lo cual se detalla a las secciones a seguir. El listado de chequeo para el paso 1.A se incluye en la *Tabla 24. Listado de chequeo para usar para los pasos 1.B*

Tabla 24. Listado de chequeo para usar para los pasos 1.B hasta 1.E de la Fase II.

<p>Ficha metodológica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de la operación estadística y sigla • Entidad responsable • Tipo de operación estadística • Antecedentes • Objetivo general • Objetivos específicos • Alcance temático • Conceptos básicos • Variables • Indicadores • Parámetros 	<ul style="list-style-type: none"> • Estándares estadísticos • Universo de estudio • Población objetivo • Unidades estadísticas • Marco (censal o muestral) • Fuentes • Tamaño de la muestra • Diseño muestral • Precisión • Mantenimiento de la muestra • Información auxiliar • Cobertura geográfica
<p>Documento metodológico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidación y documentación de toda la fase de diseño • Diseño temático • Diseño estadístico • Diseño de la recolección/acopio • Diseño del procesamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño del análisis • Diseño de la difusión y comunicación • Diseño de la evaluación de las fases del proceso • Diseño de los sistemas de producción y flujos de trabajo
<p>Cambios y especificaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Protocolo de registro de ajustes y cambios en el diseño temático 	
<p>Salidas estadísticas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados de la operación: • Indicadores • Variables • Informes 	

 GOPA Infra.



1

2

3

4

5

hasta 1.E de la Fase II. del próximo párrafo.

A. Verificación de necesidades, objetivos y alcance

Para realizar la verificación de las necesidades, objetivos y el alcance de la OOEE, se emplea el siguiente método:

1. Se realiza la revisión de las necesidades y se comprueban los requerimientos de información, los cuáles se contrastan con la normatividad aplicable en la temática.
2. El grupo temático define los objetivos y el alcance de la operación estadística.
3. Una vez aprobada la información de parte del grupo temático, se incluyen en la ficha y el documento metodológico que soportan la operación estadística.

Como apoyo se incluye un listado de chequeo para usar con la verificación de la estructura básica de la OOEE en la siguiente tabla.

Tabla 25. Listado de chequeo para usar con la verificación de la estructura básica de la OOEE.

Verificación de necesidades de información (Ver Paso 1 de la Fase I)	Verificación de objetivos (Ver Paso 3 de la Fase I)	Verificación del alcance (Ver Paso 3 de la Fase I)
<ul style="list-style-type: none"> • Si está desarrollado • No está desarrollado 	<ul style="list-style-type: none"> • Si está desarrollado • No está desarrollado 	<ul style="list-style-type: none"> • Si está desarrollado • No está desarrollado

GOPA Infra.

Posterior a la definición de la estructura básica de la OOEE, se define el marco de referencia.

En esta sección se desarrolla formalmente el marco de referencia de la OOEE donde se establece el marco teórico, conceptual, legal y los referentes nacionales e internacionales. Para desarrollar el marco de referencia, el grupo de expertos puede tomar como soporte la siguiente metodología:

1. Se adelanta la revisión del fundamento teórico de la OOEE y define los conceptos básicos.
2. Se realiza la revisión final y se establece el marco legal que atañe a la OOEE.
3. Se definen los referentes nacionales e internacionales que sirven de modelo para la OOEE.

- a. Se definen las variables e indicadores que van a servir como salidas de la OOEE.
- b. Si es el caso, se definen las salidas especiales de la operación de acuerdo con las necesidades de los usuarios.

La documentación estructurada en esta metodología se incluye dentro de la ficha y el documento metodológico que sirve de soporte para la OOEE.



B. Diseño y construcción de ficha metodológica

En la siguiente tabla se define la estructura básica para elaborar una ficha metodológica.¹

Tabla 26. La estructura básica para elaborar una ficha metodológica.

Componente de la ficha	Observación
Nombre de la operación estadística y sigla	Se debe definir claramente el nombre de la OOEE y las siglas que van a representar dicha operación.
Entidad responsable	En esta sección se define la entidad que es la responsable de la captura de la información y de generar las salidas de la OOEE.
Tipo de operación estadística	Se define el tipo de operación, ya sea por censo, por muestreo, a partir de RRAA o derivada.
Antecedentes	Se describe el origen y la evolución histórica de la OOEE.
Objetivo general	Se incluye el objetivo general conforme a la metodología definida en el Paso 3.A de la Fase I.
Objetivos específicos	Se incluyen los objetivos específicos conforme a la metodología definida en el Paso 3.B de la Fase I.
Alcance temático	Se describe el alcance temático conforme a la metodología definida en el Paso 3.C de la Fase I.
Nombre de la operación estadística y sigla	Se debe definir claramente el nombre de la OOEE y las siglas que van a representar dicha operación.
Entidad responsable	En esta sección se define la entidad que es la responsable de la captura de la información y de generar las salidas de la OOEE.
Tipo de operación estadística	Se define el tipo de operación, ya sea por censo, por muestreo, a partir de RRAA o derivada.
Conceptos básicos	Se incluyen los conceptos básicos identificados para la OOEE conforme a lo establecido en el Paso 4.B de la Fase I.
Variables	De acuerdo con el EUROSTAT, las unidades de reporte para las categorías de desechos es la tonelada de peso húmedo normal. Para los reportes de las categorías de los lodos, se recomienda realizar el reporte tanto en peso húmedo normal como en peso seco dada la diferencia que se puede presentar en las fracciones de agua.
Indicadores	Los indicadores se definen teniendo en cuenta los definidos por operaciones similares para permitir la integración de datos y la comparabilidad de las estadísticas. Se debe enunciar con el nombre, la sigla, la fórmula y la interpretación y debe corresponder a índices, razones, proporciones, promedios, porcentajes, totales o indicadores sintéticos generados con los datos obtenidos mediante la OOEE.
Parámetros	Los parámetros estadísticos corresponden a números obtenidos a partir de datos de una muestra estadística. También se conocen como estadísticos descriptivos. Los parámetros estadísticos resumen la información dada por una tabla o por una gráfica. En este aparte se describen los parámetros que se van a calcular o estimar según corresponda a una OOEE censal o por muestreo.

1. En el Anexo C se incluye como ejemplo la ficha metodológica preparada por IDEAM para la OOEE "Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento del Registro Único Ambiental Manufacturero - EMSRUAMF"



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

El diseño temático es la estructura básica para definir la ficha temática de la OOEE.



© NewAfrica/shutterstock.com

Componente de la ficha

Observación

Estándares estadísticos

En este apartado se relacionan los estándares que se toman como base para generar las salidas estadísticas, tales como la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) de todas las actividades económicas, la Clasificación Central de Productos (CPC), la División Político-Administrativa (DIVIPOLA), el Listado Nacional de Residuos (LNR), la Lista Europea de Residuos (LER), etc.

Universo de estudio

Este apartado describe el conjunto de unidades o individuos a los que se refiere la operación estadística.

Población objetivo

En este apartado se incluye la población objetivo conforme a la metodología definida en el *Paso 6.B Definición de los elementos básicos*, de la Fase I.

Unidades estadísticas

En este apartado se incluye las unidades estadísticas conforme a la metodología definida en el *Paso 6.B Definición de los elementos básicos*, de la Fase I.

Marco (censal o muestral)

En este apartado se describe el marco estadístico que aplica a la OOEE, conforme a la metodología definida en el *Paso 6.C. Metodología para definir el marco estadístico*, de la Fase I.

Fuentes

En este apartado se describe el tipo de fuente de datos que se seleccionó para la OOEE, conforme a las metodologías definidas en Paso 3.A (Fase II) *Metodología para el diseño de la obtención de datos a partir de fuentes primarias; Metodología para el diseño de la obtención de datos a partir de archivos o bases de datos estadísticos o no estadísticos; Metodología para el diseño de la obtención de datos a partir de estadísticas derivadas o Metodología para el diseño de la obtención de datos a partir de fuentes alternativas relacionadas con instrumentos tecnológicos*

Tamaño de la muestra

En este apartado se especifica el tamaño de la muestra estimado o, si es posible, la fórmula de cálculo del tamaño muestral (Si aplica para la OOEE)

Diseño muestral

En este apartado se describe el diseño muestral, donde se incluye el ajuste por falta de cobertura y de no respuesta (Si aplica para la OOEE)

Precisión

En este apartado se describe el error estándar relativo correspondiente (Si aplica para la OOEE)

Mantenimiento de la muestra


En este apartado se describen los mecanismos establecidos para implementar y mejorar el diseño muestral, con mecanismos de rotación (cuando sea aplicable) y mantenimiento de la muestra en periodos consecutivos (Si aplica para la OOEE)

Información auxiliar

En este apartado se describen las bases de datos o la información auxiliar que pueda servir de apoyo para adelantar los procesos de validación, contraste o verificación de la consistencia de los resultados de la OOEE.

Cobertura geográfica

En este apartado se describe el cubrimiento geográfico de la OOEE conforme a la metodología definida *Paso 6.B Definición de los elementos básicos*, de la Fase I.

 **Fuente:** Guía para la elaboración de la ficha metodológica de las operaciones estadísticas, mayo 2020. Dirección de regulación, planeación, estandarización y normalización – DIRPEN. DANE https://www.sen.gov.co/files/sen/lineamientos/Gu%C3%ADa_Ficha_metodol%C3%B3gica.pdf

FASE II DE DISEÑO



1

2

3

4

5

87

C. Diseño y construcción del documento metodológico

En la siguiente tabla se define la estructura básica del **diseño temático** que hace parte del documento metodológico.

Tabla 27. La estructura básica del diseño temático.

Estructura del documento	Observación
Necesidades de información	En este aparte se documenta las necesidades de información identificadas y confirmadas por los usuarios de la OOOE, para lo cual se sigue la metodología de el Paso 1.A de la Fase I <i>Identificación de necesidades</i>
Formulación de objetivos	Objetivo general. Se incluye el objetivo general conforme a la metodología definida en el Paso 3.A de la Fase I. Objetivos específicos. Se incluyen los objetivos específicos conforme a la metodología definida en el Paso 3.B de la Fase I.
Alcance	Se describe la delimitación temática, geográfica y temporal de la OOOE, conforme a la metodología definida en el numeral el Paso 3.C de la Fase I. <i>Metodología para identificar el alcance temático.</i>
Marco de referencia	Se indica el marco de referencia que consiste en la revisión de la literatura relacionada con el objetivo de la OOOE.
Definición de variables y construcción de indicadores estadísticos	En este aparte se indican las principales variables que se van a medir mediante la OOOE y que sirven para el desarrollo de los indicadores estadísticos, para lo cual se emplea la metodología definida en Paso 1.E <i>Metodología para determinar las salidas estadísticas</i> , de la Fase II.
Plan de resultados	En este aparte se describen de manera general los resultados de la OOOE y el tipo de reportes que se van a generar (informes, cuadros de salida, gráficos, mapas temáticos, etc.).
Estándares estadísticos utilizados	Se relacionan los estándares estadísticos utilizados en cada una de las fases de la operación, como son: clasificaciones estadísticas, conceptos estandarizados, nomenclaturas, variables, unidades estadísticas, entre otros.
Diseño del cuestionario	Se define la estructura para el desarrollo del cuestionario, para lo cual se emplea la metodología descrita en el Paso 3.D <i>Metodología para el diseño del cuestionario</i>
Normas, especificaciones o reglas de edición e imputación de datos	Se documentan las reglas que son aplicables para las fases de recolección y procesamiento de los datos de modo que ajusta la completitud y consistencia de la información capturada.

Fuente: Guía para la elaboración del documento metodológico de las operaciones estadísticas – Capítulo 2.1 Diseño Temático, mayo 2020. Dirección de regulación, planeación, estandarización y normalización – DIRPEN. DANE https://www.sen.gov.co/files/sen/lineamientos/Guia_Documento_Metodol%C3%B3gico.pdf

FASE II DE DISEÑO



1
2
3
4
5

Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

Una vez definida la estructura del diseño temático que conforma el documento metodológico, se procede a definir el **diseño estadístico** de la operación, tal como se observa en la siguiente tabla:



SmartPhotoLab/shutterstock.com

Tabla 28. Estructura del diseño estadístico de la operación.

Estructura del documento	Observación
Universo de estudio	
Población objetivo	En estos apartes se definen los elementos básicos que hacen parte de la OOEE lo cual se realiza conforme a la metodología definida en el Paso 6.B. Definición de los elementos básicos.
Cobertura geográfica	
Unidades estadísticas	
Periodo de recolección/acopio	
Desagregación geográfica	En estos apartes se presenta el nivel de detalle territorial (nacional, departamental, municipal, etc.) y del tema de estudio que se va a difundir de acuerdo con la cobertura geográfica.
Desagregación temática	
Fuentes de datos	Se describen las fuentes a partir de las cuáles se obtienen los datos. Los datos se obtienen a partir de fuentes primarias que son aquellas que se obtienen directamente de la fuente y aplica para operaciones por censo y muestreo o también se pueden obtener a partir de fuentes secundarias que son aquellas que no son obtenidas a partir de la fuente original.
Periodo de referencia	Se indica el intervalo de tiempo al que hace referencia el conjunto de información de la OOEE, por ejemplo, año, semestre, trimestre, etc., así mismo, define el intervalo de tiempo de referencia de las variables en caso de que aplique.
Marco estadística	Se define el instrumento para identificar y ubicar los elementos de la población objetivo, dependiendo del tipo de OOEE que se vaya a implementar, para lo cual se emplea la metodología descrita en el Paso 6.C. Metodología para definir el marco estadístico Se define el diseño, la selección de la muestra y la estimación de resultados. El diseño muestral debe incluir los siguientes parámetros:
Diseño muestral	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de muestreo • Cálculo del tamaño de la muestra • Selección de la muestra • Ponderadores • Metodología de estimación • Cálculo de precisión de los resultados • Rotación
Ajustes de cobertura (o ajuste de cobertura por no respuesta)	En este aparte se describen los procedimientos para los ajustes de la cobertura cuando existe pérdida de la muestra (aplica para OOEE de muestreo) de modo que se eviten los sesgos en las estimaciones, así mismo, se realiza el ajuste de los datos por la no respuesta que se obtiene en las operaciones por censo.
Especificaciones de ponderadores	Este aparte aplica para las OOEE por muestreo, y se desarrolla una vez se establecen las formulaciones matemáticas para el cálculo de los factores de expansión y las varianzas

Fuente: Guía para la elaboración del documento metodológico de las operaciones estadísticas – Capítulo 2.2 Diseño Estadístico, mayo 2020. Dirección de regulación, planeación, estandarización y normalización – DIRPEN. DANE - https://www.sen.gov.co/files/sen/lineamientos/Guia_Documento_Metodol%C3%B3gico.pdf

FASE II DE DISEÑO



1
2
3
4
5

Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

Una vez definida la estructura del diseño estadístico que conforma el documento metodológico, se procede a definir el **diseño de la recolección/acopio** de la operación, tal como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 29. La estructura del diseño de la recolección/acopio de la operación

Estructura del documento	Observación
Métodos y estrategias de recolección o acopio de datos	Se debe definir la metodología que se va a emplear para la captura de los datos de acuerdo con el tipo de OOOE implementada. Para lo anterior, se debe seguir la metodología descrita en Paso 3.A (Fase II) <i>Metodología para el diseño de la obtención de datos a partir de fuentes primarias</i> .
Estructura organizacional del operativo y conformación del equipo	Se deben definir las estructuras geográficas y operativas para realizar el trabajo en campo, la logística y el flujo de materiales y comunicaciones acorde al tipo de fuente de datos, específicamente para las operaciones por censo o muestreo, así mismo, se documentan los roles y responsabilidades para llevar a cabo la recolección o acopio.
Esquema de entrenamiento del personal	Se describen los procedimientos para llevar a cabo el entrenamiento del personal que hace parte de la OOOE. Para este proceso, se emplea la metodología planteada en el Paso 3.E <i>Metodología para el diseño del entrenamiento</i> .
Convocatoria y selección del personal	Se definen los procedimientos generales para llevar a cabo la convocatoria, selección y contratación del personal para que ejecuten los roles definidos dentro del desarrollo de la OOOE.
Proceso de sensibilización y acuerdos de intercambio	En este aparte se definen las operaciones que se encaminan a generar conciencia en la población objetivo, con el fin de minimizar el sesgo y la generación de datos inconsistentes
Elaboración de manuales	En este aparte se relacionan los documentos que hagan parte de la OOOE, tales como guías, instructivos, etc.
Diseño de la estrategia de comunicación y plan de contingencias	En este aparte se indica el flujo en las comunicaciones basado en la jerarquía organizacional y los actores involucrados en la organización. Así mismo, se debe documentar un plan de contingencias para mantener bajo control los posibles riesgos de la OOOE.
Diseño de la estrategia de seguimiento y control	En este aparte se definen los mecanismos que se emplean para realizar el seguimiento y control en cada una de las fases para el desarrollo de la OOOE.
Diseño de sistemas de captura de datos	En este aparte se definen los instrumentos que se vayan a emplear para realizar la captura de los datos.
Transmisión de datos	En este aparte se documentan los procedimientos para llevar a cabo la organización, recolección y custodia durante las fases de captura y análisis de los datos.

Fuente: Guía para la elaboración del documento metodológico de las operaciones estadísticas – Capítulo 2.3 Diseño de la Recolección/Acopio, mayo 2020. Dirección de regulación, planeación, estandarización y normalización – DIRPEN. DANE - https://www.sen.gov.co/files/sen/lineamientos/Guia_Documento_Metodol%C3%B3gico.pdf




- 1
- 2
- 3
- 4
- 5**

Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

Una vez definida la estructura del diseño de la recolección/acopio que conforma el documento metodológico, se procede a definir el **diseño del procesamiento** de la operación, tal como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 30. La estructura del diseño del procesamiento.

Estructura del documento	Observación
Consolidación de archivos de datos	Se documenta la estructura para la organización y unificación de los archivos de datos transmitidos para su posterior procesamiento.
Codificación	Se documentan los códigos empleados para identificar las principales variables de la OOOE, conforme a las nomenclaturas y clasificaciones definidas.
Diccionario de datos	Se documentan las variables empleadas en la OOOE definiendo los datos que serán incluidos en el procesamiento y que sirven para facilitar la configuración de la base de datos, reglas de edición e imputación, entre otros.
Revisión y validación	Se documentan los procedimientos que se llevan a cabo para revisar y validar el archivo de datos recolectado y definir las actividades para consultar la fuente primaria de los datos en caso de ser necesario.
Diseño de instrumentos de edición (validación y consistencia) e imputación de datos	Se definen los instrumentos que se van a emplear para adelantar la edición e imputación de datos para lo cual se pueden emplear programas o aplicativos informáticos, así como los empleados para el procesamiento estadístico que permita calcular los parámetros de interés, la organización de los cuadros de salida e indicar los datos anómalos dentro de la operación.
Diseño para la generación de cuadros de resultados	Se documentan los procedimientos que se empleen para generar los cuadros de salida, para lo cual se emplea la metodología definida en el Paso 1.E de la Fase II <i>Metodología para determinar las salidas estadísticas</i> .

 **Fuente:** Guía para la elaboración del documento metodológico de las operaciones estadísticas – Capítulo 2.4 Diseño del Procesamiento, mayo 2020. Dirección de regulación, planeación, estandarización y normalización – DIRPEN. DANE. https://www.sen.gov.co/files/sen/lineamientos/Guia_Documento_Metodol%C3%B3gico.pdf

FASE II DE DISEÑO



Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

Una vez definida la estructura del diseño del procesamiento que conforma el documento metodológico, se procede a definir el **diseño del análisis** de la operación, tal como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 31. Estructura del diseño del análisis.

Estructura del documento	Observación
Métodos de análisis de resultados	Se describen los métodos para llevar a cabo el análisis de los resultados de la OOOE, para lo cual se consideran los siguientes métodos: <ul style="list-style-type: none"> Análisis de coherencia. Se documentan los métodos, técnicas o procedimientos para verificar la consistencia de las variables para lo cual se emplean técnicas estadísticas que permitan verificar el comportamiento del fenómeno estudiado. Análisis estadístico. Se definen los métodos de análisis para organizar, procesar, validar, resumir e interpretar los conjuntos de datos. Los análisis que se emplean pueden ser análisis univariado, bivariado o multivariado.
Anonimización de microdatos	Se documentan los protocolos de seguridad para asegurar la confidencialidad de los datos capturados de las fuentes.
Verificación de la anonimización de microdatos	Se documentan los procedimientos de seguridad que permitan eliminar el riesgo de la identificación de las fuentes.
Comités de expertos	Se describe el desarrollo de las reuniones que se deben adelantar con los expertos en la OOOE que permitan contextualizar, analizar, validar o ajustar los resultados para efectuar su difusión.

Fuente: Guía para la elaboración del documento metodológico de las operaciones estadísticas – Capítulo 2.5 Diseño del Análisis, mayo 2020. Dirección de regulación, planeación, estandarización y normalización – DIRPEN. DANE. https://www.sen.gov.co/files/sen/lineamientos/Guia_Documento_Metodol%C3%B3gico.pdf

Tabla 32. Estructura del diseño de la difusión y comunicación

Estructura del documento	Observación
Diseño de los sistemas de salida	Se documentan las actividades que dan formato a los datos de salida, así como los medios y canales empleados para la entrega de la información estadística.
Diseño de productos de comunicación y difusión	Se documentan los entregables que permiten visualizar los resultados que se generan dentro de la OOOE.
Entrega de productos	Se definen los medios para poner a disposición los resultados con el público objetivo.
Estrategia de servicio	Se definen los métodos que se implementan para brindar soporte técnico y orientación a las dudas e inquietudes de los usuarios de la OOOE.

Fuente: Guía para la elaboración del documento metodológico de las operaciones estadísticas – Capítulo 2.6 Diseño de la Difusión y Comunicación, mayo 2020. Dirección de regulación, planeación, estandarización y normalización – DIRPEN. DANE. https://www.sen.gov.co/files/sen/lineamientos/Guia_Documento_Metodol%C3%B3gico.pdf

Una vez definida la estructura del diseño del análisis que conforma el documento metodológico, se procede a definir el **diseño de la difusión y comunicación** de la operación, tal como se observa en la siguiente tabla:



Una vez definida la estructura del diseño de la difusión y comunicación que conforma el documento metodológico, se procede a definir el **diseño de la evaluación de las fases del proceso**² de la operación. Las fases del proceso se evalúan para poder determinar la medida del cumplimiento de los objetivos planteados en la OOOE. Para poder verificar el cumplimiento de los criterios se pueden implementar listas de chequeo que permiten evaluar el desarrollo de las fases. Cuando se identifican falencias en los procesos, se deben documentar planes de mejora que permitan definir las acciones a implementar para corregir los hallazgos identificados en la fase de evaluación.

Una vez definida la estructura del diseño de la evaluación de las fases del proceso que conforma el documento metodológico, se procede a definir el **diseño de los sistemas de producción y flujos de trabajo** de la operación, donde se documenta la arquitectura, los procesos y los subprocesos de la operación estadística y la interrelación entre los equipos de trabajo, los productos intermedios y finales y los riesgos que se asocian en el desarrollo de cada fase del proceso.

2. Guía para la elaboración del documento metodológico de las operaciones estadísticas - Capítulo 2.6 Diseño de la Difusión y Comunicación, mayo 2020. Dirección de regulación, planeación, estandarización y normalización - DIRPEN. DANE https://www.sen.gov.co/files/sen/lineamientos/Guia_Documento_Metodol%C3%B3gico.pdf

D. Cambios o modificaciones en el diseño temático

Toda OOOE debe contar con un procedimiento para establecer los posibles cambios en el diseño temático. Un cambio podría ser en la unidad de medida de kilogramos de residuos generados a toneladas de residuos generados. Este procedimiento debe identificar la forma de modificar o eliminar las necesidades identificadas o los objetivos que hacen parte del diseño temático.

Para realizar los cambios o modificaciones del diseño temático se sigue los siguientes pasos:

1. Se realiza la revisión de las necesidades de los usuarios con el fin de verificar si aplica y se ajustan a los requerimientos de la operación.
2. En caso de requerirse un ajuste de las necesidades planteadas inicialmente, se realiza una reunión con los expertos temáticos para debatir sobre los posibles cambios.
3. El grupo de expertos analiza y define los ajustes pertinentes de las necesidades y adelanta el ajuste de los objetivos, en caso de que requieran una modificación basada en los cambios derivados de esta etapa.
 - a. Se realiza la socialización de los cambios con las partes interesadas.

Una vez adelantados los cambios pertinentes, se realiza la modificación de la ficha y el documento metodológico, de modo que se incluyan los cambios establecidos.

E. Determinación y especificaciones de resultados y salidas estadísticas

Una vez establecida la estructura básica y el marco de referencia de la OOOE, se definen las salidas de la operación, los cuáles se pueden traducir en la presentación de los indicadores, variables e informes que muestran los resultados de la operación. Para determinar las salidas estadísticas se elabora las siguientes actividades:

1. El grupo de expertos analiza las necesidades de los usuarios y describe las variables que son sujetas de medición.
2. Se establecen las unidades de medida de dichas variables, tomando como soporte las referencias tanto nacionales como internacionales.

3. Se establece el periodo de presentación de las salidas estadísticas, el cual debe ser concordante con la periodicidad de captura de la información.
4. Se establecen los indicadores ya sean directos o compuestos y se establecen las fichas metodológicas de dichas salidas.
5. Se elabora un documento donde se realice una explicación de los cuadros de salida y la metodología de presentación de los datos (tables, gráficas, mapas, etc.).



© Suranualpradid/shutterstock.com



1

2

3

4

5

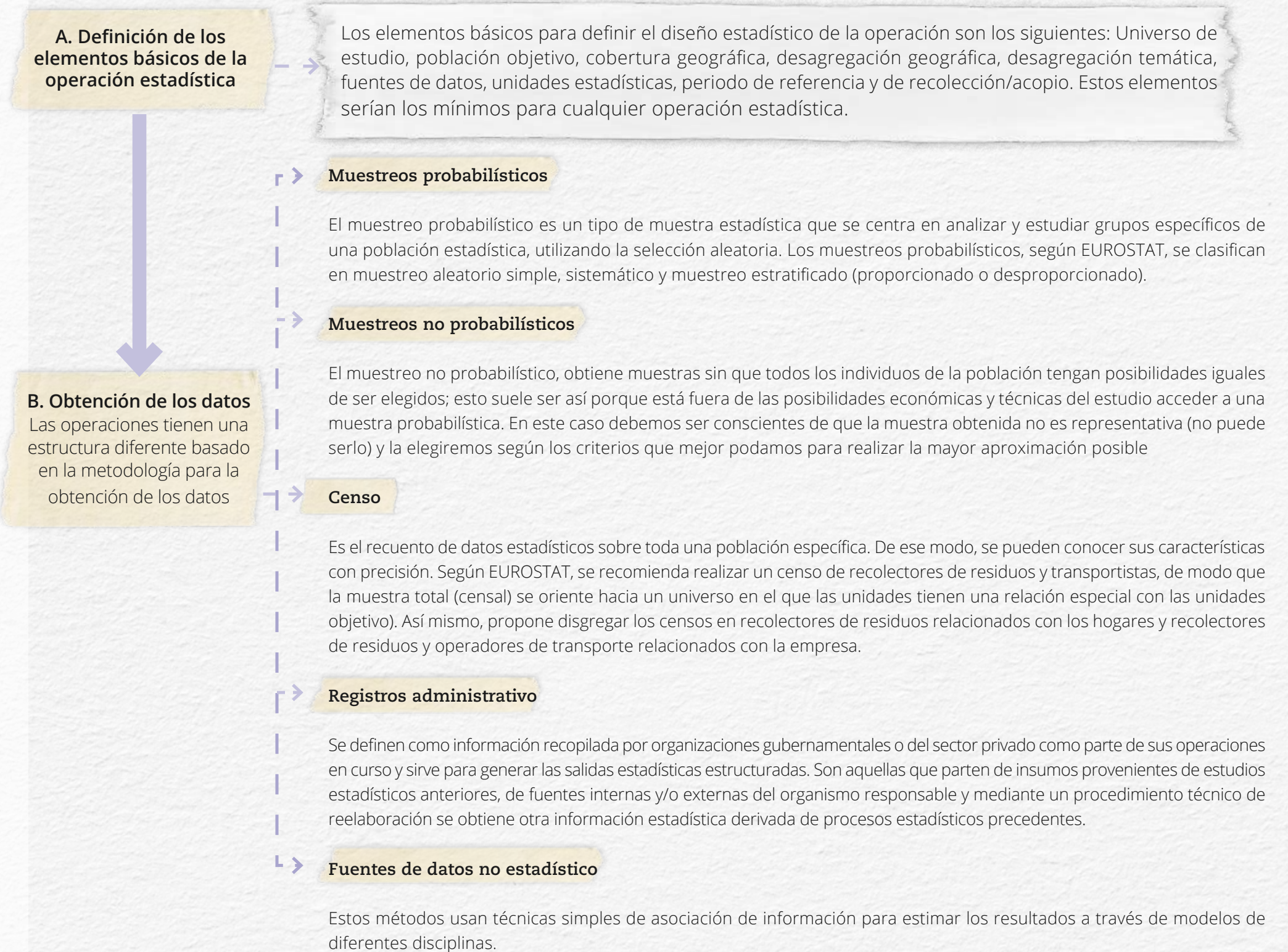
93

Paso 2.

Diseño estadístico

El diseño estadístico permite definir los elementos básicos de la OOE y es un factor esencial para la evaluación de impacto. Este permite definir el esquema de muestreo, el diseño de la muestra, la selección y la forma de ampliar los resultados obtenidos en una muestra al conjunto del universo de estudio. El diseño estadístico define los elementos básicos de la OOE (universo de estudio, población objetivo y unidades estadísticas). Así mismo, define la metodología estadística basado en la metodología de muestreo. La metodología para desarrollar el diseño estadístico se describe a continuación:

Diagrama 28. Sub pasos a seguir para desarrollar el diseño estadístico.



GOPA Infra.

FASE II DE DISEÑO



1

2

3

4

5

Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

Como apoyo se incluye un listado de chequeo para usar con la verificación de la estructura básica de la OOOE en la siguiente tabla.

Tabla 33. Listado de chequeo para usar con el diseño estadístico.

Definición de elementos básicos (ver 4.2.6.)	Seleccionar la forma de obtención de los datos
<ul style="list-style-type: none"> • Universo de estudio • Población objetivo • Unidades estadísticas • Periodicidad de recolección y análisis • Cobertura geográfica 	<ul style="list-style-type: none"> • Muestreos probabilísticos • Muestreos no probabilísticos • Censo • Registros administrativos • Estadísticas derivadas • Estudio • Caracterización de residuos (generados) • Determinaciones de las siguientes propiedades de los de residuos en las diferentes fases de la gestión: <ul style="list-style-type: none"> * densidad * humedad * biodegradabilidad * combustibilidad * valor calorífico * pH * distribución de tamaño del residuo * Parámetros de descarga a la atmósfera

 GOPA Infra.

A. Definición de los elementos básicos de la operación estadística

La estructura básica que conforma el diseño estadístico se describe a continuación:

1. Se realiza la revisión y se definen los elementos básicos de la OOOE que conforman el diseño estadístico. Los elementos que se definen son; el universo de estudio, población objetivo, cobertura geográfica, desagregación geográfica, desagregación temática, fuentes de datos, unidades estadísticas, periodo de referencia y de recolección/acopio.
2. Una vez definidos los elementos básicos, se procede a actualizar el documento metodológico.
3. Conforme se actualiza el documento metodológico, se realiza la actualización de la ficha metodológica de modo que incluya los elementos básicos de la OOOE.

Una vez definidos los elementos básicos del diseño estadístico, se procede a establecer el procedimiento para la obtención de los datos de acuerdo con las características de la operación.

B. Obtención de los datos

Se debe definir el tipo de OOOE con el objetivo de establecer el marco estadístico. Basado en lo anterior, se desarrolla las siguientes actividades para establecer el tipo de OOOE y definir el marco estadístico.

1. Se define la forma de realizar la captura de los datos, lo cual se establece analizando la factibilidad para realizar esta actividad (muestreo, censo, a partir de RRAA, mediante estadísticas derivadas o a partir de fuentes de datos no estadísticos).
2. En caso de que se defina la forma de captura mediante muestreo o censo, se realiza el diseño del marco estadístico, conformando o actualizando el marco muestral (para muestreos) o determina las fuentes que permiten consolidar el marco censal (para censos).

Para los otros modelos de captura de información (a partir de RRAA, estadísticas derivadas o fuentes de datos no estadísticos), se caracterizan las fuentes que contienen las unidades de observación y las variables de estudio que sirven de estructura para complementar el documento metodológico. En los próximos cuatro páginas se describen unos aspectos específicos a considerar en el caso de la obtención de datos relacionados a la generación y gestión de residuos.



I. Registros administrativos

Cuando se usan los RRAA con relación a la elaboración de estadísticas de generación de residuos, se pueden considerar conjuntos de datos de las siguientes fuentes de registros administrativos:

- Instituciones públicas (agencias ambientales y otras autoridades supervisoras).
- Asociaciones y organizaciones del sector público que organizan o gestionan aspectos específicos de la gestión de residuos (como por ejemplo empresas que recolectan aceites usados, etc.).
- Asociaciones de Recicladores.
- Empresas del servicio público de aseo (ej. Veolia en Cúcuta). Estas empresas tienen la obligación de hacer estudios de caracterización.
- Otros, como las obligaciones de información en virtud de la legislación nacional sobre gestión de residuos.

Cuando se quiere usar conjuntos de datos administrativos se recomienda seguir un enfoque estratégico. Es importante definir la función de los conjuntos de datos administrativos en el proceso estadístico. ¿Los datos administrativos formarán el núcleo de los datos estadísticos, servirán como datos complementarios (p. ej., para flujos de residuos específicos) o se utilizarán principalmente para comprobar la plausibilidad?

Un aspecto relacionado del análisis de contenido es el análisis de cobertura insuficiente

y cobertura excesiva. No se trata sólo de una cuestión de reglas administrativas, sino también de identificar posibles incentivos por exceso o falta de registro. Otro aspecto de la calidad es la fecha de registro de los flujos de residuos. Los órganos administrativos suelen registrar varias fechas, como la fecha de recolección, la fecha de tratamiento y la fecha de registro. Es necesario

tomar medidas para determinar qué fecha es la más adecuada para fines estadísticos. En términos generales, la aplicación de fuentes administrativas hace que la calidad de las estadísticas dependa directamente de la calidad del sistema administrativo. Es necesario establecer qué procedimientos de calidad existen, p. un monitor de calidad sobre la clasificación de re-

siduos o un sistema de contabilidad de residuos que permita realizar sumas de control sobre las existencias y flujos de residuos.

El siguiente diagrama proporciona una descripción general de los RRAA y la forma en que se puedan utilizar.

Diagrama 29. Diagrama de flujo de uso de registros administrativos.



Manual de Eurostat



1

2

3

4

5

Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

Se recomienda tomar en cuenta lo siguiente con relación a:

Fuentes administrativas: representan solo una pequeña proporción de la información requerida sobre la generación de residuos. Las fuentes administrativas son principalmente útiles para llenar los vacíos, pero no para proporcionar el conjunto de datos básicos.

Análisis de contenido: el conjunto de datos administrativos debe analizarse con respecto a las unidades (actividades económicas, hogares) y variables (clases de residuos). El concepto de 'unidad estadística', tal como se requiere muchas veces para las estadísticas de residuos, normalmente no es relevante en los datos utilizados con fines administrativos. Por lo tanto, puede ser difícil identificar la unidad estadística correcta si dichos datos se utilizan con fines estadísticos. La situación con respecto a las clases de residuos es mejor, pero los conjuntos de datos administrativos relacionados con el reciclaje tienden a incluir términos relacionados con el producto que deben traducirse en clases de residuos.

Con relación a la elaboración de estadísticas de tratamiento de residuos la siguiente tabla lista un resumen de las posibles fuentes de datos administrativos que se puede usar tomando las usadas en la Unión Europea como referencia.

3. Vehículos al fin de la vida útil
4. Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

Tabla 34. Resumen de las fuentes de datos administrativos utilizados para las estadísticas de tratamiento de residuos en la Unión Europea.

Fuentes de datos de registros administrativos para:

Cantidades de residuos tratados | Instalaciones de tratamiento de residuos | Importaciones y exportaciones de residuos.

Registros de Plantas	Informes de gestión de residuos	Notas de transporte	Otras fuentes administrativas
<p>Registros diseñados para la concesión de licencias y el control de las instalaciones de tratamiento de residuos, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Registros de instalaciones de residuos Registros IPCC Registros de rellenos sanitarios. Registro de lodos de plantas de tratamiento. 	<p>Informes periódicos de datos de las instalaciones de tratamiento de residuos, generalmente basados en obligaciones legales de mantenimiento de registros y presentación de informes.</p>	<p>Formulario diseñado:</p> <ul style="list-style-type: none"> Notificar el envío de residuos a la autoridad competente (formulario de notificación). Para acompañar cada envío de residuos (formulario de seguimiento). 	<ul style="list-style-type: none"> Datos de la industria o asociaciones públicas Datos del seguimiento de las normativas sobre residuos relacionados con productos (residuos de envases, VFU³, RAEE⁴).
<p>Usada para:</p> <ul style="list-style-type: none"> Selección de unidades de información para encuestas. Producción de datos relacionados con las instalaciones (capacidad, tipo de tratamiento). Actualización del Registro Estadístico de Empresas. Supervisión de las obligaciones legales de información. 	<p>Usada para:</p> <p>Recopilación de datos sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cantidades de residuos tratados: <ul style="list-style-type: none"> Información relacionada con las instalaciones (capacidad, tipo de tratamiento). Importaciones de residuos. Actualización de registros de instalaciones. 	<p>Usada para:</p> <ul style="list-style-type: none"> Compilación de estadísticas sobre importación y exportación de residuos sujetos al Reglamento 1013/2006/CE 	

Manual de Eurostat



1

2

3

4

5

II. Combinación de métodos en el caso de construcción de estadísticas sobre generación de residuos sólidos

Los métodos de recopilación de datos que se basan (principalmente) en uno de los otros métodos mencionados y utilizan solo pequeñas herramientas para cubrir las lagunas de datos, no se consideran un método combinado. Los métodos de este tipo deben adjuntarse a su método principal de recopilación de datos.

Ejemplos de métodos combinados incluyen:

- Combinación de (I) determinación indirecta de la generación de residuos a través del tratamiento de residuos para las clases de residuos específicas y (II) encuesta empresarial de generación de residuos para la distribución de los demás las clases de residuos.
- Combinación de (I) encuesta empresarial de sectores económicos seleccionados y (II) fuentes administrativas para los demás sectores o clases de residuos específicos.
- Combinación de (I) encuesta empresarial de la economía y (II) encuesta de hogares de hogares privados.
- otros.

Al momento de combinar diferentes fuentes de información hay que evitar los siguientes potenciales problemas:

- Doble conteo y/o falta de claridad en la delimitación de métodos o conjuntos de datos.
- Diferencias en el nivel de detalle.
- Diferencias en el nivel de cantidad.

A continuación, se detalle la particularidad de la temática de residuos para cada uno de estos posibles problemas.

Doble conteo

El caso más importante y difícil con respecto a la doble contabilización y la delimitación poco clara, es cuando se planifican y realizan dos encuestas integrales para actividades económicas, por un lado, y hogares, por el otro. Es aún más complicado si los datos de residuos domésticos se obtienen de un censo de empresas de recolección de residuos.

El uso de un censo de recolectores de residuos para determinar los residuos domésticos ya presenta una serie de problemas. Si se diseña una encuesta de este tipo para complementar una encuesta empresarial, surgirán más problemas, incluyendo:

1. Problemas 'internos' asociados con el uso de un censo de recolectores de residuos para determinar los residuos domésticos:

Los recolectores de residuos recolectan no solo residuos domésticos sino también residuos similares de las empresas; no es fácil diferenciar entre los dos si las empresas y los hogares están ubicados en los mismos distritos o incluso en los mismos edificios.

Los recolectores de residuos, en particular los recolectores de residuos para reciclaje no son fáciles de identificar. Además de las empresas especializadas en gestión de residuos o las autoridades municipales, las organizaciones benéficas y los comerciantes también recogen y comercializan residuos. Los comerciantes de este tipo se ocupan principalmente de los aspectos administrativos de la transacción y utilizan empresas de transporte y empresas especializadas para la logística. Puede ocurrir una doble contabilización si se incluyen ambos tipos de empresas en la encuesta. Esto también se aplica a los residuos que se comercializan varias veces antes del tratamiento.

2. La encuesta empresarial sobre la generación de residuos económicos debe excluir aquellas empresas (o actividades especiales de esas empresas) que manejan residuos domésticos únicamente, y debe incluir recolectores que recolectan residuos similares a los residuos domésticos de empresas e instituciones públicas.

Para evitar el cómputo doble y la sub-cobertura, los cuestionarios de la encuesta deben tener en cuenta la posibilidad de que se incluyan o excluyan erróneamente fracciones de residuos.

Diferencias en el nivel de detalle

Si se pregunta directamente a los generadores de residuos, el nivel de detalle (por ejemplo, el número de clases de residuos relevantes) puede ser muy alto:

Si la fuente de generación de residuos se determina indirectamente, p. a través de operadores de tratamiento de residuos, la determinación de la fuente solo es clara para los flujos de residuos relacionados con actividades económicas específicas. Para clases de residuos no específicos, la determinación indirecta de la fuente generalmente conducirá a menos detalles en los flujos de residuo por fuente.

Diferencias en el nivel de cantidad

Si se utilizan diferentes métodos para determinar las cantidades de residuos generados, p. para los importantes flujos de residuos "aceites usados" y "residuos de construcción y demolición", la comparabilidad de los datos resultantes puede verse socavada. Esta reducción de la comparabilidad puede aparecer a nivel nacional e intersectorial.

Se pueden obtener resultados no comparables si el aceite de residuo de motor se estima sobre la base de los vehículos operativos y los cambios promedio de aceite de residuo o sobre la base de las cuentas materiales de los recolectores exclusivos de aceite de desecho. Las estimaciones generalmente conducirán a cantidades comparables más altas porque se puede suponer que no todos los aceites usados terminarán en recolectores de aceites usados autorizados.

El objetivo no debe ser eliminar las diferencias, sino prepararse para ellas y explicarlas. Esto es posible solo si la información metodológica también se proporciona junto con las cifras.



1

2

3

4

5

III. Estadística derivada

Como se ha dicho para la estimación del GEI asociado a la gestión de los residuos sólidos es necesario aplicar la estadística derivada ya que la estimación parte de la recopilación de estudios estadísticos anteriores, de fuentes de la misma entidad a cargo y de externos que plantean la metodología de estimación. Ante esto las consideraciones mencionadas anteriormente para el caso de los registros administrativos, que muchos de ellos son consultados para la estimación de GEI, son totalmente válidos para este caso (diferencias en nivel de cantidad o nivel de detalle).

Específicamente se debe tomar con especial cuidado aquellas suposiciones o acuerdos de los expertos a cargo de la estimación de GEI sobre los vacíos de información o las series de datos no completas que pudiesen existir en un registro administrativo u otra OOOE consultada para esta estadística derivada, de manera que la incertidumbre se mantenga dentro de lo definido por la propia metodología. Tal es

el caso, por ejemplo, del contenido de carbono de los residuos sólidos que llegan al relleno sanitario, el grado de gestión de éste, o la categorización climática del lugar, que son factores preponderantes en la formación de GEI en una infraestructura de disposición final, y por tal en las emisiones que se contabilicen.

Un aspecto importante en la estimación de GEI, y que forma parte de la información necesaria para crear la estadística derivada, además de la información que describe la generación de residuos y los tratamientos que se llevan a cabo, son los “factores de emisión”. El IPCC recomienda el uso de ciertos factores en caso los países no cuenten con factores propios, y da recomendaciones para adaptar los factores de emisión recomendados a la realidad local. De esta acción se derivan también registros administrativos u OOOE que son actualizados periódicamente como por ejemplo la calidad de los combustibles de la UPME, o la estimación de GEI para el sistema interconectado nacional.

Caja de texto 16. Consideraciones relacionadas a GEI.

En el Anexo K se adjunta la herramienta de estimación de GEI con su respectiva guía en la cual de manera práctica se puede realizar una estimación basada en información del nivel de actividad (datos técnicos de los distintos componentes de la gestión de residuos) que se ingresan, y que con el uso de factores de emisión por defecto (emisiones por unidad) se puede determinar las emisiones de GEI asociadas al transporte, tratamiento, valorización y disposición final de los residuos. En el capítulo 3.4 de la guía se explica por ejemplo el uso de una base de datos de información sobre la calidad de combustible y sus respectivos factores de emisión en tCO₂ eq por unidad de combustible consumido (en galones o metro cúbico), y así poder calcular las emisiones de GEI en una situación actual y una proyectada, de manera que se pueda demostrar la reducción potencial por la implementación de cierta medida.



1

2

3

4

5

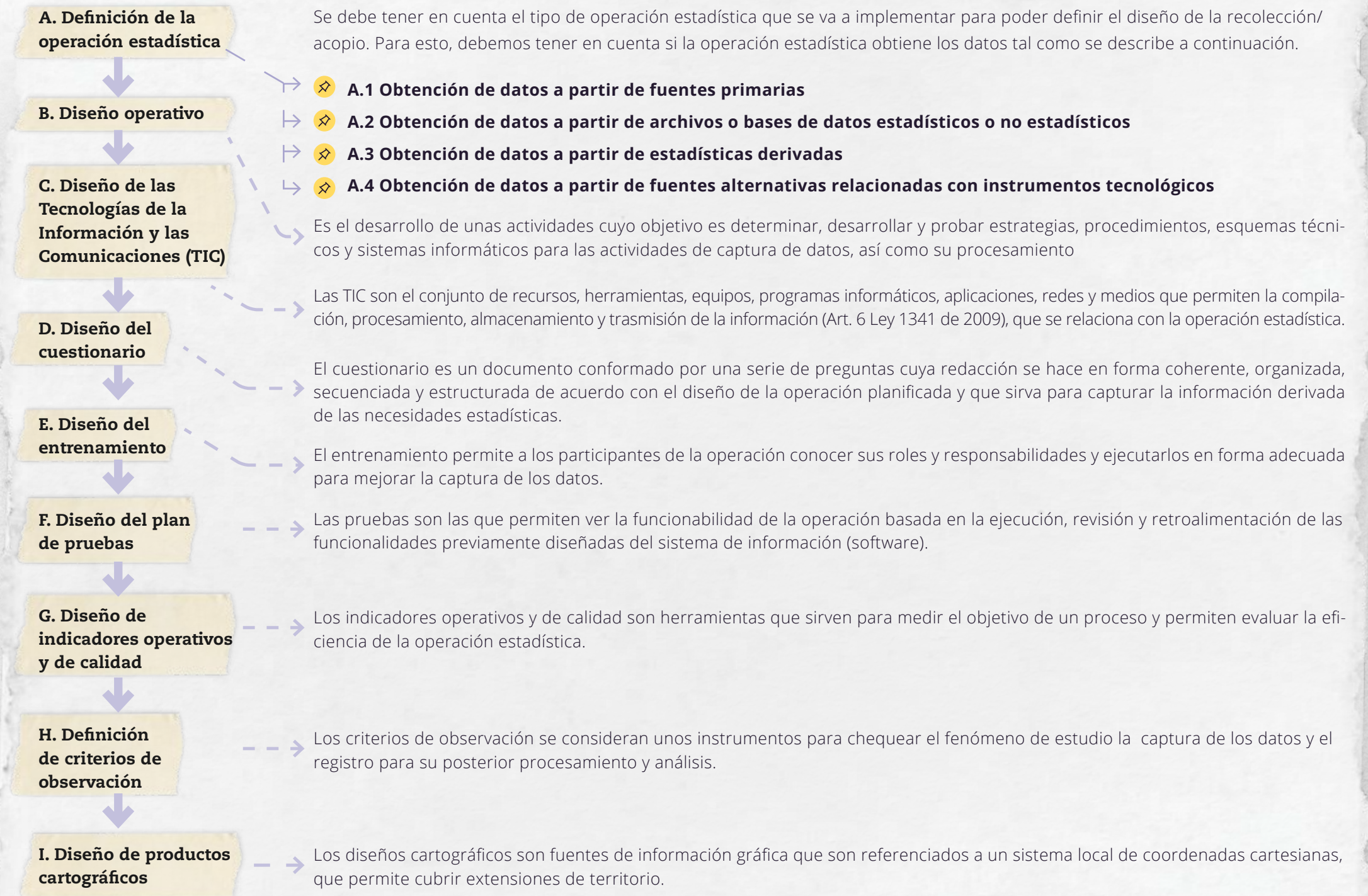
Paso 3.

Diseño de la recolección/acopio

El diseño de la recolección o acopio de la OOE sirve para determinar la estructura operativa e informática que se debe realizar para la obtención de los datos. También sirve para definir los roles, perfiles y cantidad de personas que apoyan en la operación. Así mismo, permite plantear los tiempos para la recolección de los datos (calendario de recolección), un cronograma adecuado para el entrenamiento del personal que interviene en el proceso y finalmente las metodologías y medios para realizar la captura de la información. Es importante también indicar que en esta fase se definen los mecanismos que permiten realizar la transmisión de los datos y las operaciones de control para asegurar la información original capturada.

Para desarrollar la metodología que permita definir las actividades de la recolección o acopio de la operación estadística, se debe tener en cuenta el tipo de operación que va a realizar, para así definir la metodología específica según corresponda. Para ello, se puede tomar como referencia el siguiente esquema:

Diagrama 30. Sub pasos a seguir para el diseño de la recolección y acopio.



FASE II DE DISEÑO



1

2

3

4

5

Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

Como apoyo se incluye un listado de chequeo para usar con la fase del diseño de la recolección y acopio de datos en la siguiente tabla. 5. Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Tabla 35. Listado de chequeo para usar con el diseño de la recolección y acopio de datos

Definición de la operación estadística basado en la forma de obtención de los datos (4.3.2.)	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de datos a partir de fuentes primarias. • Obtención de datos a partir de archivos o bases de datos estadísticos o no estadísticos. • Obtención de datos a partir de estadísticas derivadas. • Obtención de datos a partir de fuentes alternativas relacionadas con instrumentos tecnológicos.
Diseño operativo y de las TIC⁵	<ul style="list-style-type: none"> • Define las estrategias para la captura de los datos. • Define el o los sistemas para soportar la captura de los datos. • Se establecen los procedimientos para procesar la información capturada. • Se implementan las herramientas para recolectar, procesar, almacenar, transmitir y validar los datos.
Diseño del cuestionario	<ul style="list-style-type: none"> • Se definen los bloques de preguntas. • El cuestionario tiene una secuencia lógica. • Las preguntas son de fácil comprensión para los generadores de datos.
Diseño del entrenamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con un modelo pedagógico para entrenar al personal que acopia los datos. • Se cuenta con un cronograma de entrenamiento. • Se tienen definidos los perfiles de los formadores. • Se define la logística para adelantar el entrenamiento del personal.
Definición de los indicadores operativos y de calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de las variables a medir. • Elaboración de fichas técnicas que describan los indicadores que se miden.
Diseño de los criterios de observación y de las salidas cartográficas	<ul style="list-style-type: none"> • Se identifican las unidades de medición y presentación de los datos. • Se establecen los protocolos que chequean el fenómeno de estudio. • Se registran los criterios de observación.
Diseño de los productos cartográficos	<ul style="list-style-type: none"> • Se definen las salidas cartográficas. • Se establecen los TIC que generan las salidas cartográficas. • Se definen los criterios de comparación de datos y las acciones de mejora de datos anómalos. • Se forma al personal que analiza y maneja los datos para generar las salidas cartográficas.



1

2

3

4

5

101

A. Definición de la operación estadística

Se establece la metodología que permita obtener los datos. Las metodologías que se pueden emplear son las siguientes:

I. Metodología para el diseño de la obtención de datos a partir de fuentes primarias

Esta metodología permite obtener los datos directamente de la fuente primaria que genera la información. Basado en lo anterior, se sigue la siguiente metodología que permite obtener y manejar los datos a partir de las fuentes primarias.

1. Se define la metodología para realizar la recolección y ubicación georreferenciada de los datos. Cuando se realiza la recolección en campo, se definen las rutas que seguirán los encuestadores.
2. Se define la forma para la recolección de los datos, para lo cual se emplearán entrevistas directas, auto diligenciamiento ya sea con o sin asistencia, comunicación telefónica con las fuentes generadoras de datos o a través de observación directa. Si se emplean varios métodos de recolección, se deben realizar pruebas para asegurar la normalización de los métodos y la calidad de los datos.
3. Se diseñan las herramientas tecnológicas de la información y la comunicación que se empleen para la recolección y transmisión de los datos y definir los protocolos que permitan realizar el almacenamiento y el acceso a la información, así como mantener la seguridad de éstos.

4. Se establece la forma para realizar la captura de los datos.
5. Se define el esquema operativo donde se definen los niveles jerárquicos, los roles y responsabilidades, las cargas de trabajo del personal, los flujos de información, los tiempos de ejecución y los protocolos de seguridad.
6. Define las acciones para formar al personal a través de un plan de entrenamiento que permita capacitar al personal encargado de la captura de los datos.
7. Se sensibiliza a la fuente para mejorar la calidad de los datos, a través de talleres o capacitaciones.
8. Realiza el control de los riesgos durante el proceso de la operación estadística.
 - a. Se deben definir indicadores y mecanismos que permitan realizar el seguimiento a la consistencia de los datos recolectados, la cobertura geográfica y la calidad de los datos recolectados.

II. Metodología para el diseño de la obtención de datos a partir de archivos o bases de datos estadísticos o no estadísticos

Esta metodología utiliza registros administrativos o estadísticas derivadas para obtener los datos. Basado en lo anterior, se sigue la siguiente metodología que permite obtener y manejar los datos.

1. Como paso inicial se deben precisar las variables del registro administrativo o de la fuente que serán acopiadas.
2. Posterior a esto, se deben diseñar los instrumentos para realizar la captura de los datos, que permiten la transmisión y recepción de las variables de los registros administrativos o de la fuente de datos seleccionada que son objeto de estudio. También se deben definir los protocolos para el almacenamiento, acceso y seguridad de los datos.
3. Establece criterios y controles para que los datos cumplan con las condiciones de calidad de la información.
4. Los datos recolectados deben contar con una metodología que permita el almacenamiento, acceso y gestión de los datos.
5. Se definen los protocolos para la confidencialidad de los datos.
6. Define los protocolos para identificar y corregir los riesgos de la operación.
7. Se deben definir indicadores y mecanismos que permitan realizar el seguimiento a la consistencia de los datos recolectados, la cobertura geográfica y la calidad de los datos recolectados.

III. Metodología para el diseño de la obtención de datos a partir de estadísticas derivadas

Esta metodología obtiene la información a partir de otras operaciones (de fuente primaria) lo que asegura la comparabilidad e integración de los datos. Al tratarse de una estadística derivada, se debe asegurar el uso de la siguiente información que sea relacionada con la operación de donde se toma la información.

1. Se deben emplear los conceptos estandarizados para la operación estadística.
2. Se deben usar las mismas variables y unidades estadísticas de la operación de donde se toma la información.
3. Se emplean las mismas clasificaciones y nomenclaturas estadísticas de la operación de donde se toma la información.
4. Se disponen los metadatos de la operación estadística.



1

2

3

4

5

IV. Metodología para el diseño de la obtención de datos a partir de fuentes alternativas relacionadas con instrumentos tecnológicos

Esta metodología captura los datos empleando fuentes alternativas relacionadas con instrumentos tecnológicos de medición. Basado en lo anterior, se realiza a través de la siguiente metodología que permite obtener y manejar los datos.

1. Se debe definir los instrumentos que se empleen para la obtención de los datos.
2. Se definen los protocolos para acceder y utilizar los instrumentos que sirvan para obtener los datos.
3. Se debe contar con protocolos para calibrar los instrumentos y las pruebas que verifiquen su funcionamiento.
4. Si se requiere, se definen los mecanismos que permitan acceder a las imágenes satelitales y a los polígonos de interés.
5. Se deben establecer los procedimientos de medición que correspondan a las variables establecidas en la metodología.
6. Define la estructura del programa de entrenamiento del personal que realiza el manejo de los instrumentos tecnológicos y los que participan en cada una de las etapas de la OOEE.

B. Diseño operativo

Para definir el diseño operativo, se debe realizar a través del siguiente método:

1. Se debe definir la estrategia y los procedimientos técnicos para la captura de los datos.
2. Se define el o los sistemas informáticos que sirven de soporte para realizar la captura de los datos.
3. Se establecen los procedimientos para realizar el procesamiento de la información.

C. Diseño de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)

La forma de diseñar las tecnologías de la información y las comunicaciones se realiza a través del siguiente método:

1. Se deben definir los recursos que permitan implementar las TIC.
2. Se implementan las herramientas, equipos y programas informáticos, entre otros, que permitan la recolección, procesamiento, almacenamiento y transmisión de los datos.
3. Se definen las herramientas que permitan la validación y procesamiento de los datos.

D. Diseño del cuestionario

Para elaborar el cuestionario que sirva para la captura de los datos se realiza a través del siguiente método:

1. Se definen los bloques de preguntas que conforman el cuestionario el cual debe seguir una secuencia lógica.
2. Las preguntas diseñadas deben ser de fácil comprensión para la fuente generadora de los datos.

E. Diseño del entrenamiento

El entrenamiento del personal que participa en cada una de las fases de la OOEE se implementa a través del siguiente método:

1. Se define la modalidad pedagógica que permite realizar el entrenamiento del personal que recolecta o acopia los datos.
2. Se implementa un cronograma de entrenamiento que establezca la estructura del plan de formación.
3. Se establecen los perfiles de los formadores.
4. Se define la logística que permite realizar el entrenamiento de la fuente de los datos.

F. Diseño del plan de pruebas

El cuestionario debe pasar por unas pruebas que permitan verificar la coherencia con el fenómeno de estudio y la secuencia lógica de las preguntas. Para llevar a cabo las pruebas, se emplea el siguiente método:

1. Se definen los tipos de pruebas que se van a aplicar al cuestionario.
2. Se establece el objetivo de las pruebas que se van a aplicar al cuestionario.
3. Se definen los instrumentos que se van a emplear para realizar las pruebas al cuestionario.
4. Se definen los recursos para la implementación del plan de pruebas.



G. Diseño de indicadores operativos y de calidad

Los indicadores permiten medir el objetivo y la eficiencia de la operación a implementar. Para definir los indicadores, se emplea el siguiente método:

1. Se identifican las variables que se van a medir dentro de la OOE.
2. Cada indicador deberá contar con una ficha técnica que describa el indicador y permita la comprensión y estructura de este.

H. Definición de criterios de observación

Estos criterios permiten realizar el seguimiento de la información. Para definir los criterios de observación, se emplea el siguiente método:

1. Se identifica el conjunto de unidades que se emplean para el diseño, la medición y la presentación de los datos.
2. Se establecen los protocolos que chequean el fenómeno de estudio.
3. Se realiza el registro de los criterios de observación.
4. Se define el presupuesto para implementar los criterios de observación.

I. Diseño de productos cartográficos

Para definir las salidas cartográficas dentro de la OOE, se emplea el siguiente método:

1. Se definen las salidas cartográficas que sean de interés para la OOE y según las necesidades y requerimientos de los usuarios.
2. Se establecen los TIC que permitan generar las salidas cartográficas.
3. Se establecen los criterios que permitan identificar los datos que no coincidan con las salidas y se definen las acciones para mejorar los datos.
4. Se forma al personal que realiza el análisis y manejo de los datos para generar las salidas cartográficas.
5. Se establece el presupuesto para implementar las metodologías planteadas.



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5**

Paso 4:

Diseño del procesamiento y análisis

Este paso se divide en el diseño del procesamiento (Paso 4.A) y diseño del análisis (Paso 4.B). A continuación, se definen las metodologías para cada subproceso.

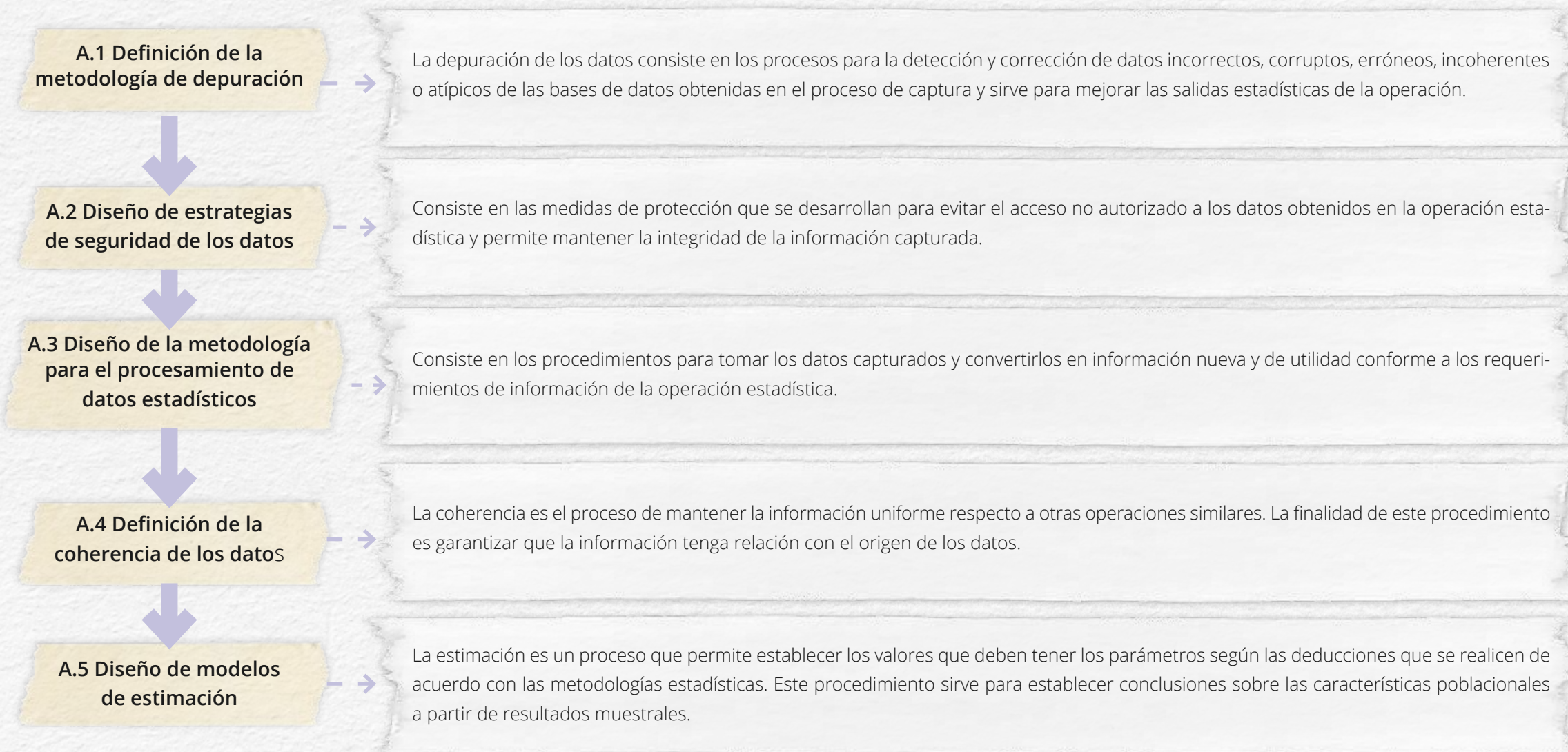
Paso 4A: Diseño del procesamiento

Este subproceso se fundamenta en los criterios temáticos y estadísticos, las especificaciones para la consolidación e integración de los archivos o bases de datos, el tratamiento, la edi-

ción e imputación de datos, con el objetivo de realizar la depuración de los datos obtenidos a partir de la fase de recolección/acopio para la producción de los resultados a difundir.

Para llevar a cabo el procesamiento, se puede tomar como referencia el siguiente esquema:

Diagrama 31. Sub pasos a seguir para el diseño del procesamiento.





- 1
- 2
- 3
- 4
- 5**

Como apoyo se incluye un listado de chequeo para usar con la fase del diseño del procesamiento de los datos en la siguiente tabla.

Tabla 36. Listado de chequeo para usar con el diseño del procesamiento de los datos.

<p>Definición de la metodología de depuración</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con procesos para la detección y corrección de los datos. • Se cuenta con equipos, herramientas y personal para validar los datos.
<p>Diseño de estrategias de seguridad de los datos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se definen las herramientas para mantener asegurados los datos. • Se define el personal encargado de la seguridad de la información. • Se adelantan pruebas de seguridad. • Se define el sitio de almacenamiento de la información.
<p>Diseño de la metodología para el procesamiento de datos estadísticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se definen las herramientas (Excel o aplicativos estadísticos) y el personal para procesar los datos. • Se valida la información con fuentes especializadas. • Se guardan los datos en el sitio definido de almacenamiento.
<p>Definición de la coherencia de los datos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se define los procesos para identificar la tendencia de los datos. • Se identifican los datos atípicos. • Se verifica la consistencia entre las variables analizando datos históricos u otras fuentes de información. • Se documentan los procedimientos de coherencia establecidos.
<p>Diseño de modelos de estimación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se definen las metodologías para estimar los datos. • Se verifican los datos faltantes. • Se identifican condiciones poblacionales relacionadas que permita inferir la tendencia de los datos. • Se estiman los datos faltantes. • Se documentan los procedimientos de estimación.



Prostock-studio/shutterstock.com

GOPA Infra.



1
2
3
4
5

A.1 Definición de la metodología de depuración

Para definir la depuración de los datos capturados dentro de la OOOE, se recomiendan los siguientes pasos:

1. Se define el presupuesto del personal y los equipos que se emplearán para realizar esta actividad dentro de la operación.
2. Se define la herramienta tecnológica que se va a emplear para adelantar la identificación de los datos que se consideren incorrectos, corruptos, erróneos, incoherentes o atípicos dentro de la OOOE.
3. Los datos identificados son validados ya sea con la fuente primaria o con fuente secundaria.

A.2 Diseño de estrategias de seguridad de los datos

Para definir las estrategias de seguridad de los datos, se proponen los siguientes pasos:

1. Se define el presupuesto del personal, equipos y las herramientas tecnológicas que se emplearán para realizar esta actividad dentro de la operación.
2. Se define la herramienta tecnológica que se va a emplear para asegurar la integridad de la información.
3. Se adelantan pruebas de seguridad a los datos para verificar que se las herramientas implementadas sean apropiadas para velar por la integridad de los datos.
4. Se define un sitio para mantener el respaldo de la información.

A.3 Diseño de la metodología para el procesamiento de datos estadísticos

Para realizar el procesamiento de los datos capturados dentro de la OOOE, se proponen los siguientes pasos:

1. Se define el presupuesto del personal, equipos y herramientas tecnológicas que se emplearán para realizar esta actividad dentro de la operación.
2. Se define la herramienta tecnológica que se va a emplear para procesar los datos, ya sea a través de hojas de Excel o mediante aplicativos informáticos.
3. Los datos procesados pueden ser consultados con fuentes especializadas de información para verificar la validez de estos.
4. Los datos procesados se resguardan para mantener la integridad de estos.

A.4 Definición de la coherencia de los datos

La verificación de la coherencia de los datos a publicar dentro de la OOOE se hará por medio de las siguientes actividades:

1. Se definen las metodologías, técnicas o procedimientos específicos que sirven para identificar la tendencia de los datos, la identificación de datos atípicos y la consistencia entre las variables definidas para la OOOE.
2. Una vez definida la metodología, se realiza la verificación de los datos frente a reportes históricos u otras fuentes de información si-

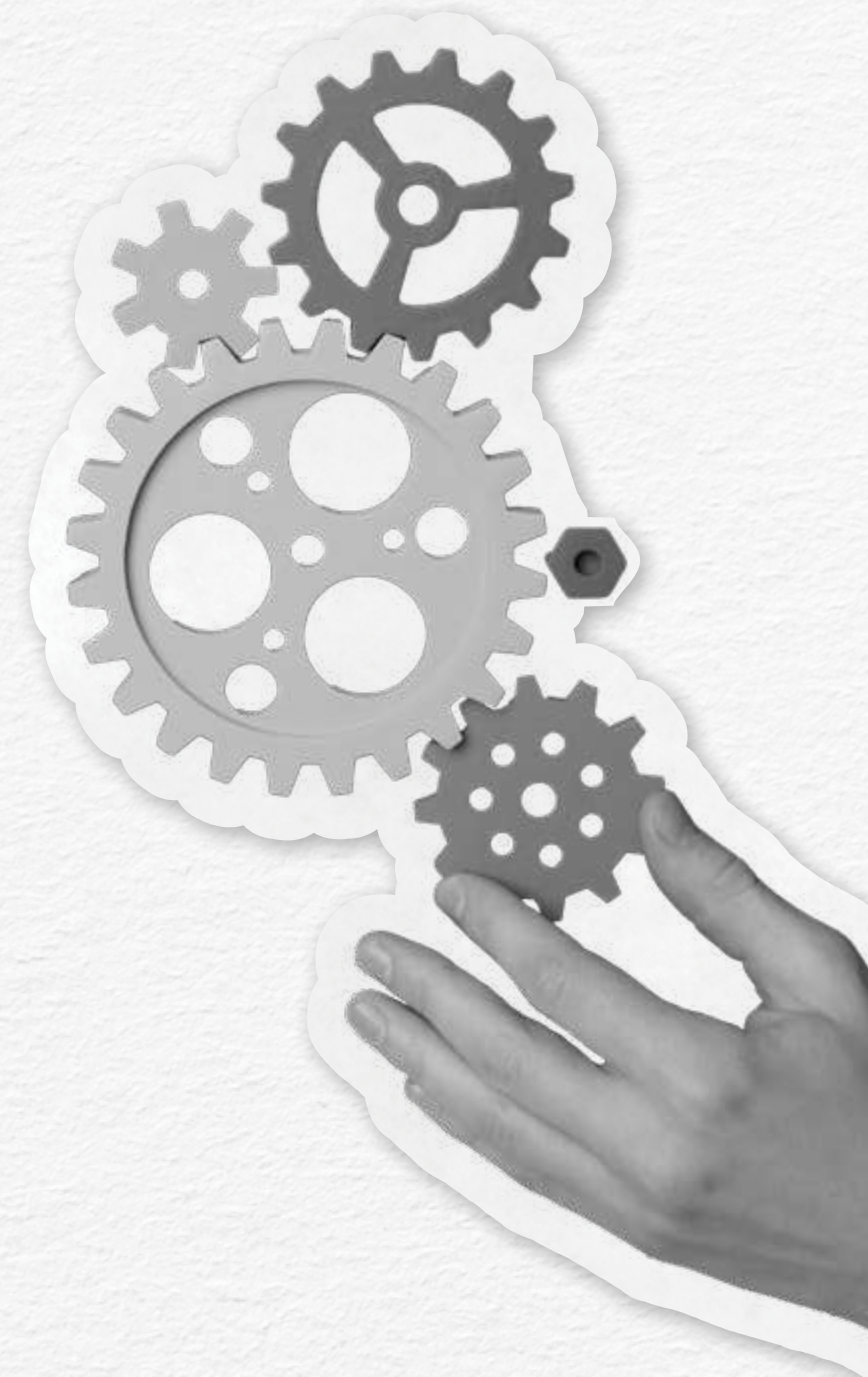
milares que permitan contrastar la coherencia de los datos.

3. Se documentan los procedimientos empleados para realizar la coherencia de los datos de modo que sirva para llevar a cabo análisis comparativos en otras líneas de tiempo o con otras operaciones similares.

A.5 Diseño de modelos de estimación

Para diseñar los modelos de estimación dentro de la OOOE, se ejecutan las siguientes actividades:

1. Se definen las metodologías, técnicas o procedimientos específicos que sirven para realizar la estimación de los datos cuando no se tenga información de éstos dentro de una población específica.
2. Se realiza la verificación de la operación donde existan datos faltantes o que no pudieron ser obtenidos.
3. Se identifican condiciones poblacionales relacionadas, de modo que se pueda inferir que los datos de los dos grupos poblacionales tienen valores aproximados.
4. Se realiza la estimación de los datos faltantes dentro de la OOOE.
5. Se documentan los procedimientos empleados para realizar la estimación de los datos de modo que sirva como soporte al momento de realizar los reportes de la información.



Freepik



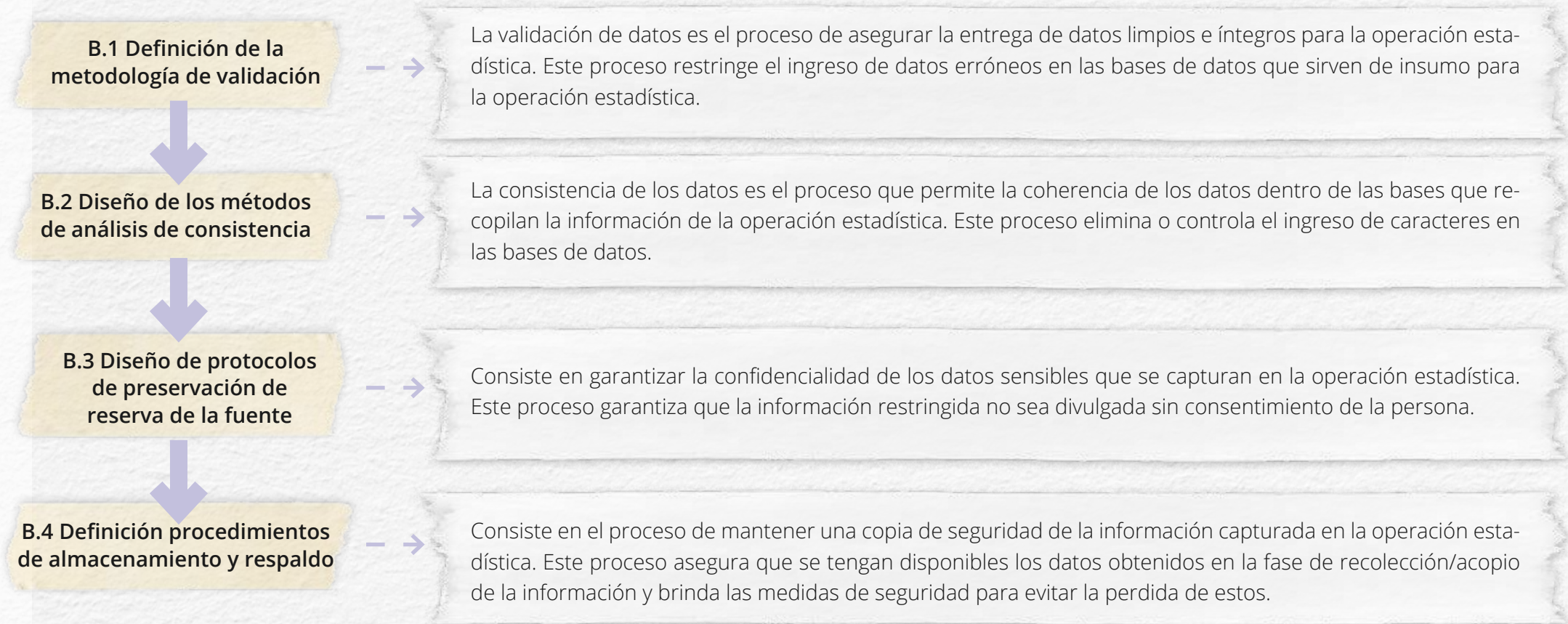
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Paso 4.B Diseño del análisis

Este subproceso define los criterios metodológicos que sirven para revisar y validar los resultados de un conjunto de datos con otras operaciones estadísticas similares y criterios de expertos, para poder generar los resultados finales. Para llevar a cabo el procesamiento, se puede tomar como referencia el siguiente esquema:

Gorodenkoff/Shutterstock.com

Diagrama 32. Sub pasos a seguir para el diseño del análisis.



GOPA Infra.



FASE II DE DISEÑO



1

2

3

4

5

Como apoyo se incluye un listado de chequeo para usar con la fase del diseño del análisis de los datos en la siguiente tabla.

Tabla 37. Listado de chequeo para usar con el diseño del análisis de los datos.

<p>Definición de la metodología de validación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se definen los criterios de validación. • Los criterios definidos se incluyen en la herramienta tecnológica definida para la operación. • Se mantiene el soporte de los archivos donde se identifican los datos inconsistentes. • Se documenta el diccionario de datos.
<p>Diseño de los métodos de análisis de consistencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se definen los estándares estadísticos empleados para verificar la consistencia de los datos. • Se emplean los referentes nacionales y/o internacionales para verificar la consistencia de los datos. • Se comparan los datos capturados con los estándares definidos. • Se documentan los procedimientos de verificación de la consistencia de los datos.
<p>Diseño de protocolos de preservación de reserva de la fuente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se identifican los datos sensibles en los formularios de captura de la información (nombres, número de identificación, teléfonos, correos, etc.) conforme la normatividad vigente. • Se asegura que los datos considerados sensibles no sean publicados. • Se documenta un procedimiento de anonimización de datos.
<p>Definición de procedimientos de almacenamiento y respaldo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Herramienta tecnológica para respaldar la información capturada, validada y procesada definida. • Documentación de procedimientos para el respaldo de la información.



1
2
3
4
5

B.1 Definición de la metodología de validación

Para definir los criterios de revisión y validación de los datos capturados dentro de la OOOE, se toma en cuenta las siguientes actividades:

1. Se definen los criterios de validación específicos para la OOOE.
2. Los criterios definidos se implementan dentro de la herramienta tecnológica empleada para la captura de los datos, de modo que restrinja el ingreso de datos erróneos.
3. Se mantiene el soporte de los archivos donde se identifican los datos inconsistentes dentro de las herramientas definidas por la operación.
4. Se documentan los procedimientos de validación en el diccionario de datos que sirvan como soporte en el desarrollo de las pruebas que se realicen a la herramienta tecnológica o durante las modificaciones de ésta.

B.2 Diseño de los métodos de análisis de consistencia

Para definir los criterios para el análisis de consistencia de los datos, se emplea el siguiente método:

1. Se definen los estándares estadísticos que se empleen para verificar la consistencia de los datos, ya sean referentes nacionales o internacionales.
2. Una vez definidos los estándares, se debe realizar la comparación de la información generada con dichos estándares, de modo que se verifique la consistencia de éstos.
3. Se documentan los procedimientos para la comparabilidad de los datos.

B.3 Diseño de protocolos de preservación de reserva de la fuente

Para definir los criterios para preservar los datos sensibles de la fuente, se sigue las actividades listadas:

1. Se definen los datos que se consideran sensibles para la fuente. Se debe tener en cuenta la normatividad vigente de confidencialidad de los datos.
2. Se realiza la identificación de los datos sensibles dentro de las bases de datos obtenidas durante la recolección de la información de parte de la fuente.
3. Se asegura que los datos sensibles no sean publicados.

B.4 Definición procedimientos de almacenamiento y respaldo

Para definir los criterios para el almacenamiento y respaldo de la información capturada, se sigue las actividades listadas:

1. Se definen las herramientas tecnológicas que sirvan para realizar el almacenamiento y respaldo de la información capturada.
2. Los datos recolectados, acopiados, validados, criticados y compilados se almacenan en la herramienta definida, de modo que estén disponibles para análisis posteriores o para mantener el histórico de la información.
3. Los datos almacenados se respaldan conforme a la herramienta definida.
4. Se documentan las herramientas seleccionadas y los criterios de respaldo definidos para mantener la custodia de la información.

ra2studio/Shutterstock.com



FASE II DE DISEÑO



Paso 5.

Diseño de difusión y comunicación

El diseño de la difusión/comunicación de la OOOE sirve para determinar los criterios técnicos que permitan socializar la operación, mediante la comunicación, publicación y difusión de los productos estadísticos a las partes interesadas. Para llevar a cabo el diseño de la difusión y comunicación, se puede tomar como referencia el siguiente esquema:

En el **Anexo R** se incluye Modelo de Plan de Difusión y un Modelo de calendario de difusión.

Como apoyo se incluye un listado de chequeo para usar con la fase del diseño de difusión y comunicación de los datos en la siguiente tabla

Diagrama 33. Sub pasos a seguir para el diseño de difusión y comunicación.

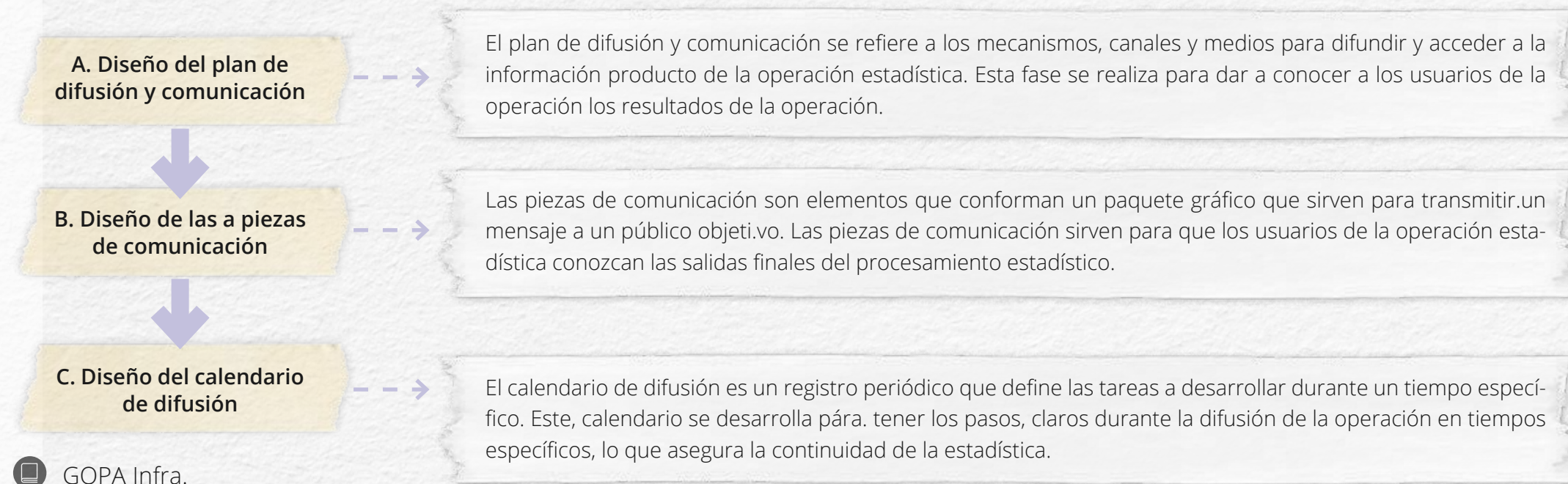


Tabla 38. Listado de chequeo para usar con el diseño de difusión y comunicación

Diseño del plan de difusión y comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • Periodo de tiempo para desarrollar los pasos de captura, análisis, validación y procesamiento de los datos definida (anual, semestral, bianual, etc.) • Pasos y metodología de difusión definida. • Documentación del plan de difusión y comunicación. • Periodo de revisión del plan (anual, bianual, etc.). • Canales de comunicación de las salidas estadísticas definidas.
Diseño de las piezas de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • Salidas del proceso estadístico definidas. • Diagramación las salidas (infografías, tablas, informes, catálogos, etc.). • Validación de salidas estadísticas. • Publicación de piezas estadísticas en los canales definidos. • Documentación del proceso de revisión, validación y aprobación de las salidas estadísticas.



SomchaiSom/Shutterstock.com



Diseño del calendario de difusión

Calendario de difusión:

- Actividades principales definidas en el calendario.
- Tiempos requeridos para el desarrollo de cada paso dentro de la operación estadística definidos.
- Documentación y socialización del calendario de difusión con las partes interesadas.

Plan de seguimiento:

- Plan de seguimiento para evaluar el cumplimiento del calendario de difusión.
- Sensibilización a los responsables de la operación estadística en el cumplimiento del calendario en los tiempos definidos.
- Documentación del plan de seguimiento con los responsables de la operación estadística.

GOPA Infra.

A. Diseño del plan de difusión y comunicación

Para definir los criterios para el diseño del plan de difusión y comunicación, se llevan a cabo las siguientes actividades:

1. Se identifica el periodo de tiempo requerido para desarrollar la operación estadística.
2. Se establecen los pasos para realizar la difusión y comunicación de los datos finales para la OOE.
3. Se definen los métodos para realizar la comunicación de los resultados de la OOE.
4. Se documenta el plan de difusión y comunicación el cual será revisado periódicamente para verificar si se ajusta a la dinámica de la operación.

B. Diseño de las piezas de comunicación

Para definir los criterios para el diseño de las piezas de comunicación, se emprenden las siguientes actividades:

1. Se definen las salidas a publicar dentro de la OOE.
2. Se realiza la diagramación de las salidas estadísticas.
3. Se realiza la revisión, validación y aprobación de las salidas estadísticas de parte de los responsables de la operación.
4. Se publican las piezas de comunicación en los canales definidos.

C. Diseño del calendario de difusión

Para definir los criterios para el diseño del calendario de difusión, se emprende las siguientes actividades:

1. Se identifican los tiempos requeridos durante las fases de la operación estadística, tales como los tiempos requeridos para la captura de la información, el análisis y validación de la información y la publicación de los datos, entre otros.

2. Se plasman las actividades principales dentro de la OOE y se definen los periodos en los cuáles se desarrollarán dichas actividades.
3. Este calendario debe contar con un plan de seguimiento para verificar que se cumplan las actividades definidas en los tiempos especificados.
4. Se sensibiliza a los interesados de la OOE respecto a las salidas.
5. Se documenta el calendario de difusión y se socializa con los interesados de la OOE.



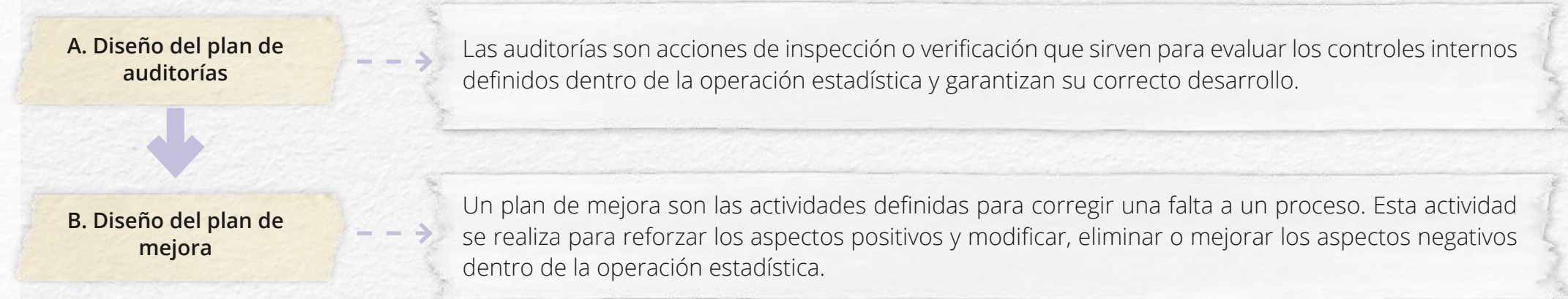
Paso 6.

Diseño de evaluación

El diseño de la evaluación define los criterios metodológicos que sirven para evaluar las fases del proceso estadístico y determinar si se cumplen los objetivos planteados en contraste con las necesidades de información de los usuarios y con los resultados obtenidos. Para llevar a cabo el diseño de la evaluación, se puede tomar como referencia el siguiente esquema:

Como apoyo se incluye un listado de chequeo para usar con la fase del diseño de evaluación en la siguiente tabla.

Diagrama 34. Sub pasos a seguir para el diseño de la evaluación.



GOPA Infra.

Tabla 39. Listado de chequeo para usar con el diseño de la evaluación.

Diseño del plan de auditorías	Diseño del plan de mejora
<ul style="list-style-type: none"> Plan de auditorías para evaluar el apropiado desarrollo de la OOEE. Define(n) la(s) fase(s) que será(n) auditada(s). Personal idóneo para realizar la auditoría de la OOEE. Grupo auditor establecido. Espacio físico para la atención del equipo auditor. Disposición de personal idóneo que atienda la auditoría 	<ul style="list-style-type: none"> Plan de mejora implementado. Tiempos de ejecución definidos en el plan de mejora. Asegurar la custodia del plan de mejora y de los soportes de cumplimiento.

GOPA Infra.



1
2
3
4
5

A. Diseño del plan de auditorías

Para definir los criterios para el diseño del plan de auditorías, se sigue los próximos pasos:

1. Se establece el plan de auditorías a desarrollar.
2. Se define(n) la(s) fase(s) de la OOE que será(n) auditada(s).
3. Se define el equipo auditor que realizará la evaluación de la OOE.
4. Se adelantan reuniones para socializar el plan de auditorías entre el equipo auditor y los auditados.
5. Se dispone de un espacio físico para realizar la evaluación de la información.
6. Se atiende la auditoría entregando los soportes que requiera el equipo auditor.
7. Se participa en la reunión de cierre donde se describen los hallazgos identificados por el equipo auditor.

B. Diseño del plan de mejora

Para definir los criterios para el diseño del plan de mejora, se lleva a cabo las siguientes actividades:

1. El grupo de trabajo analiza los hallazgos identificados durante la auditoría adelantada al proceso estadístico.
2. Se realiza la evaluación de los hallazgos y se plasman en un plan de mejora que define los tiempos de ejecución para cumplir con dichos hallazgos.
3. Se mantiene el soporte del plan de mejora y de las actividades que llevan al cumplimiento de los hallazgos.



Natalia Meis/Shutterstock.com



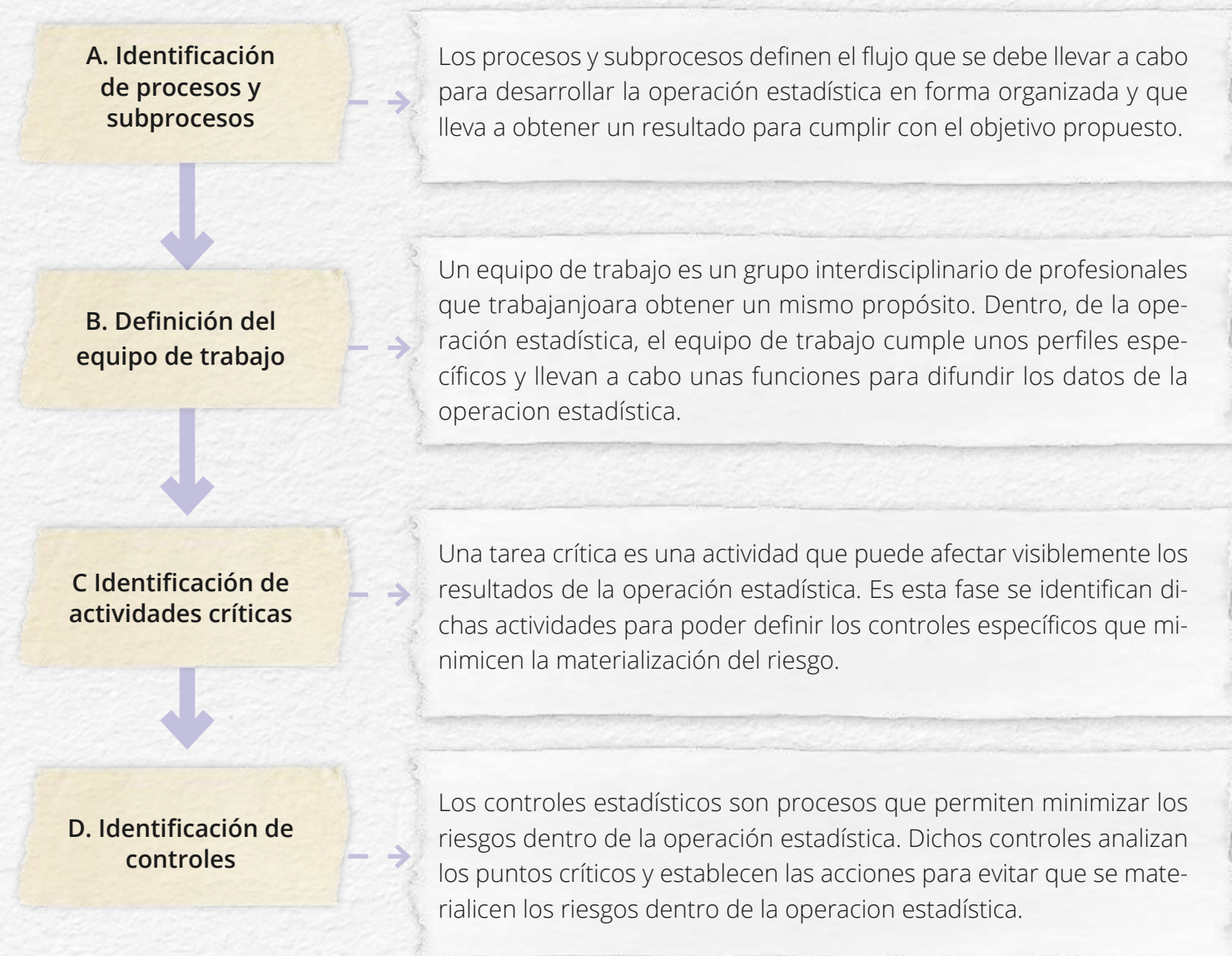
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Paso 7.

Diseño de los sistemas de producción y de los flujos de trabajo

Este proceso define la arquitectura, los procesos de la OOE y las relaciones entre ésta y el equipo de trabajo, así como en la identificación de los riesgos asociados en la ejecución. Para llevar a cabo el diseño de los sistemas de producción, se puede tomar como referencia el siguiente esquema:

Diagrama 35. Sub pasos a seguir para el diseño de los sistemas de producción y de los flujos de trabajo.



GOPA Infra.

Respecto a los flujos de trabajo, se define una metodología que permite estructurar un enfoque de acuerdo con la OOE que se quiera plantear dentro de la gestión de residuos. Conforme a lo anterior, el proceso de definición de los flujos de trabajo sería el siguiente:

- Definición de objetivos y alcance del proyecto:** aquí se identifica claramente el objetivo que se quiera conseguir con el proyecto, estableciendo las premisas de lo que se quiera medir y analizar la gestión de los residuos para generar las salidas estadísticas precisas, así como delimitar el alcance geográfico y la temporalidad de la operación.
- Identificar los actores clave dentro del análisis estadístico:** en esta etapa se identifican los roles y responsabilidades de cada actor dentro de la OOE. Esto se define conforme los procesos que hacen parte de la operación, como, por ejemplo, recopilación de información, análisis de datos, definición de salidas estadísticas, continuidad del proceso, etc.
- Definición de entregables en cada etapa del proceso estadístico:** cada rol debe contar con la definición de los productos entregables dentro de la operación, de modo que se estandaricen las tareas y productos de cada fase del procesamiento estadístico.

Como apoyo se incluye un listado de chequeo para usar con la fase del diseño de los sistemas de producción y de los flujos de trabajo en la siguiente tabla.



1

2

3

4

5

Tabla 40. Listado de chequeo para usar con el diseño de los sistemas de producción y de los flujos de trabajo.

Identificación de procesos y subprocesos	<ul style="list-style-type: none"> • Flujos de trabajo del personal que interviene en la operación identificados. • Interrelaciones entre procesos y subprocesos de la operación identificadas. • Responsables de cada flujo operativo definidos.
Definición del equipo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Perfiles del personal que hará parte del equipo de trabajo definidos. • Personal que participará en cada proceso o subproceso definidos. • Roles y responsabilidades identificadas. • Formación del equipo de trabajo.
Identificación de actividades críticas	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de las operaciones críticas de cada proceso o subproceso (no respuesta, errores en la fuente, fallencias en los procesos de validación, etc.). • Descripción de causas que se consideran críticas dentro del proceso. • Documentación de actividades críticas.
Identificación de controles	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de mejora de actividades críticas. • Tipo de acción a implementar por cada actividad crítica identificada (correctiva, de mejora, gestión del cambio, etc.). • Acciones de mejora definidas por cada actividad crítica identificada. • Definición del personal encargado de implementar el plan de mejora. • Definición de indicadores y unidades de medida que permitan evidenciar la efectividad de los controles.

 GOPA Infra.



1
2
3
4
5

A. Identificación de procesos y subprocesos

Para definir los procesos y subprocesos de una OOOE, se llevan a cabo las siguientes actividades:

1. Se identifican los flujos de trabajo de la OOOE, las cuáles deben seguir un orden lógico.
2. Se identifican las interrelaciones entre los diferentes procesos y subprocesos de la OOOE.
3. Se identifican en forma preliminar los responsables de cada flujo operativo.

B. Definición del equipo de trabajo

Para definir el equipo de trabajo de la OOOE, se llevan a cabo las siguientes actividades:

1. Se define el personal que interviene en cada proceso o subproceso de la OOOE.
2. Se establecen los perfiles del equipo de trabajo.
3. Se definen los roles a los cuáles está obligado a cumplir cada integrante del equipo de trabajo respecto a cada proceso o subproceso en específico.
4. Se realiza la formación del equipo de trabajo respecto a las características de la OOOE, así como los roles y responsabilidades que deben cumplir.

C. Identificación de actividades críticas

Para identificar las actividades críticas en los procesos y subprocesos de la OOOE, se lleva a cabo las siguientes actividades:

1. Se realiza la verificación de cada uno de los procesos y subprocesos que conforman la OOOE de modo que se identifiquen las acciones críticas que puedan poner en riesgo el desarrollo de esta.
2. Se describen las causas que se consideran críticas.
3. Se documentan las actividades consideradas como críticas dentro de la OOOE, para que sirvan de soporte en el desarrollo de un plan de mejoramiento donde se definan los controles apropiados para evitar la materialización del riesgo.

D. Identificación de controles

Para identificar los controles derivados de la identificación de las actividades críticas, se sigue los próximos pasos:

1. Las actividades críticas identificadas en la verificación de los procesos y subprocesos de la operación estadística se documentan en un plan de mejora.
2. Se describe en el plan de mejora, el tipo de acción que se debe desarrollar (correctiva, de mejora, gestión del cambio, etc.) para controlar la condición crítica.

3. Se define el personal encargado de implementar el plan de mejora específico.
4. Se describe la acción de mejora por cada condición crítica identificada.
5. Se definen las unidades de medida que confirmen la efectividad en la implementación de los controles.

PaeGAG/Shutterstock.com





- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

ANEXO A

Conjunto de datos 1: Generación de Residuos por categoría de residuos (CER-STAT) y actividades económicas (NACE), toneladas/año

Ítem de residuos	Número de actividad		Peligrosidad	Seco	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	TA	
	CER-Stat Versión 4				01_03	04_09	10_12	13_15	#	17_18	19	20_22	23	24_25	26_30	31_33	34_35	36+37+39	38	41_43	G-U excl. 46.77	46.77	HH	Total	
	Código	Descripción																							
1	01.1	Disolventes usados	Peligrosos																						
2	01.2	Residuos ácidos, alcalinos o salinos																							
3	01.2	Residuos ácidos, alcalinos o salinos	Peligrosos																						
4	01.3	Aceites usados	Peligrosos																						
5	01.4, 02, 03.1	Residuos químicos																							
6	01.4, 02, 03.1	Residuos químicos	Peligrosos																						
7	03.2	Lodos de efluentes industriales		T																					
8	03.2	Lodos de efluentes industriales	Peligrosos	T																					
9	03.3	Lodos y residuos líquidos procedentes del tratamiento de residuos		T																					
10	03.3	Lodos y residuos líquidos procedentes del tratamiento de residuos	Peligrosos	T																					
11	05.	Residuos sanitarios y biológicos																							
12	05.	Residuos sanitarios y biológicos	Peligrosos																						
13	06.1	Residuos metálicos, férreos																							
14	06.2	Residuos metálicos, no férreos																							
15	06.3	Residuos metálicos, férreos y no férreos mezclados																							



Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Ítem de residuos	Número de actividad		Peligrosidad	Seco	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	TA
	CER-Stat Versión 4				01_03	04_09	10_12	13_15	#	17_18	19	20_22	23	24_25	26_30	31_33	34_35	36+37+39	38	41_43	G-U excl. 46.77	46.77	HH	Total
	Código	Descripción																						
16	07.1	Residuos de vidrio																						
17	07.1	Residuos de vidrio	Peligrosos																					
18	07.2	Residuos de papel y cartón																						
19	07.3	Residuos de caucho																						
20	07.4	Residuos plásticos																						
21	07.5	Residuos de madera																						
22	07.5	Residuos de madera	Peligrosos																					
23	07.6	Residuos textiles																						
24	07.7	Residuos que contienen PCB	Peligrosos																					
25	8 (salvo 08.1 y 08.41)	Equipos desechados (excepto vehículos desechados y residuos de pilas y acumuladores)																						
26	8 (salvo 08.1 y 08.41)	Equipos desechados (excepto vehículos desechados y residuos de pilas y acumuladores)	Peligrosos																					
27	08.1	Vehículos desechados																						
28	08.1	Vehículos desechados	Peligrosos																					
29	08.41	Residuos de pilas y acumuladores																						
30	08.41	Residuos de pilas y acumuladores	Peligrosos																					
31	09.1	Residuos animales y de productos alimenticios mezclados																						
32	09.2	Residuos vegetales																						
33	09.3	Heces, orina y estiércol																						



Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

1

2

3

4

5

Ítem de residuos	Número de actividad		Peligrosidad	Seco	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	TA
	CER-Stat Versión 4				01_03	04_09	10_12	13_15	#	17_18	19	20_22	23	24_25	26_30	31_33	34_35	36+37+39	38	41_43	G-U excl. 46.77	46.77	HH	Total
	Código	Descripción																						
34	10.1	Residuos domésticos y similares																						
35	10.2	Materiales mezclados e indiferenciados																						
36	10.2	Materiales mezclados e indiferenciados	Peligrosos																					
37	10.3	Residuos de la separación																						
38	10.3	Residuos de la separación	Peligrosos																					
39	11	Lodos comunes																						
40	12.1	Residuos minerales de construcción y demolición																						
41	12.1	Residuos minerales de construcción y demolición	Peligrosos																					
42	12.2, 12.3, 12.5	Otros residuos minerales																						
43	12.2, 12.3, 12.5	Otros residuos minerales	Peligrosos																					
44	12.4	Residuos de la combustión																						
45	12.4	Residuos de la combustión	Peligrosos																					
46	12.6	Suelos																						
47	12.6	Suelos	Peligrosos																					
48	12.7	Lodos de dragado																						
49	12.7	Lodos de dragado	Peligrosos																					
50	12.8, 13	Residuos minerales de tratamiento de residuos y residuos estabilizados																						
51	12.8, 13	Residuos minerales de tratamiento de residuos y residuos estabilizados	Peligrosos																					



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

ANEXO B

Estructura principal de NACE rev. 2

Número	Sección / División	Descripción
1	A01-A03	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
2	B04-B09	Industrias extractivas
3	C10	Industria de la alimentación
	C11	Fabricación de bebidas
	C12	Industria del tabaco
4	C13	Industria textil
	C14	Confeción de prendas de vestir
	C15	Industria del cuero y del calzado
5	C16	Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería
6	C17	Industria del papel
	C18	Artes gráficas y reproducción de soportes grabados
7	C19	Coquerías y refino de petróleo
8	C20	Industria química
	C21	Fabricación de productos farmacéuticos
	C22	Fabricación de productos de caucho y plásticos
9	C23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos
10	C24	Metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones
	C25	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo
11	C26	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos
	C27	Fabricación de material y equipo eléctrico
	C28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.
	C29	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques
	C30	Fabricación de otro material de transporte
12	C31	Fabricación de muebles
	C32	Otras industrias manufactureras
	C33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo
13	D34-35	Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado

Número	Sección / División	Descripción
14	E36	Captación, depuración y distribución de agua
	E37	Recogida y tratamiento de aguas residuales
	E39	Actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos
15	E38	Recogida, tratamiento y eliminación de residuos; valorización
16	F41	Construcción
17	Sección G, excepto clase 46.77	Servicios Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y motocicletas
	Toda sección H	Transporte y almacenamiento
	Toda sección I	Hostelería Sección J Información y comunicaciones
	Toda sección K	Actividades financieras y de seguros
	Toda sección L	Actividades inmobiliarias Sección M Actividades profesionales, científicas y técnicas
	Toda sección N	Actividades administrativas y servicios auxiliares
	Toda sección O	Administración Pública y Defensa; Seguridad Social obligatoria
	Toda sección P	Educación
	Toda sección Q	Actividades sanitarias y de servicios sociales
	Toda sección R	Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento
	Toda sección S	Otros servicios
Toda sección T	Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico; actividades de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio	
Toda sección U	Organismos extraterritoriales	
18	G46.77	Comercio al por mayor de chatarra y productos de desecho
19		Hogares (para residuos domésticos)



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

ANEXO C

CER_Stat Versión 4.0.

Clasificación Europea de Residuos para fines estadísticas

Número		Descripción	Residuos peligrosos / no peligrosos
1	01.1	Disolventes usados	Peligrosos
2	01.2	Residuos ácidos, alcalinos o salinos	No peligrosos
3	01.2	Residuos ácidos, alcalinos o salinos	Peligrosos
4	01.3	Aceites usados	Peligrosos
5	01.4, 02, 03.1	Residuos químicos	No peligrosos
6	01.4, 02, 03.1	Residuos químicos	Peligrosos
7	03.2	Lodos de efluentes industriales	No peligrosos
8	03.2	Lodos de efluentes industriales	Peligrosos
9	03.3	Lodos y residuos líquidos procedentes del tratamiento de residuos	No peligrosos
10	03.3	Lodos y residuos líquidos procedentes del tratamiento de residuos	Peligrosos
11	05.	Residuos sanitarios y biológicos	No peligrosos
12	05.	Residuos sanitarios y biológicos	Peligrosos
13	06.1	Residuos metálicos, férreos	No peligrosos
14	06.2	Residuos metálicos, no férreos	No peligrosos
15	06.3	Residuos metálicos, férreos y no férreos mezclados	No peligrosos
16	07.1	Residuos de vidrio	No peligrosos
17	07.1	Residuos de vidrio	Peligrosos
18	07.2	Residuos de papel y cartón	No peligrosos
19	07.3	Residuos de caucho	No peligrosos
20	07.4	Residuos plásticos	No peligrosos
21	07.5	Residuos de madera	No peligrosos
22	07.5	Residuos de madera	Peligrosos
23	07.6	Residuos textiles	No peligrosos
24	07.7	Residuos que contienen PCB	Peligrosos



1

2

3

4

5

Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

Número		Descripción	Residuos peligrosos / no peligrosos
25	8 (salvo 08.1 y 08.41)	Equipos desechados (excepto vehículos desechados y residuos de pilas y acumuladores)	No peligrosos
26	8 (salvo 08.1 y 08.41)	Equipos desechados (excepto vehículos desechados y residuos de pilas y acumuladores)	Peligrosos
27	08.1	Vehículos desechados	No peligrosos
28	08.1	Vehículos desechados	Peligrosos
29	08.41	Residuos de pilas y acumuladores	No peligrosos
30	08.41	Residuos de pilas y acumuladores	Peligrosos
31	09.1	Residuos animales y de productos alimenticios mezclados	No peligrosos
32	09.2	Residuos vegetales	No peligrosos
33	09.3	Heces, orina y estiércol	No peligrosos
34	10.1	Residuos domésticos y similares	No peligrosos
35	10.2	Materiales mezclados e indiferenciados	No peligrosos
36	10.2	Materiales mezclados e indiferenciados	Peligrosos
37	10.3	Residuos de la separación	No peligrosos
38	10.3	Residuos de la separación	Peligrosos
39	11	Lodos comunes	No peligrosos
40	12.1	Residuos minerales de construcción y demolición	No peligrosos
41	12.1	Residuos minerales de construcción y demolición	Peligrosos
42	12.2, 12.3, 12.5	Otros residuos minerales	No peligrosos
43	12.2, 12.3, 12.5	Otros residuos minerales	Peligrosos
44	12.4	Residuos de la combustión	No peligrosos
45	12.4	Residuos de la combustión	Peligrosos
46	12.6	Suelos	No peligrosos
47	12.6	Suelos	Peligrosos
48	12.7	Lodos de dragado	No peligrosos
49	12.7	Lodos de dragado	Peligrosos
50	12.8, 13	Residuos minerales de tratamiento de residuos y residuos estabilizados	No peligrosos
51	12.8, 13	Residuos minerales de tratamiento de residuos y residuos estabilizados	Peligrosos



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

ANEXO D

Conjunto de datos 2: Tratamiento de Residuos por categoría de residuos (CER-STAT) y categoría de tratamiento, toneladas/año

Número	Número de tratamiento		Peligrosidad	Seco	1	2	3a	3b	4	5
	Categorías de tratamiento				Recuperación de energía (R1)	Incineración de residuos (D10)	Recuperación (R2-R11)	Backfilling	Relleno Sanitario (D1, D5, D12)	Otras formas de eliminación (D2, D3, D4, D6, D7)
	CER_Stat Versión 4									
	Código	Descripción								
1	01.1	Disolventes usados	Peligrosos							
2	01.2	Residuos ácidos, alcalinos o salinos								
3	01.2	Residuos ácidos, alcalinos o salinos	Peligrosos							
4	01.3	Aceites usados	Peligrosos							
5	01.4, 02, 03.1	Residuos químicos								
6	01.4, 02, 03.1	Residuos químicos	Peligrosos							
7	03.2	Lodos de efluentes industriales		T						
8	03.2	Lodos de efluentes industriales	Peligrosos	T						
9	03.3	Lodos y residuos líquidos procedentes del tratamiento de residuos		T						
10	03.3	Lodos y residuos líquidos procedentes del tratamiento de residuos	Peligrosos	T						
11	05.	Residuos sanitarios y biológicos								
12	05.	Residuos sanitarios y biológicos	Peligrosos							
13	06.1	Residuos metálicos, férreos								
14	06.2	Residuos metálicos, no férreos								
15	06.3	Residuos metálicos, férreos y no férreos mezclados								



Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Número	Número de tratamiento		Peligrosidad	Seco	1	2	3a	3b	4	5
	Categorías de tratamiento				Recuperación de energía (R1)	Incineración de residuos (D10)	Recuperación (R2-R11)	Backfilling	Relleno Sanitario (D1, D5, D12)	Otras formas de eliminación (D2, D3, D4, D6, D7)
	Código	Descripción								
16	07.1	Residuos de vidrio								
17	07.1	Residuos de vidrio	Peligrosos							
18	07.2	Residuos de papel y cartón								
19	07.3	Residuos de caucho								
20	07.4	Residuos plásticos								
21	07.5	Residuos de madera								
22	07.5	Residuos de madera	Peligrosos							
23	07.6	Residuos textiles								
24	07.7	Residuos que contienen PCB	Peligrosos							
25	8 (salvo 08.1 y 08.41)	Equipos desechados (excepto vehículos desechados y residuos de pilas y acumuladores)								
26	8 (salvo 08.1 y 08.41)	Equipos desechados (excepto vehículos desechados y residuos de pilas y acumuladores)	Peligrosos							
27	08.1	Vehículos desechados								
28	08.1	Vehículos desechados	Peligrosos							
29	08.41	Residuos de pilas y acumuladores								
30	08.41	Residuos de pilas y acumuladores	Peligrosos							
31	09.1	Residuos animales y de productos alimenticios mezclados								
32	09.2	Residuos vegetales								
33	09.3	Heces, orina y estiércol								



Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Número	Número de tratamiento		Peligrosidad	Seco	1	2	3a	3b	4	5
	Categorías de tratamiento				Recuperación de energía (R1)	Incineración de residuos (D10)	Recuperación (R2-R11)	Backfilling	Relleno Sanitario (D1, D5, D12)	Otras formas de eliminación (D2, D3, D4, D6, D7)
	CER_Stat Versión 4									
	Código	Descripción								
34	10.1	Residuos domésticos y similares								
35	10.2	Materiales mezclados e indiferenciados								
36	10.2	Materiales mezclados e indiferenciados	Peligrosos							
37	10.3	Residuos de la separación								
38	10.3	Residuos de la separación	Peligrosos							
39	11	Lodos comunes								
40	12.1	Residuos minerales de construcción y demolición								
41	12.1	Residuos minerales de construcción y demolición	Peligrosos							
42	12.2, 12.3, 12.5	Otros residuos minerales								
43	12.2, 12.3, 12.5	Otros residuos minerales	Peligrosos							
44	12.4	Residuos de la combustión								
45	12.4	Residuos de la combustión	Peligrosos							
46	12.6	Suelos								
47	12.6	Suelos	Peligrosos							
48	12.7	Lodos de dragado								
49	12.7	Lodos de dragado	Peligrosos							
50	12.8, 13	Residuos minerales de tratamiento de residuos y residuos estabilizados								
51	12.8, 13	Residuos minerales de tratamiento de residuos y residuos estabilizados	Peligrosos							



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

ANEXO E

Conjunto 3. Número y capacidad de las operaciones de valorización y eliminación (por región NUTS 2) y población atendida por el sistema de recolección (nacional)

Número de actividad	1		2		3	4												
Categoría de tratamiento	Recuperación de energía (R1)		Incineración de residuos (D10)		Recuperación (R2-R11)	Relleno Sanitario (D1, D5, D12)												Población atendida por servicio de recolección
						rellenos para residuos peligrosos			rellenos para residuos no-peligrosos			rellenos para residuos inertes			todos los rellenos			
Región, nivel de NUTS 2	# de plantas	Capacidad T/año	# de plantas	Capacidad T/año	# de plantas	# de rellenos	capacidad restante m3	cerrado	# de rellenos	capacidad restante m3	cerrado	# de rellenos	capacidad restante m3	cerrado	# de rellenos	capacidad restante m3	%	
Región 1																		
Región 2																		
Región 3																		
Región 4																		
Región 5																		
.....																		
.....																		
.....																		
.....																		
.....																		
.....																		
Total nacional																		

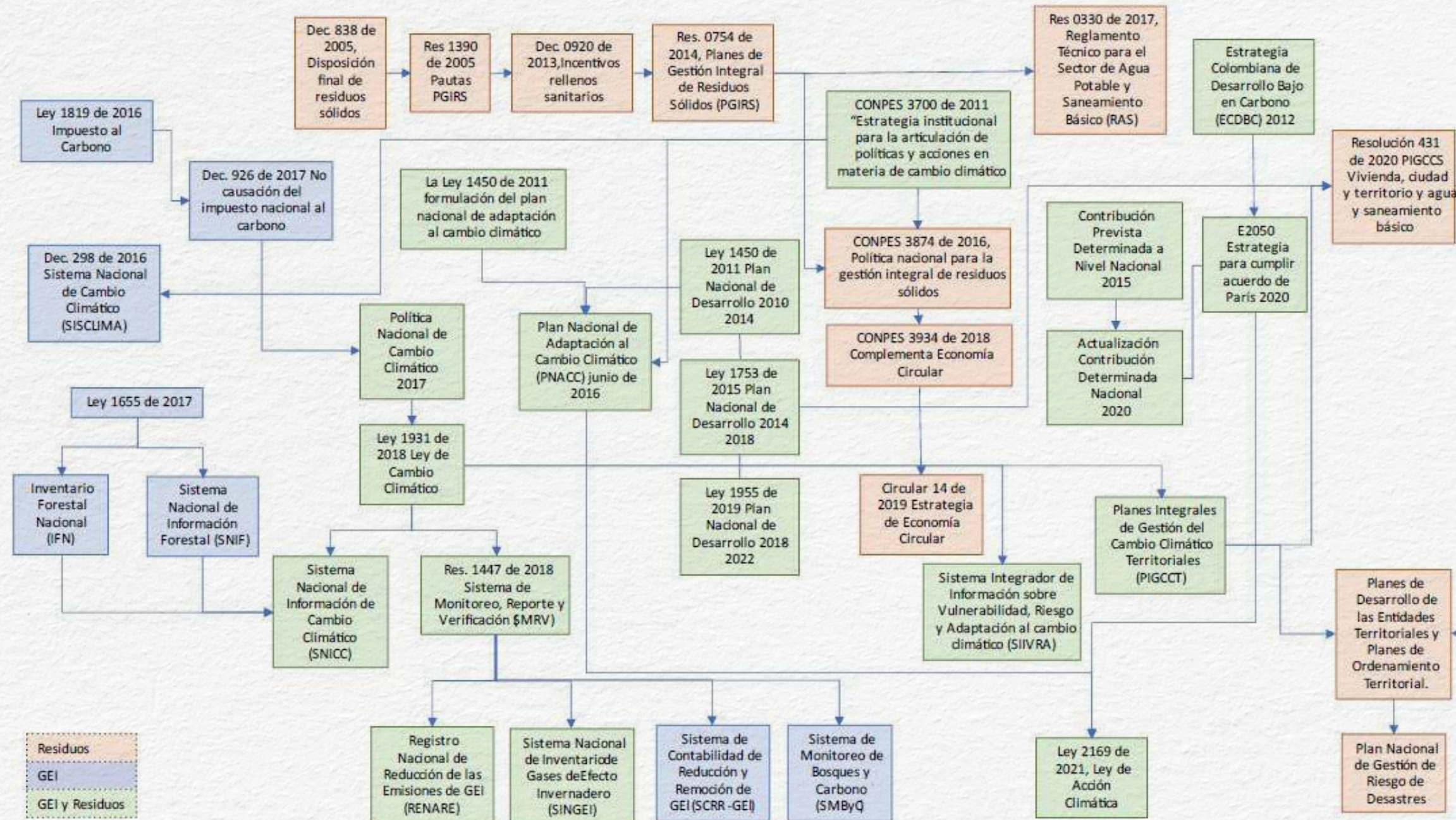


- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

ANEXO F

Desglose de la relación entre normas e instrumentos referidos al sector de residuos y las emisiones de GEI.

Figura 1. Relación entre normas e instrumentos referidos a emisiones de GEI y el sector residuos



Fuente: KPMG (2022)

Nota: la presente información puede desactualizarse por la expedición de nueva normativa, por lo que se sugiere su constante revisión.



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

ANEXO G

Desglose de los pasos de la Fase I Detección y Análisis y de la Fase II Diseño

FASE I: DE DETECCIÓN Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS						
Paso 1: Identificación de Necesidades	Paso 2: Consulta y confirmación de necesidades	Paso 3: Definición de objetivos	Paso 4: Identificación de conceptos	Paso 5: Comprobación de la disponibilidad de datos	Paso 6: Exploración de la metodología estadística	Paso 7: Elaboración del plan general
A. Identificación de Usuarios de la OE	A. Consulta de necesidades	A. Definición del objetivo general	A. Elaboración del marco de referencia	A. Identificación de OE relacionadas con la temática de estudio	A. Definición de la metodología estadística	A. Definición de los recursos técnicos
B. Caracterización de usuarios	B. Priorización de las necesidades	B. Formulación de objetivos específicos	B. Construcción del glosario de conceptos	B. Gestión de acceso a los datos	B. Definición de los elementos básicos	B. Definición del presupuesto y las fuentes de financiación
C. Identificación de necesidades	C. Toma de decisiones y evaluación de necesidades	C. Identificación del alcance temático		C. Verificación de la información	C. Definición del marco estadístico	C. Cronograma de trabajo
D. Evaluación prefactibilidad para la OE	D. Confirmación de necesidades				D. Definición de la metodología para la captura de los datos	
					E. Definición de la metodología para el análisis de los datos	



1
2
3
4
5

FASE II DE DISEÑO							
Paso 1: Diseño temático	Paso 2: Diseño estadístico	Paso 3: Diseño de la recolección y acopio	Paso 4: Diseño del procesamiento y análisis		Paso 5: Diseño de la difusión / comunicación	Paso 6: Diseño de la evaluación	Paso 7: Diseño de los sistemas de producción y de los flujos de trabajo
			Paso A Diseño del procesamiento	Paso B Diseño del análisis			
A Verificación de necesidades, objetivos y alcance	A Definición de los elementos básicos de la operación estadística	A Definición de la operación estadística	A.1 Definición de la metodología de depuración	B.1 Definición de la metodología de validación	A Diseño del plan de difusión y comunicación	A Diseño del plan de auditorías	A Identificación de procesos y subprocesos
B Diseño y construcción de ficha metodológica		B Diseño operativo	A.2 Diseño de estrategias de seguridad de los datos	B.2 Diseño de los métodos de análisis de consistencia	B Diseño de las piezas de comunicación	B Diseño del plan de mejora	B Definición del equipo de trabajo
C Diseño y construcción del documento metodológico		C Diseño de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)	A.3 Diseño de la metodología para el procesamiento de datos estadísticos	B.3 Diseño de protocolos de preservación de reserva de la fuente	C Diseño del calendario de difusión		C Identificación de actividades críticas
D Cambios o modificaciones en el diseño temático		D Diseño del cuestionario	A.4 Definición de la coherencia de los datos	B.4 Definición procedimientos de almacenamiento y respaldo			D Identificación de controles
E Determinación y especificaciones de resultados y salidas estadísticas		E Diseño del entrenamiento	A.5 Diseño de modelos de estimación				
		F Diseño del plan de pruebas					
		G Diseño de indicadores operativos y de calidad					
		H Definición de criterios de observación					
		I Diseño de productos cartográficos					



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

ANEXO H

Listado de operaciones estadísticas que se puedan preparar relacionado a la medición del impacto de la gestión de residuos sólidos, en específico la emisión de GEI.

Sector IPCC	Sub sector	GEI Estimado	Nivel metodológico usado (IPCC)	Componente de la GIRS	Variable que describe el nivel de actividad	Unidades	Fuentes de información - Nivel de actividad	Fuentes de información - Factores de emisión de GEI	Notas
1 Energía	1A3b iii Camiones para servicio pesado y autobuses	CO ₂ N ₂ O	Nivel 1	Recolección y transporte de residuos sólidos	• Cantidad y tipo de combustible usado por camiones compactadores de residuos sólidos	Toneladas por tipo de combustible	RUNT	UPME	La base de datos del Registro Nacional de Unidades de Transporte (RUNT), es utilizada para la estimación GEI del Sector 1. En este registro es posible diferenciar las unidades existentes de recolección de residuos y así definir el consumo de combustible de estas.
	1A2f Minerales no metálicos - Cemento	CO ₂ N ₂ O	Nivel 1	Valorización de residuos sólidos (sustitución de combustibles fósiles por CDR u otro)	• Cantidad y tipo de combustible usado y sustituido	Toneladas por tipo de combustible	RUA Manufacturero	• UPME • Fuentes internacionales • Valores propios	
2 Procesos industriales y uso de productos	2A3 Producción de vidrio	CO ₂	Nivel 1	Valorización reciclaje	• Consumos de carbonatos y otros agentes reductores (carbón, bloques aglomerados, escoria, urea) • Cantidad de vidrio reciclado ingresado al proceso	Toneladas	RUA Manufacturero	• Valores de ACV • IPCC • Valores propios de la industria	Acá se pretende estimar la reducción de emisiones por el ingreso de vidrio reciclado en el proceso de fabricación, ya que esto permite sustituir materia prima y por tal los agentes reductores que en el proceso industrial generan emisiones GEI ¹ El uso de vidrio reciclado en sustitución de materias primas vírgenes reduce consumo de energía lo cual se traduce también en reducción de emisiones. (Sector 1).
	Industria de pulpa y papel	CO ₂	Nivel 1	Valorización reciclaje	• Consumos de carbonato de sodio • Cantidad de papel reciclado ingresado al proceso	Toneladas	RUA Manufacturero	• Valores de ACV • IPCC • Valores propios de la industria	Acá se pretende estimar la reducción de emisiones por el ingreso de papel y cartón reciclado en el proceso de fabricación, ya que esto permite sustituir materia prima y por tal el consumo de carbonato de sodio que en el proceso industrial generan emisiones GEI ² El uso de papel reciclado en sustitución de materias primas vírgenes reduce consumo de energía lo cual se traduce también en reducción de emisiones. (Sector 1).
	2C Industria de los metales	CO ₂	Nivel 1	Valorización - reciclaje	• Cantidad de chatarra reciclada ingresada al proceso industrial	Toneladas	RUA Manufacturero	• Valores de ACV • IPCC • Valores propios de la industria	Acá se pretende estimar la reducción de emisiones por el ingreso de chatarra reciclada en el proceso de fabricación de hierro y acero, ya que esto permite sustituir materia prima y por tal el consumo de materias primas. ³ El uso de chatarra en sustitución de materias primas vírgenes reduce consumo de energía lo cual se traduce también en reducción de emisiones (Sector 1).

1. Según los factores de emisión referidos en la herramienta cada tonelada de vidrio reciclado ingresado al proceso reduce 1,648 kg de CO₂ (netas)
2. Según los factores de emisión referidos en la herramienta cada tonelada de papel reciclado ingresado al proceso reduce 292 kg de CO₂ (netas)
3. Según los factores de emisión referidos en la herramienta cada tonelada de papel reciclado ingresado al proceso reduce 292 kg de CO₂ (netas)



1
2
3
4
5

Sector IPCC	Sub sector	GEI Estimado	Nivel metodológico usado (IPCC)	Componente de la GIRS	Variable que describe el nivel de actividad	Unidades	Fuentes de información - Nivel de actividad	Fuentes de información - Factores de emisión de GEI	Notas
4 Desechos	4A Eliminación de desechos	CH ₄	Nivel 2	Disposición final	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos • Fracción de residuos a procesos de eliminación • Grado de gestión de sitios de disposición final • Caracterización de residuos (con contenido de carbono orgánico degradable)⁴ 	Toneladas %	<ul style="list-style-type: none"> • PGIRS • Estudios de caracterización • SSPD - SUI • Modelo Colombiano de Biogás • CMNUCC • DANE 	IPCC	
	4B Tratamiento biológico de los desechos sólidos	CH ₄ N ₂ O	Nivel 1	Tratamiento biológico - Compostaje	Cantidad de residuos orgánicos destinadas a tratamiento - compostaje	Toneladas %	No aplica. Podría ser el SUI de ampliar su alcance	IPCC	Acá se estiman las emisiones generadas por el procesamiento de la materia orgánica y producir abonos orgánicos (compost), sin embargo, la real reducción de emisiones se ve reflejada en evitar que estos residuos orgánicos destinados a este proceso generen metano en condiciones anaerobias en el relleno sanitario.
	4C-1 Incineración de desechos	CO ₂	Nivel 2a	Disposición final	Cantidad y tipo de residuos destinados a este tratamiento	Toneladas %	RESPEL- IDEAM	IPCC	
	4C-2 Quema abierta de desechos	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Nivel 1	Disposición final	Cantidad y tipo de residuos % de cobertura del servicio de recolección Fracción de la diferencia entre residuos generados y dispuestos/tratados/valorizados	Toneladas %	<ul style="list-style-type: none"> • SSPD - SUI • Encuesta Nacional de Calidad de Vida- DANE • Modelo Colombiano de Biogás 	IPCC	

4. Del 1 al 6 contienen mayor carbono orgánico degradable: (1) desechos de alimentos (2) desechos de jardines y parques (3) papel y cartón (4) madera (5) textiles (6) pañales desechables (7) caucho y cuero (8) plásticos (9) metal (10) vidrio (y porcelana y cerámica) (11) otros (p. ej., ceniza, suciedad, polvo, tierra, desechos electrónicos)



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

ANEXO I

Listado de OOOE que se pueden preparar relacionadas a la generación de residuos sólidos

Área Temática	Tema	Tipo de proceso (RRAA - OOOE - SI, etc)	Tipo de operación	Nombre de la operación o el registro administrativo	Objetivo de la operación / registro administrativo	Entidad que genera y difunde la información estadística	Cobertura (Territorio)	Variable(s)	Unidad de medida	Frecuencia	Estándar empleado	Fuente de la información
Ambiental	Residuos	OOOE	Estudio	Estudio de generación de residuos sólidos por fuente de generación	Determinar la cantidad de residuos generada por generador por periodo de tiempo, con el fin de usar como insumo para los procesos de planificación y determinación de las características y capacidades de los sistemas de recolección de residuos así como las plantas de procesamiento de residuos	Municipio	Nacional	Producción por cápita (Ppc)	Domiciliar Kg/persona/día Kg/vivienda/día Kg/hogar/día Institución educativa Kg/aluno/día Hospital / Institución de salud Kg/cama/día Kg/paciente/día Restaurante / Bar / Cafés Kg/asiento/día Hospedaje Kg/huésped/día Kg/cama/día Comercio Kg/m2/día Kg/trabajar/día	irregular	guías metodológicas (internacionales)	PGIRS del municipio
Ambiental	Residuos	OOOE	Estudio	Estudio de caracterización de residuos sólidos por fuente de generación	Determinar la caracterización o composición de los residuos sólidos generados en la fuente de generación con el fin de usar como insumo para los procesos de planificación, definir estrategias de gestión así como la determinación de las características y capacidades de los sistemas de recolección de residuos así como las plantas de procesamiento de residuos	Municipio	Nacional	% de peso	% de cada material desagregado en categorías primarias (metales, plásticos, orgánicos, vidrio, papel, cartón, etc) y categorías secundarias (p.e. PET, PVC, HDPE etc)	irregular	guías metodológicas (internacionales)	PGIRS del municipio



Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Área Temática	Tema	Tipo de proceso (RRAA - OOOE - SI, etc)	Tipo de operación	Nombre de la operación o el registro administrativo	Objetivo de la operación / registro administrativo	Entidad que genera y difunde la información estadística	Cobertura (Territorio)	Variable(s)	Unidad de medida	Frecuencia	Estándar empleado	Fuente de la información
Ambiental	Residuos	OOEE	Estudio	Estudio de caracterización de residuos sólidos por origen de recolección depositados en el sitio de disposición final	Determinar caracterización de los residuos sólidos depositados en el sitio de disposición final con el fin de usar como insumo para los procesos de planificación, definir estrategias de gestión así como la determinación de las características y capacidades de los sistemas de recolección de residuos, así como las plantas de procesamiento de residuos	Municipio	Nacional	% de peso	% de cada material desagregado en categorías primarias (metales, plásticos, orgánicos, vidrio, papel, cartón, etc) y categorías secundarias (p.e. PET, PVC, HDPE etc)	irregular	guías metodológicas (internacionales)	PGIRS del municipio
Ambiental	Residuos	OOEE	Estudio	Estudio de caracterización de residuos sólidos por origen de recolección depositados y transferido en la estación de transferencia	Determinar la caracterización de los residuos sólidos depositados y transferido en la estación de transferencia con el fin de usar como insumo para los procesos de planificación, definir estrategias de gestión, así como la determinación de las características y capacidades de los sistemas de recolección de residuos así como de las plantas de procesamiento de residuos.	Municipio	Nacional	% de peso	% de cada material desagregado en categorías primarias (metales, plásticos, orgánicos, vidrio, papel, cartón, etc) y categorías secundarias (p.e. PET, PVC, HDPE etc)	irregular	guías metodológicas (internacionales)	PGIRS del municipio
Ambiental	Residuos	OOEE	Estudio	Estudio de determinación de la densidad de los residuos	Determinar la densidad de los residuos (por fuente de generación) con el fin de usar como insumo para los procesos de planificación, así como la determinación de las características de los sistemas de recolección de residuos así como de las plantas de procesamiento de residuos	Municipio	Nacional	Peso/volumen	Kg/m3 Tn/m3	irregular	guías metodológicas (internacionales)	PGIRS del municipio



Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Área Temática	Tema	Tipo de proceso (RRAA - OOOE - SI, etc)	Tipo de operación	Nombre de la operación o el registro administrativo	Objetivo de la operación / registro administrativo	Entidad que genera y difunde la información estadística	Cobertura (Territorio)	Variable(s)	Unidad de medida	Frecuencia	Estándar empleado	Fuente de la información
Ambiental	Residuos	OOEE	Estudio	Estudio de determinación de la humedad de los residuos sólidos por fuente de generación	Determinar humedad de los residuos sólidos por fuente de generación con el fin de usar como insumo para los procesos de planificación, así como la determinación de las características de los sistemas de recolección de residuos, así como de las plantas de procesamiento de residuos	Municipio	Nacional	% de humedad por peso	% de humedad por cada material o combinación de materiales	irregular	guías metodológicas (internacionales)	PGIRS del municipio
Ambiental	Residuos	OOEE	Estudio	Estudio de determinación de la biodegradabilidad de los residuos sólidos por fuente de generación	Determinar de la biodegradabilidad de los residuos sólidos por fuente de generación con el fin de usar como insumo para los procesos de planificación, así como la determinación de las características de los sistemas de recolección de residuos así como de las plantas de procesamiento de residuos	Municipio	Nacional	% de materia biodegradable	% de materia biodegradable	irregular	guías metodológicas (internacionales)	PGIRS del municipio
Ambiental	Residuos	OOEE	Estudio	Estudio de determinación de la combustibilidad de los residuos sólidos por fuente de generación	Determinar determinación de la combustibilidad de los residuos sólidos por fuente de generación con el fin de usar como insumo para los procesos de planificación, así como la determinación de las características de los sistemas de recolección de residuos, así como de las plantas de procesamiento de residuos	Municipio	Nacional		% de material combustible	irregular	guías metodológicas (internacionales)	PGIRS del municipio



Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Área Temática	Tema	Tipo de proceso (RRAA - OOOE - SI, etc)	Tipo de operación	Nombre de la operación o el registro administrativo	Objetivo de la operación / registro administrativo	Entidad que genera y difunde la información estadística	Cobertura (Territorio)	Variable(s)	Unidad de medida	Frecuencia	Estándar empleado	Fuente de la información
Ambiental	Residuos	OOEE	Estudio	Estudio del valor calorífico de los residuos sólidos por fuente de generación	Determinar el valor calorífico de los residuos sólidos por fuente de generación con el fin de usar como insumo para los procesos de planificación, así como la determinación de las características de los sistemas de recolección de residuos, así como de las plantas de procesamiento de residuos	Municipio	Nacional		Joules/kg	irregular	guías metodológicas (internacionales)	PGIRS del municipio
Ambiental	Residuos	OOEE	Estudio	Estudio de determinar el pH de los residuos sólidos por fuente de generación	Determinar el pH de los residuos sólidos por fuente de generación con el fin de usar como insumo para los procesos de planificación, así como la determinación de las características de los sistemas de recolección de residuos, así como de las plantas de procesamiento de residuos	Municipio	Nacional		Numero	irregular	guías metodológicas (internacionales)	PGIRS del municipio
Ambiental	Residuos	OOEE	Estudio	Estudio de determinar la distribución de tamaño de las piezas de residuos sólidos por material por fuente de generación	Determinar la distribución de tamaño de las piezas de residuos sólidos por material por fuente de generación con el fin de usar como insumo para los procesos de planificación, así como la determinación de las características de los sistemas de recolección de residuos, así como de las plantas de procesamiento de residuos	Municipio	Nacional		Cm por material	irregular	guías metodológicas (internacionales)	PGIRS del municipio



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

ANEXO J

Ejemplo de Ficha Metodológica de una OE

FICHA METODOLÓGICA	
Nombre de la operación estadística y sigla: Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento del Registro Único Ambiental Manufacturero - EMSRUAMF	
Entidad Responsable: IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	
Tipo de Operación Estadística: Operación estadística a partir de registros administrativos capturados en el aplicativo del RUA Manufacturero	
Antecedentes	Se describen los antecedentes que motivaron el desarrollo de la operación estadística del RUA MF, basado en las políticas públicas y las necesidades de información a nivel nacional
Objetivo general	Generar estadísticas confiables a partir del registro administrativo “Registro Único Ambiental - RUA manufacturero” a fin de obtener indicadores que soporten la toma de decisiones sobre el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales renovables para los establecimientos del sector manufacturero cuya actividad productiva requieran de licencia ambiental, permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales, así como aquellas actividades que requieran de registros de carácter ambiental.
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Publicar los indicadores del registro en relación con la oferta y demanda de los recursos naturales. • Poner a disposición del público objetivo la información estadística de la presión ejercida a los recursos naturales por el sector manufacturero. • Ponderar la presión ejercida por el sector manufacturero objeto del registro sobre los recursos naturales a nivel nacional, regional o local • Dar herramientas de apoyo para el seguimiento de las actividades productivas por parte de autoridades ambientales competentes, al conocer la presión ejercida sobre los recursos naturales renovables, realizar diagnósticos ambientales, construir indicadores y diseñar políticas. • Dar herramientas al IDEAM para realizar los estudios e investigaciones ambientales orientados a conocer los efectos del desarrollo socioeconómico sobre el medio ambiente, sus procesos y el estado de los recursos naturales renovables y para proponer indicadores ambientales. • Dar insumos al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial para la formulación de las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente.

FICHA METODOLÓGICA	
Alcance temático	La operación estadística del RUA Manufacturero inicia con la recolección de la información transmitida por las autoridades ambientales a través del aplicativo de captura que es diligenciado por los establecimientos que se encuentran dentro del ámbito de aplicación establecido en el artículo 3 de la Resolución 1023 de 2010 y finaliza con la difusión por parte del IDEAM con la publicación de los indicadores producto de la recopilación de la información y del manejo estadístico de los datos que transmitieron las autoridades ambientales. La información de residuos relacionada en el capítulo VIII B, Información sobre generación, manejo y existencias de residuos o desechos peligrosos, no se incluye en esta operación estadística dado que se encuentra inmersa en la operación estadística de generadores de residuos o desechos peligrosos – GRDP del IDEAM.
Conceptos básicos	Se definen los siguientes conceptos básicos: Calidad estadística, Dato estadístico, Establecimiento, Industria manufacturera, Metadato, Microdato, Operación estadística, Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento del Subsistema de Información Sobre Uso de Recursos Naturales Renovables - SIUR para el Sector Manufacturero, Registro administrativo, Registro Único Ambiental - RUA, Transmitir
VARIABLES	Se incluye la variable relacionada con residuos que se mide con la operación estadística del RUA MF: <ul style="list-style-type: none"> • Generación de Residuos No Peligrosos en el Sector Manufacturero (CANTIDAD TOTAL DE RESIDUOS)
Indicadores	El indicador relacionado con la gestión de residuos que se calcula con la operación estadística es el siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Generación de Residuos No Peligrosos en el Sector Manufacturero
Parámetros	No aplica para esta operación estadística
Estándares estadísticos empleados	Los estándares empleados en la operación estadística del RUA MF son: <ul style="list-style-type: none"> - Clasificación Industrial Internacional Uniforme -CIIU - Codificación de la División Político-Administrativa de Colombia (DIVIPOLA) - Clasificación Central de Productos Adaptada para Colombia Versión 2.0 A.C (CPC, Vers. 2.0 A.C.)



Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

FICHA METODOLÓGICA	
Universo de estudio	Corresponde a los establecimientos en Colombia cuya actividad productiva principal se encuentre incluida en la sección C - Industrias Manufactureras, divisiones 10 a 33 de la clasificación Industrial Internacional Uniforme - CIIU, Revisión 4,0 adaptadas para Colombia por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, o aquella que la modifique o sustituya, que de acuerdo a la normativa ambiental vigente, requieran de licencia ambiental, plan de manejo ambiental, permisos, concesiones, y demás autorizaciones ambientales, así como aquellas actividades que requieran de registros de carácter ambiental. (Art 3, Res 1023 de 2010)
Población objetivo	Establecimientos manufactureros dentro del ámbito de aplicación establecido en el artículo 3 de la resolución 1023 de 2010 y que hayan reportado información en el RUA Manufacturero para el periodo de balance de estudio.
Unidades estadísticas	Unidad de observación: Establecimientos ubicados en el territorio nacional que realizan operaciones clasificadas en la actividad manufacturera y que se encuentran inscritos en el RUAMF.
	Unidad de muestreo: No aplica para la operación estadística
	Unidad de análisis: Los establecimientos manufactureros dentro del ámbito de aplicación del artículo 3 de la Resolución 1023 de 2010 de los cuales la autoridad ambiental remitió el registro al SIUR.
Marco (Censal o muestral)	No aplica para la operación estadística
Fuentes	La fuente de datos de la operación estadística son registros administrativos consistentes en los microdatos reportados por los establecimientos del universo de estudio y cargados por ellos al RUA Manufacturero, previa validación por parte de las autoridades ambientales quienes transmiten los datos al IDEAM.
Tamaño de muestra	No aplica
Diseño muestral	No aplica
Precisión	No aplica
Mantenimiento de la muestra	No aplica
Información auxiliar	No se utiliza información adicional para la validación, contrastes o verificación de la consistencia de los resultados.

FICHA METODOLÓGICA	
Cobertura geográfica	La cobertura es del margen nacional, ya que aplica para la totalidad de establecimientos ubicados en el territorio nacional que cumplan con el ámbito de aplicación establecido en el artículo 3 de la Resolución 1023 de 2010
Periodo de referencia	El subsistema procesa información por periodos de balance, que comprende el periodo entre el 1 de enero al 31 de diciembre del año inmediatamente anterior al año de diligenciamiento, es decir se diligencia información año vencido.
Periodo y periodicidad de recolección	La recolección de los datos se realiza en los meses de enero, febrero y marzo de forma anual.
Método de recolección	Métodos y mecanismos de recolección: La recolección de la información se realiza a través del aplicativo web del RUA MF que es un instrumento de captura de datos del SIUR. Inicialmente la información del registro web es diligenciada por los establecimientos inscritos, que cumplen con el ámbito de aplicación de la norma establecida en el artículo 3 de la resolución 1023 de 2010. La información diligenciada por cada establecimiento es remitida a la autoridad ambiental que desde su usuario realiza la verificación y validación de la información. Transmisión de datos: Después de que la autoridad ambiental revisa la información enviada por los establecimientos y la valida, procede a la transmisión al SIUR antes del 30 junio de cada año como lo establece el artículo 10 de la Resolución 1023 de 2010. El IDEAM recibe por parte de las autoridades ambientales la información cargada en el aplicativo RUA por los establecimientos.
Desagregación de resultados	Desagregación Geográfica: La operación estadística se presenta a nivel nacional.
	Desagregación Temática: Esta operación estadística permite desagregar los resultados por actividad económica, tamaño de empresa o por recursos naturales.
Frecuencia de entrega de resultados	Anual
Periodos disponibles para los resultados	Macrodatos 2014 a la fecha
	Microdatos anonimizados 2014 a la fecha.
Medios de difusión y acceso	Los indicadores y tablas estadísticas de residuos peligrosos son: http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/rua-manufacturero



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Modelo de ficha metodológica OOEE residuos y GEI

Ficha metodológica	
Nombre de la operación estadística y sigla: Estadísticas de Monitoreo y Seguimiento de la Generación y Gestión de Residuos y el Aporte de Gases Efecto Invernadero-GEI (EMSGRAGEI)	
Entidad Responsable:	
Tipo de Operación Estadística:	
Antecedentes	
Objetivo general	
Objetivos específicos	
Alcance temático	
Conceptos básicos	
Variables	
Indicadores	
Parámetros	
Estándares estadísticos empleados	
Universo de estudio	
Población objetivo	

Ficha metodológica	
Unidades estadísticas	Unidad de observación:
	Unidad de muestreo:
	Unidad de análisis:
Marco (Censal o muestral)	
Fuentes	
Tamaño de muestra	
Diseño muestral	
Precisión	
Mantenimiento de la muestra	
Información auxiliar	
Cobertura geográfica	
Periodo de referencia	
Periodo y periodicidad de recolección	
Método de recolección	
Desagregación de resultados	Desagregación Geográfica:
	Desagregación Temática:
Frecuencia de entrega de resultados	
Periodos disponibles para los resultados	Macrodatos
	Microdatos anonimizados
Medios de difusión y acceso	



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

ANEXO K

Documento descriptivo de la cuantificación de emisiones de GEI asociadas a la gestión integral de residuos sólidos



ANEXO L

Ejemplo de las operaciones que hacen parte del Sistema Estadístico Nacional (SEN) que producen información relacionada a la temática de residuos.

Directorio de las Operaciones Estadísticas		
Lista de variables de la operación estadística		
Código	Nombre Operación Estadística	Variables que maneja la operación estadística
OE78	Estadísticas de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero	Quema en el campo de residuos agrícolas
OE78	Estadísticas de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero	Disposición de residuos sólidos
OE552	Información Técnico-Operativa del Servicio de Aseo: Estado de la disposición final en Colombia	Toneladas de residuos no aprovechables (Ton)
OE552	Información Técnico-Operativa del Servicio de Aseo: Estado de la disposición final en Colombia	Código DANE del municipio de origen de los residuos
OE552	Información Técnico-Operativa del Servicio de Aseo: Estado de la disposición final en Colombia	Código DANE municipio de origen de los residuos
OE552	Información Técnico-Operativa del Servicio de Aseo: Estado de la disposición final en Colombia	Nombre de la planta para el aprovechamiento de residuos sólidos
OE555	Componente de aprovechamiento Aseo	Departamento Origen de los residuos
OE555	Componente de aprovechamiento Aseo	Departamento Origen de los residuos aprovechados (código DANE)
OE555	Componente de aprovechamiento Aseo	Municipio Origen de los residuos aprovechados (código DANE)
OE561	Cuenta Ambiental y Económica de Flujo de Materiales: Residuos Sólidos (CAEFM - RS)	Disposición final de residuos sólidos domiciliarios
OE561	Cuenta Ambiental y Económica de Flujo de Materiales: Residuos Sólidos (CAEFM - RS)	Generación de residuos sólidos de la industria manufacturera
OE561	Cuenta Ambiental y Económica de Flujo de Materiales: Residuos Sólidos (CAEFM - RS)	Tratamiento y usos de residuos industriales
OE561	Cuenta Ambiental y Económica de Flujo de Materiales: Residuos Sólidos (CAEFM - RS)	Generación de residuos sólidos peligrosos
OE611	Información de Protección del Medio Marino	Residuos generados por buques



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

ANEXO M

Ejemplo de operaciones que generan información y que no hacen parte del SEN o de otras fuentes potenciales de datos

Área Temática	Tema	Tipo de proceso (RRAA - OOEE - SI, etc)	Tipo de operación	Nombre de la operación o el registro administrativo	Objetivo de la operación/registro administrativo	Entidad que genera y difunde la información estadística	Cobertura (Territorio)	Variable(s)	Unidad de medida	Frecuencia	Estándar empleado	Fuente de la información	NOTAS
Ambiental	Residuos	OOEE	Estadística derivada	Estadísticas de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero	Disponer de estadísticas relacionadas con las emisiones de gases de efecto invernadero generadas a nivel Nacional, en los sectores energético, agrícola, industrial, manejo de residuos, uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvícola.	IDEAM	Nacional	Generación de residuos	Toneladas	Anual	PGIRS, IPCC, Modelo Colombiano de Biogás, DANE	PGIRS	Estas variables son las contempladas en el inventario de GEI según IPCC
								Cantidad de residuos a disposición final	Toneladas	Anual		SSPD - SUI	
								Grado de gestión de sitios de disposición final	NA	NA		SSPD - SUI	
								Caracterización de residuos (con contenido de carbono orgánico degradable)	Toneladas	Anual		Estudios de caracterización	
								Cobertura del servicio de recolección	%	Anual		Encuesta nacional de calidad de vida - DANE	
								Cantidad y tipo de residuos destinados a incineración	Toneladas	Anual		Respel	
								Cantidad de residuos orgánicos destinados a tratamiento (compostaje/bio-digestión)	Toneladas	Anual		NA	



Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Área Temática	Tema	Tipo de proceso (RRAA - OOE - SI, etc)	Tipo de operación	Nombre de la operación o el registro administrativo	Objetivo de la operación/registro administrativo	Entidad que genera y difunde la información estadística	Cobertura (Territorio)	Variable(s)	Unidad de medida	Frecuencia	Estándar empleado	Fuente de la información	NOTAS
Sociodemográfica	Servicios Públicos Domiciliarios	OOEE	Registro administrativo	Componente de aprovechamiento Aseo	Generar información estadística de la cantidad de residuos sólidos efectivamente aprovechados y el estado de la actividad de aprovechamiento, en términos de toneladas aprovechadas en el año, número de Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento en el territorio nacional, y número de prestadores en proceso de formalización según el Decreto MVCT 596 de 2016, que permitan aportar a la toma de decisiones en el sector del servicio público de aseo y de las partes interesadas.	SSPD	Nacional	Residuos aprovechados	Toneladas	Anual	Nacional, Estudios de Análisis de Ciclo de Vida (ACV)	SUI	
								Tipo de material (plásticos, vidrio, metales, papel/ cartón, etc)	Toneladas	Anual		SUI	
Sociodemográfica	Servicios Públicos Domiciliarios	RRAA	Registro administrativo	Residuos generados en el área de prestación del servicio	Reportar las toneladas de residuos sólidos que fueron objeto de recolección en cada una de las áreas de prestación del servicio donde operan los prestadores de las actividades de recolección y transporte de residuos no aprovechables y de aprovechamiento	SSPD	Nacional	Combustible usado para actividades de recolección y transporte de residuos sólidos	Toneladas	Anual	Nacional	SUI	Estas variables se usan para determinar emisiones de los componentes de la gestión integral de residuos: reciclaje de residuos inorgánicos, sustitución de combustibles por CDR en la industria cementera, combustible usado por el transporte y recolección de residuos RUA Manufacturero
Ambiental	Residuos	OOEE	Estadística derivada	Estadística de Monitoreo y Seguimiento RUA Manufacturero en Colombia	Generar estadísticas confiables a partir del registro administrativo "Registro Único Ambiental - RUA manufacturero" a fin de obtener indicadores que soporten la toma de decisiones sobre el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales renovables para los establecimientos del sector manufacturero cuya actividad productiva requieran de licencia ambiental, permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales, así como aquellas actividades que requieran de registros de carácter ambiental	IDEAM	Nacional	Cantidad por tipo de combustible sustituido por CDR en la industria cementera	Toneladas	Anual	CIU, DIVI-POLA, CPC, BASILEA		



Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Área Temática	Tema	Tipo de proceso (RRAA - OOEE - SI, etc)	Tipo de operación	Nombre de la operación o el registro administrativo	Objetivo de la operación/registro administrativo	Entidad que genera y difunde la información estadística	Cobertura (Territorio)	Variable(s)	Unidad de medida	Frecuencia	Estándar empleado	Fuente de la información	NOTAS
Ambiental	Residuos	OOEE	Estudio	Estudio de generación de residuos sólidos por fuente de generación	Determinar la cantidad de residuos generada por generador por periodo de tiempo, con el fin de usar como insumo para los procesos de planificación y determinación de las características y capacidades de los sistemas de recolección de residuos así como las plantas de procesamiento de residuos	Municipio	Nacional	Producción por cápita (Ppc)	Domiciliar Kg/persona/día Kg/vivienda/día Kg/hogar/día Institución educativa Kg/aluno/día Hospital / Institución de salud Kg/cama/día Kg/paciente/día Restaurante / Bar / Cafés Kg/asiento/día Hospedaje Kg/huésped/día Kg/cama/día Comercio Kg/m2/día Kg/trabajar/día	irregular	guias metodologicas (internacionales)	PGIRS del municipio	
Ambiental	Residuos	OOEE	Estudio	Estudio de caracterización de residuos sólidos por fuente de generación	Determinar la caracterización o composición de los residuos sólidos generados en la fuente de generación con el fin de usar como insumo para los procesos de planificación, definir estrategias de gestión así como la determinación de las características y capacidades de los sistemas de recolección de residuos así como las plantas de procesamiento de residuos	Municipio	Nacional	% de peso	% de cada material deagregado en categorías primarias (metales, plásticos, orgánicos, vidrio, papel, cartón, etc) y categorías secundarias (p.e. PET, PVC, HDPE etc)	irregular	guias metodologicas (internacionales)	PGIRS del municipio	
Ambiental	Residuos	OOEE	Estudio	Estudio de caracterización de residuos sólidos por origen de recolección depositados en el sitio de disposición final	Determinar caracterización de los residuos sólidos depositados en el sitio de disposición final con el fin de usar como insumo para los procesos de planificación, definir estrategias de gestión así como la determinación de las características y capacidades de los sistemas de recolección de residuos así como las plantas de procesamiento de residuos	Municipio	Nacional	% de peso	% de cada material deagregado en categorías primarias (metales, plásticos, orgánicos, vidrio, papel, cartón, etc) y categorías secundarias (p.e. PET, PVC, HDPE etc)	irregular	guias metodologicas (internacionales)	PGIRS del municipio	



Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Área Temática	Tema	Tipo de proceso (RRAA - OOEE - SI, etc)	Tipo de operación	Nombre de la operación o el registro administrativo	Objetivo de la operación/registro administrativo	Entidad que genera y difunde la información estadística	Cobertura (Territorio)	Variable(s)	Unidad de medida	Frecuencia	Estándar empleado	Fuente de la información	NOTAS
Ambiental	Residuos	OOEE	Estudio	Estudio de caracterización de residuos sólidos por origen de recolección depositados y transferido en la estación de transferencia	Determinar caracterización de los residuos sólidos depositados y transferido en la estación de transferencia con el fin de usar como insumo para los procesos de planificación, definir estrategias de gestión así como la determinación de las características y capacidades de los sistemas de recolección de residuos así como de las plantas de procesamiento de residuos	Municipio	Nacional	% de peso	% de cada material deagregado en categorías primarias (metales, plásticos, orgánicos, vidrio, papel, cartón, etc) y categorías secundarias (p.e. PET, PVC, HDPE etc)	irregular	guías metodológicas (internacionales)	PGIRS del municipio	
Ambiental	Residuos	OOEE	Estudio	Estudio de determinación de la densidad de los residuos	Determinar la densidad de los residuos (por fuente de generación) con el fin de usar como insumo para los procesos de planificación así como la determinación de las características de los sistemas de recolección de residuos así como de las plantas de procesamiento de residuos	Municipio	Nacional	Peso/volumen	Kg/m3 Tn/m3	irregular	guías metodológicas (internacionales)	PGIRS del municipio	
Ambiental	Residuos	OOEE	Estudio	Estudio de determinación de la humedad de los residuos sólidos por fuente de generación	Determinar humedad de los residuos sólidos por fuente de generación con el fin de usar como insumo para los procesos de planificación, así como la determinación de las características de los sistemas de recolección de residuos así como de las plantas de procesamiento de residuos	Municipio	Nacional	% de humedad por peso	% de humedad por cada material o combinación de materiales	irregular	guías metodológicas (internacionales)	PGIRS del municipio	
Ambiental	Residuos	OOEE	Estudio	Estudio de determinación de la biodegradabilidad de los residuos sólidos por fuente de generación	Determinar de la biodegradabilidad de los residuos sólidos por fuente de generación con el fin de usar como insumo para los procesos de planificación, así como la determinación de las características de los sistemas de recolección de residuos así como de las plantas de procesamiento de residuos	Municipio	Nacional	% de materia biodegradable	% de materia biodegradable	irregular	guías metodológicas (internacionales)	PGIRS del municipio	



Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Área Temática	Tema	Tipo de proceso (RRAA - OOEE - SI, etc)	Tipo de operación	Nombre de la operación o el registro administrativo	Objetivo de la operación/registro administrativo	Entidad que genera y difunde la información estadística	Cobertura (Territorio)	Variable(s)	Unidad de medida	Frecuencia	Estándar empleado	Fuente de la información	NOTAS
Ambiental	Residuos	OOEE	Estudio	Estudio de determinación de la combustibilidad de los residuos sólidos por fuente de generación	Determinar determinación de la combustibilidad de los residuos sólidos por fuente de generación con el fin de usar como insumo para los procesos de planificación, así como la determinación de las características de los sistemas de recolección de residuos así como de las plantas de procesamiento de residuos	Municipio	Nacional		% de material combustible	irregular	guias metodologicas (internacionales)	PGIRS del municipio	
Ambiental	Residuos	OOEE	Estudio	Estudio del valor calorífico de los residuos sólidos por fuente de generación	Determinar el valor calorífico de los residuos sólidos por fuente de generación con el fin de usar como insumo para los procesos de planificación, así como la determinación de las características de los sistemas de recolección de residuos así como de las plantas de procesamiento de residuos	Municipio	Nacional		Joules/kg	irregular	guias metodologicas (internacionales)	PGIRS del municipio	
Ambiental	Residuos	OOEE	Estudio	Estudio de determinar el pH de los residuos sólidos por fuente de generación	Determinar el pH de los residuos sólidos por fuente de generación con el fin de usar como insumo para los procesos de planificación, así como la determinación de las características de los sistemas de recolección de residuos así como de las plantas de procesamiento de residuos	Municipio	Nacional		Numero	irregular	guias metodologicas (internacionales)	PGIRS del municipio	
Ambiental	Residuos	OOEE	Estudio	Estudio de determinar la distribución de tamaño de las piezas de residuos sólidos por material por fuente de generación	Determinar la distribución de tamaño de las piezas de residuos sólidos por material por fuente de generación con el fin de usar como insumo para los procesos de planificación, así como la determinación de las características de los sistemas de recolección de residuos así como de las plantas de procesamiento de residuos	Municipio	Nacional		Cm por material	irregular	guias metodologicas (internacionales)	PGIRS del municipio	



Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Área Temática	Tema	Tipo de proceso (RRAA - OOEE - SI, etc)	Tipo de operación	Nombre de la operación o el registro administrativo	Objetivo de la operación/registro administrativo	Entidad que genera y difunde la información estadística	Cobertura (Territorio)	Variable(s)	Unidad de medida	Frecuencia	Estándar empleado	Fuente de la información	NOTAS
Ambiental	Residuos	OOEE	Registro administrativo	Cuantificación de residuos de construcción y demolición (RCD)	Cuantificar la cantidad de residuos generados en las actividades de construcción y demolición para obtener indicadores en el manejo de obras a nivel nacional	Autoridades ambientales	Nacional	Cantidad de residuos generados	Toneladas	Anual	DIVIPOLA	Seguimiento y control a obras públicas y privadas (SDA)	
Ambiental	Residuos	OOEE	Registro administrativo	Operación estadística de generadores de residuos o desechos peligrosos	Contar con información normalizada, homogénea y sistemática sobre la generación y manejo de residuos o desechos peligrosos originados por las diferentes actividades productivas y sectoriales del país.	IDEAM	Nacional	Cantidad de residuos generados	Toneladas	Anual	CIU, DIVIPOLA, CPC, BASILEA	Registro de generadores de residuos o desechos peligrosos	
Ambiental	Residuos	OOEE	Registro administrativo	Cuantificación de residuos hospitalarios y similares	Cuantificar la cantidad de residuos generados en las actividades de salud y otros similares para obtener indicadores en el manejo a nivel nacional	Autoridades ambientales	Nacional	Cantidad de residuos generados	Toneladas	Anual	DIVIPOLA, CIU	Control Ambiental a Entidades Generadoras de Residuos Hospitalarios (SDA)	
Ambiental	Residuos	OOEE	Registro administrativo	Estadísticas de acopiadores de llantas usadas	Cuantificar la cantidad de llantas usadas generados por el sector automotriz a nivel nacional	Autoridades ambientales	Nacional	Cantidad de residuos generados	Toneladas	Anual	DIVIPOLA	Registro de acopiadores de llantas (SDA)	
Ambiental	Residuos	OOEE	Registro administrativo	Estadísticas sobre el Inventario de Equipos y Desechos que Consisten, Contienen o están Contaminados con Bifenilos Policlorados (PCB)	Generar información con calidad estadística confiable relacionada con los datos compilados en el Inventario Nacional de PCB a fin de establecer el avance en la gestión relacionada con las metas marcado, retiro de uso y eliminación de equipos y desechos contaminados con PCB	IDEAM	Nacional	Cantidad de residuos generados	Toneladas	Anual	CIU, DIVIPOLA, CPC	Inventario de compuestos bifenilos policlorados (PCB)	



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

ANEXO N

Modelo de formulario para la identificación de los usuarios del proceso

Modelo de formulario para la identificación de los usuarios del proceso

Organización	Tipo de actor	Datos del Contacto					
		Nombre	Dirección	Ciudad	Teléfono	Correo electrónico	Página web

Ejemplo de diligenciamiento del formulario para la identificación de los usuarios del proceso

Organización	Tipo de actor	Datos del Contacto					
		Nombre	Dirección	Ciudad	Teléfono	Correo electrónico	Página web
RESIDUOS LTDA	Privado	Pepe Perez	CL 1 No. 0-0	Cali	(602) 555 5555	pepe.perez@residuos.com	www.residuos.com
No Aplica	Particular	Neron Navarrete	KR 0 No. 0-0	Medellín	300 555 5555	nn@gmail.com	No aplica
IDEAM	Público	María X	CL 25 D No. 96 B - 70	Bogotá	(601) 352 7160	mx@ideam.gov.co	www.ideam.gov.co/

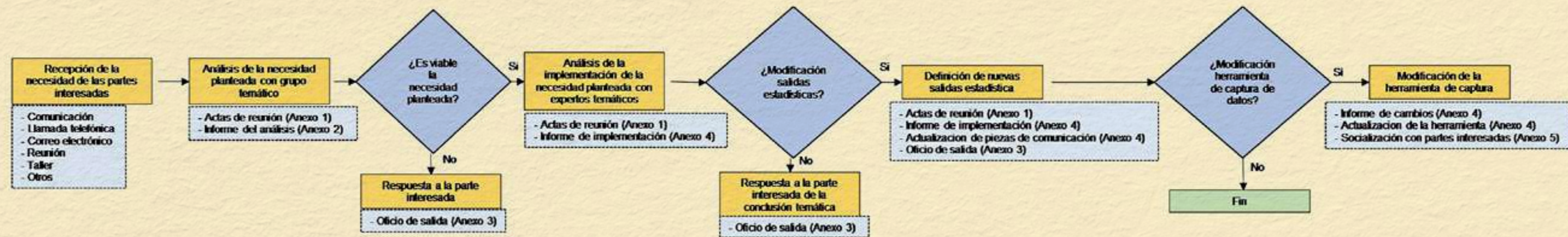


- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

ANEXO 0

Análisis de Necesidades

Modelo de diagnóstico para el análisis de necesidades





- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Modelo de acta de reunión (anexo 1)

Acta de reunión			
Tema			
Fecha			
Hora			
Lugar			
Participantes			
Nombres(s)	Apellido(s)	Institución	Correo
Orden del día			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
Desarrollo de la reunión			
Instalación:			
Prevención:			
Intervención:			
Cierre			
Acuerdos/compromisos			
Tareas	Responsable	Fecha	
Evidencias aportadas durante la reunión			
Proxima reunión			
Firma de constancia			
Nombres(s)	Apellido(s)	Firma	



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Modelo de informe de análisis (anexo 2)

Informe de análisis de necesidades preliminar
<p>1. OBJETIVO Debe incluir el objetivo que se quiere alcanzar conforme la necesidad de información reportado por las partes interesadas en la operación estadística / registro administrativo</p>
<p>2. NECESIDAD REPORTADA POR LOS INTERESADOS Se describe la necesidad reportada por los interesados en la operación estadística / registro administrativo y que fue recolectada a través de los diferentes canales de comunicación existentes entre los responsables de la operación y los terceros interesados en la información de salida</p>
<p>3. COMPARACIÓN DE LA NECESIDAD CON LA NORMATIVIDAD VIGENTE Y LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EXISTENTES A NIVEL NACIONAL Como mínimo se debe incluir en este aparte, la comparación de la necesidad con las diferentes operación estadísticas o registros administrativos que operan a nivel nacional, los requerimientos existentes a nivel normativo, los convenios adoptados por el país, los acuerdos ratificados con otros países, los diferentes sistemas de información utilizados por las diferentes instituciones, entre otros, que puedan ser de utilidad para definir la viabilidad de aprobación de la necesidad planteada</p>
<p>4. CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS Se concluye si el análisis de la necesidad se considera viable o no para que siga en la fase de implementación. En caso negativo, informar al usuario mediante el modelo de oficio del Anexo 3, mientras que en caso positivo se pasa al módulo de análisis de la implementación de la necesidad planteada, cuyos resultados quedan plasmados en el informe de la implementación (Anexo 4)</p>
<p>5. APROBACIÓN Se indican los expertos temáticos que aprueban las necesidades planteadas por los interesados en la operación</p>

Modelo del oficio de respuesta a los terceros interesados en la implementación de una necesidad (anexo 3)

Oficio de respuesta al remitente de la necesidad
<p>Ciudad, fecha</p> <p>Señor(a) XXXXXXXXXX Nombre de la entidad que representa (Si aplica) Dirección Teléfono E.S.M.</p> <p>Asunto: Debe incluir el resumen de la propuesta que motivó el análisis de la necesidad</p> <p>Opción 1 (Análisis de las necesidades): Cordial saludo, Por medio de la presente se informa que su solicitud fue recibida a esta entidad y se considera <u>Indicar si es viable o no la necesidad propuesta</u>, por lo que se procederá a realizar el análisis desde el punto de vista temático para evidenciar la necesidad de los cambios en los reportes oficiales relacionados con la operación estadística en cuestión.</p> <p>Opción 2 (Conclusión temática sin modificaciones en las salidas estadísticas existentes): Cordial saludo, Por medio de la presente se informa que la(s) necesidad(es) planteadas en su solicitud fueron acogidas por el grupo temático de la operación y harán parte de las nuevas salidas estadísticas planteadas sin que se modifiquen las salidas existentes actualmente.</p> <p>Opción 3 (Conclusión temática con modificaciones en las salidas estadísticas existentes): Cordial saludo, Por medio de la presente se informa que la(s) necesidad(es) planteadas en su solicitud fueron acogidas por el grupo temático de la operación y se consideró que las piezas de comunicación existentes requieren de un cambio que permita mostrar las necesidades evaluadas, por lo que las próximas salidas estadísticas incluirán la información plasmada en su solicitud.</p> <p>De antemano le agradecemos por el interés mostrado en la operación desarrollada y estamos atentos a cualquier comentario o sugerencia que consideren pertinente analizar para incluir en el modelo planteado.</p> <p>Cordialmente,</p> <p>_____ Nombre del responsable de la operación</p>



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Modelo de informe de implementación (anexo 4)

Informe de implementación de la necesidad planteada
<p>1. OBJETIVO Debe incluir el objetivo que se quiere alcanzar con la implementación de las necesidades planteadas por las partes interesadas en la operación estadística / registro administrativo</p>
<p>2. ANÁLISIS DE IMPACTO DE LA NECESIDAD PLANTEADA Se describe como mínimo el impacto derivado de la implementación de la necesidad reportada por los interesados en la operación estadística / registro administrativo, tal como la mejora en las estadísticas a nivel local, municipal o nacional, la inclusión de un indicador o variable que cubre una brecha de información, el aporte a una meta de país, etc.</p>
<p>3. VARIABLES O INDICADORES DERIVADOS DE LA NECESIDAD PLANTEADA Como mínimo se deben describir las variables o indicadores que se generaron a partir de la necesidad planteada por los usuarios de la operación estadística, por ejemplo, cantidad de residuos generados a nivel de localidad, barrio o unidad de división municipal, generación de GEI por tipo de operación de gestión de residuos, etc.</p>
<p>4. DEFINICIÓN DE LAS PIEZAS DE COMUNICACIÓN (SI APLICA) Se describe como mínimo los cambios pertinentes que apliquen a las piezas de comunicación que difunden los datos derivados de la operación estadística / registro administrativo, por ejemplo, mapas de generación a nivel local, nuevos indicadores plasmados en la página web, actualización de infografías, etc.</p>
<p>5. CAMBIOS EN LA HERRAMIENTA DE CAPTURA (SI APLICA) Se describe como mínimo los cambios que sufren los sistemas de registro para la captura de los datos y que generan la modificación en las salidas estadísticas, así mismo, se indica si se realiza la actualización del modelo entidad-relación y de los manuales que sirven de soporte para el diligenciamiento de la herramienta de captura, los cuáles se deben socializar tal como se describe en el Anexo 5</p>
<p>6. CONCLUSIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN Se concluyen los resultados de la implementación de la necesidad planteada por los usuarios de las estadísticas, de modo que indique el cumplimiento del objetivo definido.</p>
<p>7. APROBACIÓN Se indican los expertos temáticos que aprueban las necesidades planteadas por los interesados en la operación</p>

Ejemplos de socialización de los cambios implementados (anexo 5)

Modelos de socialización de los cambios generados en la operación
<p>Las formas de socializar los cambios derivados de las necesidades de los usuarios se pueden realizar de las siguientes maneras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Talleres y reuniones con los usuarios de las estadísticas - Comunicados de socialización de los cambios con los usuarios - Información en la página web de las modificaciones de la herramienta de captura digital



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

ANEXO P

Modelo de Plan General (Plan de Trabajo)

Modelo de Plan General (Plan de Trabajo)

Estructura del plan general
<p>1. identificación y confirmación de necesidades debe incluir el nombre asignado a la operación estadística propuesta, las actividades de identificación de los usuarios, la consolidación de las necesidades de las partes interesadas, las consultas y mesas técnicas de los expertos temáticos, tal como se definió en el numeral 4.1 del med y como se complementa en el anexo - diag. análisis de necesidades</p>
<p>2. justificación se describe como mínimo el sustento teórico y legal que da las bases para el desarrollo de la operación estadística. por ejemplo, según los ods, se observa que se requiere contar con cifras nacionales de la cantidad de material reciclado...</p>
<p>3. objetivo y alcance se incluye el objetivo y el alcance temático de acuerdo con lo planteado en la sección 4.1.3 - definición de objetivos y del alcance temático. cabe aclarar que en la etapa de implementación, los objetivos se consideran preliminares y que llevan el enfoque de las necesidades planteadas por los usuarios de la operación, los cuáles se confirmarán a medida que se desarrolla la operación estadística</p>
<p>4. conceptos básico, variables, indicadores estadísticos y clasificaciones se incluyen los conceptos, variables e indicadores definidos en forma preliminar en la fase 4.2-diseño temático. por ejemplo, generación de toneladas (ton) de residuos, clasificaciones como la división político administrativa (divipola) empleada para generar desagregaciones territoriales, etc</p>
<p>5. resultados esperados se describe como mínimo los cruces de las variables que se generaran con los resultados obtenidos, por ejemplo, cantidad de gases de efecto invernadero generados por el tratamiento biológico de un residuo orgánico</p>
<p>6. exploración de fuentes de datos se incluyen los resultados de la exploración de las posibles fuentes de datos existentes a nivel nacional, por ejemplo, los registros administrativos obtenidos de las plataformas de reporte administradas por el ideam como son el ruamf y respel, o datos alternativos como inventarios de fuentes de gases efecto invernadero (gei), recolección directa (censos), imágenes satelitas, etc</p>
<p>7. exploración metodológica se define el método estadístico que va de acuerdo con el tipo de operación estadística a implementar, tal como se describe en la sección 4.1.6.-exploración de la metodología estadística del med.</p>
<p>8. diagnóstico del marco estadístico se define el marco estadístico que va de acuerdo con el tipo de operación estadística a implementar, tal como se describe en la sección 4.1.6.-exploración de la metodología estadística del med (si aplica).</p>
<p>9. plan de actividades y cronograma se define un plan donde se describa cada una de las actividades a ejecutar durante el desarrollo de la operación estadística para implementar cada fase, lo cual debe incluir los periodos de ejecución conforme el tiempo desde la captura de los datos hasta la difusión. en el anexo 6 se observa un modelo de cronograma para el desarrollo de una operación estadística.</p>
<p>10. presupuesto se define el presupuesto que se requiere para implementar, ejecutar y mantener la operación estadística, incluyendo los aspectos técnicos, operativos y administrativos requeridos. dichos recursos serán discriminados en el cronograma tal como se observa en el anexo 6.</p>

ANEXO Q

Modelo de cronograma

Modelo de cronograma

FASE	PERSONAL REQUERIDO	ROLES Y RESPONSABILIDADES	RECURSOS FÍSICOS	PERIODO DE EJECUCIÓN			
				Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo n....
Se incluye cada uno de los pasos que se van a ejecutar durante el desarrollo de las fases, por ejemplo, captura de los datos, análisis preliminar, crítica de datos, identificación y corrección de datos atípicos, etc.	Incluir el personal que se requiere para llevar a cabo la fase, por ejemplo, personal encargado de realizar la captura de datos (encuestas), digitadores, personal de informática, etc	Se deben definir los líderes de cada fase y describir los roles y responsabilidades de cada encargado de realizar las actividades, por ejemplo, la persona que recopila la información, quien analiza la información, etc.	Equipos de cómputo, software, impresoras, puestos de trabajo, etc.	Se establece el periodo en el cual se va a ejecutar la fase			



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

ANEXO R

Modelo de Plan de Difusión

Modelo de Plan de Difusión

Orientación para elaborar un plan de difusión
<p>1. OBJETIVOS Se definen los objetivos específicos y generales que se buscan alcanzar con el plan de difusión</p>
<p>2. DEFINICIÓN DEL PÚBLICO OBJETIVO Se establece cuál es el público a quien va dirigido el proyecto y su vinculación con la operación estadística (autoridades ambientales, ministerios, academia, etc.)</p>
<p>3. ESTRATEGIAS DE DIFUSIÓN Se establecen las acciones requeridas para dar a conocer tanto la operación estadística como las salidas conforme el objetivo general descrito. Dentro de las principales estrategias se tienen los comunicados de prensa, publicación de indicadores en páginas oficiales, remisión de correos socializando la información generada, publicaciones, etc.</p>
<p>4. CALENDARIO DE DIFUSIÓN Se incluyen los pasos que van desde la captura de la información, el análisis, la crítica de datos, la depuración, el desarrollo de las salidas, hasta la aprobación y difusión de las salidas definitivas. Dicho calendario se presenta en el anexo 7</p>
<p>5. PRESUPUESTO Se define el presupuesto que se requiere para implementar, ejecutar y mantener las salidas estadísticas</p>
<p>6. APROBACIÓN Se indican los expertos temáticos que aprueban las salidas estadísticas de la operación</p>

Modelo de calendario de difusión

Actividad a realizar	Personal encargado	Periodo de ejecución			
		Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo n....
Se incluye cada una de las actividades que se van a definir para llevar a cabo la difusión de la información, por ejemplo, captura de los datos, análisis de la información capturada, diseño de salidas (infografías, gráficas, etc)	Incluir el personal que se requiere para llevar a cabo la fase, por ejemplo, personal encargado de realizar la captura de datos (encuestas), digitadores, personal de informática, etc	Se establece el periodo en el cual se va a ejecutar la fase			



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

ANEXO S

Lista de chequeo para el diagnóstico de la OE

I. Diagnóstico de operación estadística	Descripción y/o justificación del avance por elemento
1. Diseño de la operación:	Este elemento incluye la definición clara del objetivo de la operación, la identificación de la población o muestra a estudiar, la selección del método de muestreo y la determinación del tamaño de muestra.
1.1 Objetivo:	
1.2 Población de estudio:	
1.3 Método de muestreo:	
1.4 Tamaño de muestra:	
2. Instrumentos de recolección de datos:	Se debe asegurar que los instrumentos de recolección de datos sean válidos y confiables, y que estén diseñados para capturar la información requerida de manera clara y precisa.
2.1 Cuestionarios (Censos, encuestas):	
2.2 Entrevistas:	
2.3 Observaciones:	
2.4 Registros administrativos:	
2.4 Grupo focal:	
2.5 Pruebas:	
3. Proceso de recolección de datos:	Se debe garantizar que el proceso de recolección de datos se realice de manera estandarizada, de forma que se minimice la variabilidad en los resultados.
3.1 Preparación:	



Manual de estandarización de procesos de recopilación y uso de datos de residuos sólidos y emisiones de GEI generadas sector - MED

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

3.2 Selección de la muestra:	
3.3 Obtención del consentimiento informado:	
3.4 Recolección de datos:	
3.5 Verificación de la calidad de los datos:	
3.6 Almacenamiento y protección de los datos:	
4. Análisis de datos	El análisis de los datos debe ser realizado utilizando técnicas estadísticas apropiadas, y los resultados deben ser interpretados de manera adecuada.
4.1 Preparación de los datos:	
4.3 Selección de la técnica estadística adecuada:	
4.4 Aplicación de la técnica estadística:	
4.5 Interpretación de los resultados:	
4.5 Toma de decisiones:	
5. Validación de resultados	Los resultados obtenidos deben ser validados mediante la revisión de las hipótesis planteadas y la comparación con otros estudios similares.
5.1 Revisión de la calidad de los datos:	
5.2 Verificación de la precisión de los cálculos:	
5.3 Comprobación de la consistencia de los resultados:	
5.4 Verificación de la validez estadística:	
5.5 Revisión por expertos:	
5.6 Reproducibilidad:	
6. Comunicación de resultados	Finalmente, los resultados deben ser comunicados de manera clara y concisa, y se deben presentar las conclusiones y recomendaciones derivadas del análisis estadístico realizado.
6.1 Definición del público objetivo:	
6.2 Definir lenguaje y estilo:	
6.3 Contextualización de los resultados:	
6.4 Recomendaciones:	
6.5 Mecanismos de acceso a los datos:	



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

ANEXO T

Lista de chequeo para el plan de trabajo de la OE

II. Plan de trabajo	Descripción y/o justificación del avance por elemento
7. Definición de objetivos para el diseño de la operación:	La definición de objetivos para el diseño de la operación es esencial para garantizar que la operación sea eficiente y eficaz, ya que ayuda a establecer una dirección clara y a enfocar los esfuerzos del equipo de trabajo hacia metas específicas y alcanzables.
7.1 Alcance:	
7.2 Actividades:	
7.3 Recursos:	
7.4 Roles y responsabilidades:	
7.5 Riesgos:	
7.6 Monitoreo:	
8. Actividades del proceso estadístico:	En esta sección se debe verificar que se cuenta con una definición clara de las unidades de trabajo encargadas de las etapas de operación estadística, de acuerdo con los pasos descritos en el MED
8.1 Unidad de regulación:	
8.2 Unidades de diseño técnico:	
8.3 Unidad de diseño operativo:	
8.4 Unidad de ejecución logística:	
8.5 Unidad procesamiento y análisis:	
8.6 Unidad de difusión:	
9. Cronograma:	Estos elementos son esenciales para crear un cronograma eficaz que permita planificar, monitorear y controlar el progreso del proyecto.
9.1 Actividades:	
9.2 Duración	
9.3 Secuencia:	
9.4 Dependencias:	
9.5 Hitos	
9.6 Recursos:	
9.7 Calendario (visualización):	



MANUAL DE ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS DE RECOPILACIÓN Y USO DE DATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS Y EMISIONES DE GEI GENERADAS SECTOR - MED



Gobierno de
Colombia



giz Leistung verbindet
für internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH