

1. INTRODUCCIÓN

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	33
1.1.	Antecedentes del Inventario Nacional	33
1.2.	Disposiciones institucionales	34
1.3.	Proceso de elaboración del inventario	37
1.3.1.	Análisis de categorías clave	37
1.3.2.	Elección de métodos	38
1.3.3.	Recogida de datos	38
1.3.4.	Tratamiento de datos	39
1.3.5.	Presentación de los resultados para su aprobación	40
1.3.6.	Elaboración de informes	40
1.4.	Métodos y fuentes de datos	41
1.4.1.	Selección de métodos	41
1.4.2.	Consideración del efecto de las técnicas de reducción	42
1.4.3.	Referencia general a las fuentes de información sobre las variables de actividad	43
1.4.4.	Distribución geográfica de los datos	48
1.5.	Categorías clave	49
1.6.	Garantía y control de calidad (QA/QC) y verificación	51
1.6.1.	El sistema QA/QC	51
1.6.2.	El plan de GC/CC	52
1.6.3.	Objetivos de calidad	52
1.6.4.	Funciones y responsabilidades	54
1.6.5.	Cronología	54
1.6.6.	Control de calidad y documentación	55
1.6.7.	Herramientas de control de calidad y documentación	58
1.6.8.	Sistema de garantía de calidad	61
1.6.9.	Verificación	62
1.6.10.	Tratamiento de la confidencialidad	63
1.6.11.	Principales características de las actividades de CC	63
1.7.	Evaluación general de la incertidumbre	64
1.7.1.	Evaluación cuantitativa de la incertidumbre	64
1.7.2.	Evaluación cualitativa de la incertidumbre	65
1.8.	Exhaustividad de la evaluación general	68
1.8.1.	Fuentes no estimadas (NE)	68
1.8.2.	Fuentes incluidas en otra parte (IE)	77

FIGURAS

Figura 1.2.1	Organización del SEI	35
Figura 1.3.1	Evolución de la recogida de datos (edición 2023)	39
Figura 1.3.2	Evolución del tratamiento de datos	39
Figura 1.3.3	Diagrama del ciclo anual de actividades para el inventario	40
Figura 1.6.1	Calendario del proceso de elaboración del Inventario	55
Figura 1.6.2	Ejemplos de capturas de pantalla de la DRDB	59
Figura 1.6.3	Aspecto de la herramienta de importación de datos (izquierda), lista de errores de importación (centro) e informe de control de calidad (derecha)	59
Figura 1.6.4	Aspecto de la herramienta QC excel	60
Figura 1.6.5	Aspecto de la herramienta de gestión de la calidad del inventario	60
Figura 1.6.6	Aspecto de la herramienta de análisis de recálculo	61
Figura 1.6.7	Calendario de auditorías de garantía de calidad (X=revisión en profundidad; x=revisión de puntos clave seleccionados)	62

TABLAS

Cuadro 1.1.1	Principales características del IIR 2023 español	33
Cuadro 1.2.1	Composición del SEI	35
Tabla 1.2.2	Red de Puntos Focales Nacionales de la SEI	36
Cuadro 1.3.1	Hitos de la elaboración del Inventario (edición 2023)	37
Cuadro 1.4.1	Principales actividades con medidas directas para los principales contaminantes, TSP y CO	41
Cuadro 1.4.2	Datos de actividad más importantes IIR 2023	44
Cuadro 1.4.3	Información facilitada por los puntos focales	46
Tabla 1.5.1	Asignación de KC	50
Tabla 1.6.1	Objetivos generales y específicos del plan de GC/CC	52
Tabla 1.6.2	Principales requisitos internacionales de notificación de inventarios de emisiones que debe cumplir el SEI	54
Tabla 1.6.3	Principales actividades de CC incluidas en el plan de GC/CC	55
Cuadro 1.6.4	Principales características de las actividades de CC en la edición de 2023	64
Tabla 1.7.1	Incertidumbres sobre las emisiones	65
Cuadro 1.7.2	Sistema adoptado para la composición de la etiqueta de calidad de las emisiones: "SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ATRIBUTOS DE DATOS"	65
Tabla 1.7.3	Niveles medios de calidad (etiquetas) de las emisiones	67
Cuadro 1.8.1	Evolución del número de categorías anotadas como NE	68
Tabla 1.8.2	Razones de uso de la EN	69
Tabla 1.8.3	Distribución de los motivos de utilización de las EN	71

1. INTRODUCCIÓN

Capítulo actualizado en marzo de 2023.

1.1. Antecedentes del Inventario Nacional

La edición 2023 del Inventario Informativo (IIR) ha sido elaborada por el Sistema Español de Inventario Nacional (SEI) dentro del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO).

Este informe se elabora para acompañar a la presentación de datos del inventario de emisiones de España para 2023 en virtud de:

- Directiva (UE) 2016/2284 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, por la que se modifica la Directiva 2003/35/CE y se deroga la Directiva 2001/81/CE, y
- Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia (CLRTAP) de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE).

Contiene información detallada sobre las estimaciones anuales de emisiones de contaminantes de la calidad del aire por fuente en España para el dominio EMEP (excluidas las Islas Canarias) a partir de 1990.

Las principales características del IIR español y los datos de emisiones incluidos en la edición de 2023 se resumen en la Tabla 1.1.1.

Cuadro 1.1.1 Principales características del IIR español 2023

Título	Informe informativo del inventario español (IIR)		
Edición	2023		
Aprobación nacional interna formal	23.12.2022 - Aprobación por la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos (CDGAE).		
Presentación de datos de emisión (tablas NFR)	v1.0 (14.02.2023)	Ejecución REPDAB: sí	
Fecha de publicación-IIR	15.03.2023		
Series temporales	1990-2021		
Cobertura del contaminante	Principales contaminantes	SO ₂ , NO _x , NH ₃ , CO, COVNM	1990-2021
	Partículas en suspensión	TSP, PM ₁₀ , PM _{2.5} , Carbono negro (BC)	2000-2021
	Metales pesados (prioridad)	Pb, Cd, Hg	1990-2021
	Metales pesados (adicionales)	As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn	1990-2021
	Contaminantes orgánicos persistentes	PCDD/PCDF, HAP, HCB, PCB	1990-2021
Ámbito geográfico	Territorio español bajo el dominio EMEP: incluye las Islas Baleares y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla y excluye las Islas Canarias.		
Datos de emisiones notificados	Los datos de emisiones recogidos en este IIR se refieren al territorio español, excluidas las Islas Canarias. Las filas 14-141 de los cuadros del anexo I del NFR muestran las emisiones de España, excluidas las Islas Canarias.		

Directrices para la presentación de informes	Directrices para la notificación de datos sobre emisiones y proyecciones en el marco del Convenio CLRTAP (ECE/EB.AIR/125 - 13 de marzo de 2014).	
Nomenclatura de los informes	NFR-2019. Anexo I: Plantilla de notificación de emisiones (versión revisada, 18.11.2019) aprobada por el SB del EMEP durante su 5ª Sesión Conjunta. Anexo II: Estructura recomendada para el IIR, incluido un cuadro para notificar información sobre la fracción condensable de PM. Anexos III a VI de las Directrices para la presentación de informes de la CEPE: https://www.ceip.at/reporting-instructions/annexes-to-the-2014-reporting-guidelines	
Formato numérico utilizado	En el informe se utiliza el formato numérico estándar inglés (coma para separar los grupos de miles y punto para indicar el decimal).	
Últimos comentarios	2021. Revisión de los datos del Inventario Nacional de Emisiones Contaminantes a la Atmósfera 2021 con arreglo a la Directiva 2016/2284 (Directiva sobre los compromisos nacionales de reducción de emisiones). 2021. Revisión de los datos de emisiones comunicados en el marco del Convenio LRTAP.	
Fuentes de emisión	LPS	Se incluyen las emisiones de las 337 Grandes Fuentes Puntuales identificadas por el Inventario para el año 2021, independientemente de su nivel o tamaño de emisión.
	Tráfico aéreo	Emisiones de la aviación nacional e internacional durante el aterrizaje y el despegue incluidos. Las emisiones de cruceros se consignan por separado como partidas pro memoria.
	Navegación internacional	Emisiones del transporte marítimo nacional incluidas. Emisiones del transporte marítimo internacional declaradas por separado como partidas pro memoria.
	Fuentes naturales	Las emisiones procedentes de fuentes naturales (volcanes, incendios forestales, etc.) se declaran por separado como partidas pro memoria.
Mantenimiento de registros	Los datos, la documentación y la información oficiales se conservan (tanto en formato electrónico como en papel) en las oficinas del Sistema Español de Inventario Nacional.	
Sistema de base de datos de inventario	La base de datos del Sistema Nacional de Inventario español está basada en Oracle.	
Proyecciones	Previsiones de emisiones de Contaminantes Principales (SO ₂ , NO _x , NH ₃ , NMVOC) y Partículas en suspensión (PM _{2.5}) que se comunicarán en 2023.	
Datos reticulares	Datos reticulares en el EMEP de 0,1 x 0,1 grados (GNFR-14) que se comunicarán en 2023.	

1.2. Disposiciones institucionales

La Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental (DGCEA), del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), es la autoridad competente del Sistema Español de Inventarios (SEI). La DGCEA es también la autoridad competente para la elaboración de las proyecciones nacionales de emisiones, tarea que también se realiza dentro del SEI.

La Subdirección General de Aire Limpio y Sostenibilidad Industrial (SGALSI), dentro de la DGCEA, es el órgano encargado de la gestión del SEI y de la entrega anual del Inventario Nacional de Emisiones. La Unidad de Inventario dentro de la SGALSI actúa como órgano ejecutivo del SEI.

El Sistema Nacional de Elaboración de Inventarios y Proyecciones de Emisiones se establece y rige por el siguiente marco legal:

- La Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, establece en su artículo 27.3 el Sistema Español de Inventario y Proyección de Emisiones (SEI).

- El Real Decreto 818/2018, de 6 de julio, de medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos establece en su artículo 10 las reglas de funcionamiento del Sistema Español de Inventarios y Proyecciones de Emisiones.
- El Real Decreto 500/2020, de 28 de abril, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, designa, en su artículo 7.f), a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental como autoridad competente del Sistema Español de Inventario y Proyección de Emisiones.
- Los Inventarios de Emisiones se consideran una operación estadística dentro de los Planes Estadísticos Nacionales 2017-2020 y 2021-2024 (operación estadística números 7105 para el plan 2017-2020 y 8105 para el plan 2021-2024) y según la Ley 12/1989, es obligatorio proporcionar la información necesaria para su desarrollo.

La estructura del SEI puede resumirse en la siguiente figura:

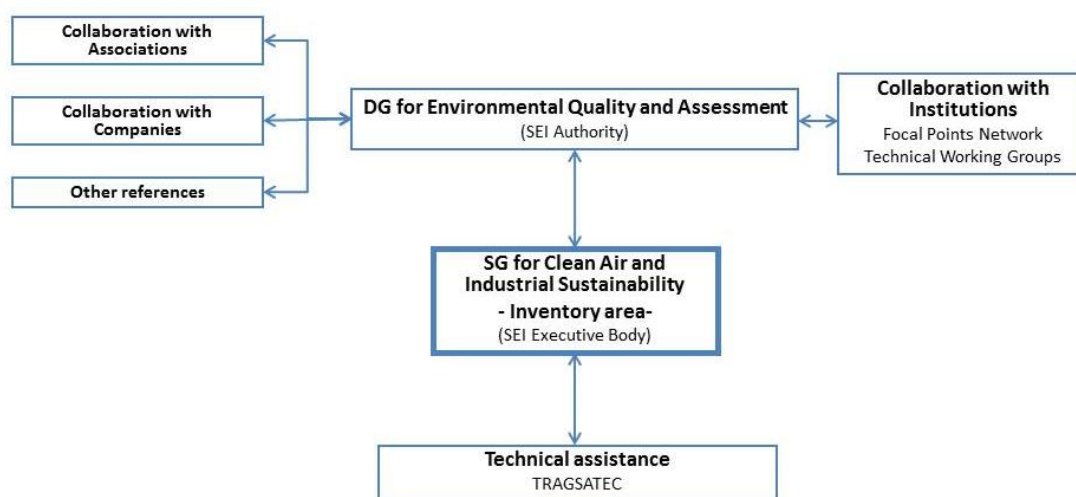


Figura 1.2.1 Organización del SEI

Dentro de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental (DGCEA) del MITECO, el Área de Inventario de Emisiones gestiona la función ordinaria del SEI. Adicionalmente, la DGCEA como Autoridad Nacional del SEI adjudicó en 2017 a la sociedad pública TRAGSATEC un contrato para la asistencia técnica en la gestión, mantenimiento y actualización del SEI hasta 2023.

En total, el SEI está formado por 24 especialistas, como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 1.2.1 Composición del SEI

Nombre	Papel	Organización
María José Alonso Moya	Coordinador de unidad	IU
Carmen Ramos Schlegel	Coordinador de inventarios y experto sectorial - Residuos	IU
Fco. Javier Pérez-Illzarbe Serrano	Coordinador de proyecciones y experto sectorial-IPPU y Energía	IU
Guillermo Martínez López	Experto sectorial-IPPU	IU
Ramiro Oliveri Martínez-Pardo	Experto sectorial-LULUCF	IU
Cristina Álvarez Rodríguez	Gestor de asistencia técnica	Ttec
Elena López Martín	Asistencia técnica	Ttec
Juan Carlos Cano Rego	Coordinador de asistencia técnica y gestor informático	Ttec

Nombre	Papel	Organización
Iván José Díaz Rey	Experto en TI	Ttec
Miguel García Rodríguez	Coordinador de GC/CC y cuestiones transversales	Ttec
José Ángel Gil Gutiérrez	Coordinador de asistencia técnica y experto sectorial -Energía y IPPU	Ttec
Máximo Oyágüez Reyes	Experto sectorial-Energía	Ttec
José Luis Llorente Montoro	Experto sectorial-Energía y cuestiones transversales	Ttec
Sara Torre Ventas	Experto en transportes	Ttec
Sonia Lázaro Navas	Experto en transportes	Ttec
M ^a Ángela Haro Maestro	Experto sectorial-IPPU	Ttec
Olalla González Fontaíña	Experto sectorial-IPPU	Ttec
Anselmo Espinosa Vergara	Experto sectorial-IPPU	Ttec
Fco. Javier Flores Sanz	Experto en agricultura	Ttec
M ^a del Mar Esteban García	Experto sectorial-LULUCF	Ttec
Susana Pérez Pérez	Experto sectorial-LULUCF	Ttec
Nuria Escudero Aguado	Experto en residuos	Ttec
Mario Fernández Barrena	Experto sectorial-Proyecciones	Ttec
David Sánchez Vicente	Experto sectorial-Proyecciones	Ttec
José María Cantarero Alonso	Experto sectorial-Proyecciones	Ttec

UI: Unidad de Inventario-DGCEA; Ttec: TRAGSATEC

Además, la estructura funcional del SEI se apoya en los ministerios nacionales y otras instituciones públicas articuladas por la Red Nacional de Puntos Focales del SEI con la representación de los departamentos correspondientes. Anualmente, la Red Nacional de Puntos Focales del SEI se reúne en la sede de la Unidad de Inventario con el fin de mejorar la cooperación y coordinación interdepartamental.

Tabla 1.2.2 Red de Puntos Focales Nacionales de la SEI

Nombre	Unidad
Ministerio de Defensa	D.G. de Infraestructuras
Ministerio del Interior	D.G. de Tráfico
Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana	D.G. de Carreteras
	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
	D.G. Marina Mercante
	Autoridad Portuaria del Estado
	D.G. de Programación Económica y Presupuesto
	D.G. de Transporte por Carretera
	S.G. de Planificación de Infraestructuras y Transportes
	D.G. Instituto Geográfico Nacional
Ministerio de Sanidad	Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios
Ministerio de Economía y Transformación Digital	Instituto Nacional de Estadística
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	Secretaría de Estado de Energía
	D.G. de Calidad y Evaluación Medioambientales
	D.G. de Agua
	Oficina Española de Cambio Climático
	Agencia Estatal de Meteorología
	D.G. de Biodiversidad, Bosques y Desertificación

Nombre	Unidad
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación	Agencia Nacional de Seguros Agrarios (ENESA)
	D.G. de Sanidad de la Producción Agrícola
	D.G. de Producción y Mercados Agrarios
	S.G. de Análisis, Coordinación y Estadísticas
	D.G. para la industria alimentaria
	Dirección General de Pesca y Acuicultura

Se han creado grupos de trabajo en el marco de la SEI en diversos contextos temáticos.

La estructura del SEI se completa con los vínculos de colaboración establecidos con empresas privadas y asociaciones sectoriales. Estos agentes participan activamente aportando datos sobre producción o emisiones, así como conocimientos técnicos para la elaboración de los Inventarios Nacionales.

Por último, se creó un grupo de contacto de administraciones regionales vinculadas a los inventarios de emisiones cuyo principal objetivo es el intercambio de información. La actividad de este grupo se desarrolla principalmente por correo electrónico y se reúne una vez al año.

1.3. Proceso de preparación del inventario

El proceso de elaboración del Inventario está gestionado por el Área de Inventario de la SEI, junto con la asistencia técnica de TRAGSATEC.

Los hitos de la preparación del Inventario son los siguientes:

Tabla 1.3.1 Hitos de la elaboración del Inventario (edición 2023)

Fecha	Hitos
26-mar-22	Comienzo oficial de la Edición 2023 del Inventario
23-abr-22	Inicio de la recogida de datos
11-Jun-22	Inicio del tratamiento de datos
18-Nov-22	Fin del tratamiento de datos
2-Dic-22	Presentación de datos para aprobación nacional interna
23-dic-22	Homologación nacional interna por la CDGAE
17-Ene-23	Inicio de la elaboración de informes
15-Feb-23	Primera presentación de los cuadros del NFR
15-Mar-23	Presentación del IIR

Las principales etapas y características del proceso de elaboración son:

1.3.1. Análisis de categorías clave

El análisis de las categorías clave identificadas en la edición anterior del Inventario constituye el punto de partida para asignar las prioridades con el fin de mejorar el Inventario y realizar las actividades restantes. En esta fase se realiza una revisión del plan de mejora para identificar las áreas prioritarias de mejora. Al inicio de la edición 2023, un total de 19 recomendaciones de procesos de revisión anteriores aún no estaban totalmente resueltas (1 sin resolver y 18 abordando). Además, se habían identificado 75 puntos internos de mejora de distinta

relevancia. El resultado del alineamiento del análisis de las categorías clave con el plan de mejora condicionó los siguientes pasos del proceso de elaboración del Inventario.

1.3.2. Elección de métodos

Esta etapa puede incluir la selección inicial de métodos para categorías no consideradas previamente en el Inventario, así como la revisión de los métodos seleccionados para categorías en las que se proponga un cambio metodológico.

1.3.3. Recogida de datos

Esta fase implica la recopilación de los datos y la información necesarios para aplicar los métodos seleccionados a cada una de las distintas actividades (parámetros y variables de actividad; algoritmos y factores de emisión; emisiones medidas o estimadas). Esta fase comenzó el 21st de abril de 2022 con el envío de solicitudes de información por correo electrónico a los diferentes proveedores de datos y colaboradores. La preparación de los cuestionarios, cartas, correos electrónicos y formularios de solicitud de información se realizó durante las semanas previas. En el proceso se distinguen dos grandes grupos de proveedores de datos: el sector privado, con fecha límite para el envío de información el 31 de mayo de 2022st y el sector público, con fecha límite el 30 de junio de 2022th.

En esta fase se entregaron un total de 154 solicitudes de información que contenían 380 cuestionarios. Para el proceso de recogida de datos se utiliza una base de datos Access que permite gestionar todos los datos de contacto, crear correos electrónicos a los proveedores de datos y registrar las fechas de entrega y recepción de las solicitudes (para más detalles sobre la base de datos de solicitudes de datos, consulte el apartado 1.6.7 de este documento). La recopilación de datos se completa con información disponible en Internet, como anuarios, informes anuales, estadísticas, etc.

La evolución del proceso de recogida de datos se presenta en la siguiente figura. Como se observa, a principios de junio se había recibido el 80% del total de la información solicitada. Cabe destacar cómo la proximidad de la fecha límite del 2nd de junio acelera la recepción de información. El 40 % de los proveedores de datos respondieron fuera de plazo, de los cuales un 21 % necesitó una segunda solicitud (correo restante).

Al final de la fase de recogida de datos, se respondió al 97,3 % de las solicitudes enviadas a los proveedores de datos privados. En cuanto a los proveedores de datos públicos, se envió el 83,5 % de la información solicitada. Parte de la información que faltaba era información secundaria no esencial para la estimación de las emisiones, y en los casos en que la información era esencial, se utilizó la técnica de empalme por extrapolación.

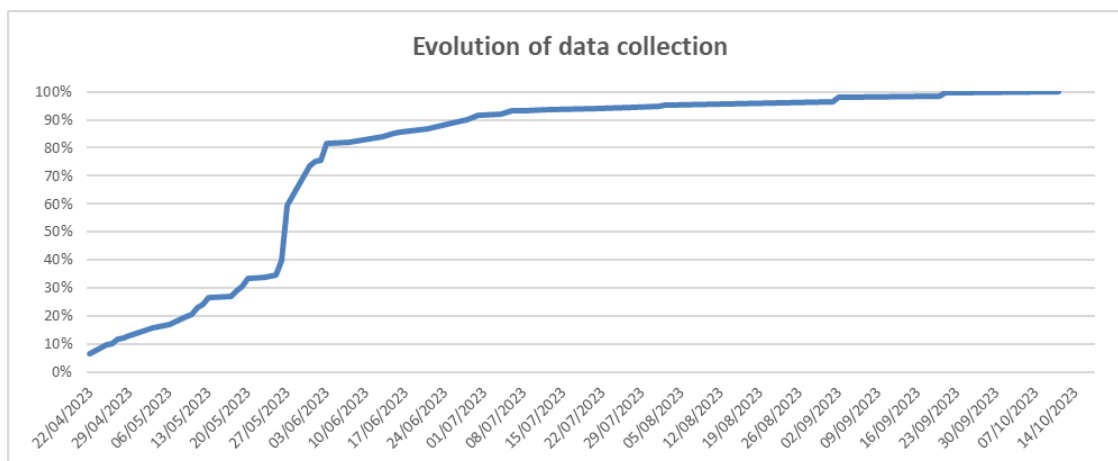


Figura 1.3.1 Evolución de la recogida de datos (edición 2023)

En resumen, teniendo en cuenta tanto a los proveedores de datos privados como a los públicos, se recibió el 91,6% del total de la información solicitada.

1.3.4. Tratamiento de datos

El objeto de esta fase es la integración de los datos recogidos para alimentar la Base de Datos de Emisiones del Inventario Principal (CIEDB) con los datos de actividad, factores de emisión y parámetros necesarios para estimar las emisiones. Esta fase se extiende desde mayo hasta principios de diciembre y comprende dos actividades simultáneas: el tratamiento de los datos propiamente dicho y los controles de calidad. Con la llegada de las estadísticas energéticas oficiales a finales de noviembre y algunos otros datos pendientes, el 100% de los datos procesados podría alcanzarse el 18 de noviembre de 2022 enth. Tras el tratamiento de los datos, los expertos del sector y el coordinador QA/QC realizan comprobaciones de calidad con una línea de evolución similar a la del tratamiento de los datos, pero con un cierto desfase temporal.

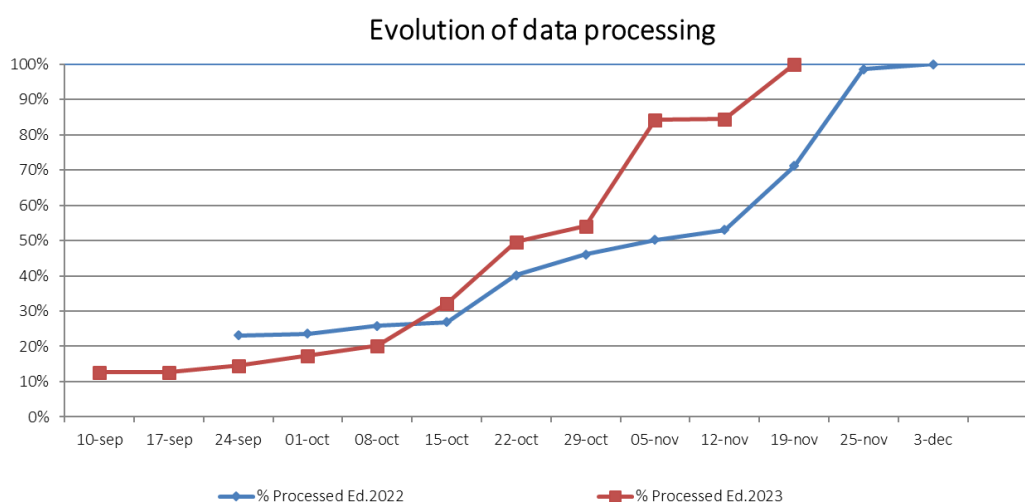


Figura 1.3.2 Evolución del tratamiento de datos

1.3.5. Presentación de los resultados para su aprobación

Los datos de emisiones y absorciones deben ser aprobados por la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos (CDGAE), según establece la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, (art. 40.2). Los datos fueron remitidos el 2 de diciembre de 2022 a la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos, que acordó su aprobación el 23 de diciembre de 2022.

Una vez aprobado el inventario, la Unidad de Inventario elabora, publica y envía todos los informes y datos requeridos -en el formato exigido en cada caso- a los organismos internacionales.

1.3.6. Elaboración de informes

En esta fase se elaboran los informes y tablas de resultados de emisiones contaminantes a la atmósfera requeridos por los diferentes organismos a los que el SEI reporta, de acuerdo con el formato, contenido y plazos establecidos. La elaboración de los informes se basa en el análisis realizado de las categorías clave y del plan de mejora, e incluye la revisión de las claves de notación utilizadas en las tablas de informes correspondientes.

Al inicio de esta fase se ha constituido un comité de redacción en el seno del SEI con el fin de establecer un calendario de trabajo, repartir funciones y responsabilidades y acordar el contenido, formato y estilo de los informes. Este comité, integrado por los miembros de la SEI y representantes de la asistencia técnica, se reunió periódicamente tras la reunión de lanzamiento el 17th de enero de 2023.

El calendario de desarrollo de estas etapas se esquematiza en la siguiente figura.

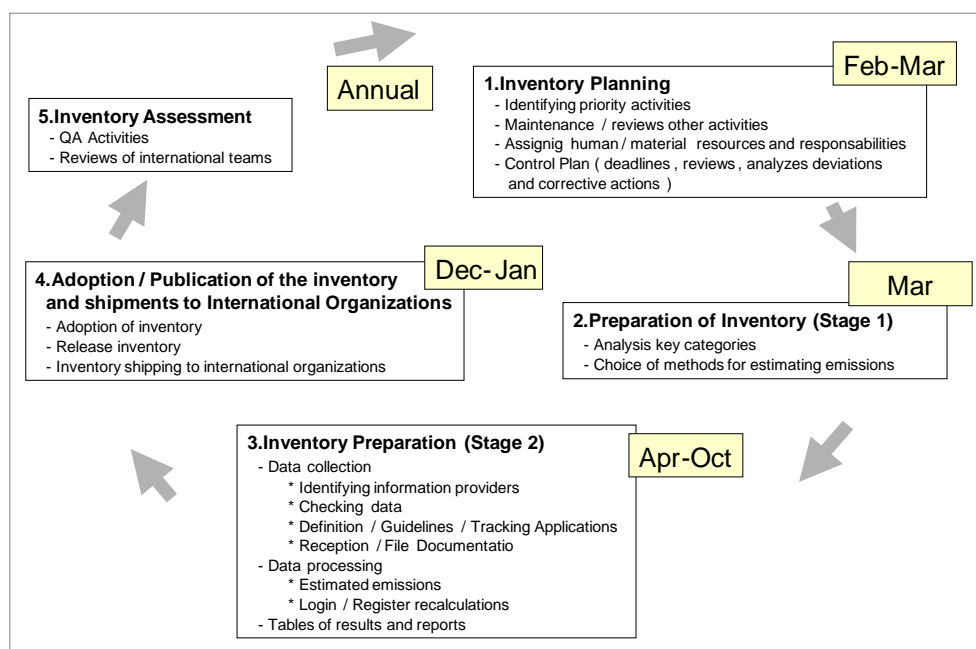


Figura 1.3.3 Diagrama del ciclo anual de actividades para el inventario

1.4. Métodos y fuentes de datos

1.4.1. Selección de métodos

Los métodos de estimación de emisiones aplicados en el Inventario dependen de la naturaleza de la actividad considerada y de la disponibilidad de datos básicos. En función de la disponibilidad de información sobre las propias emisiones, pueden diferenciarse dos grandes categorías:

- I. Métodos basados en datos de emisión observados. Basados en la observación directa de la variable de interés, es decir, la propia emisión. Entre estos métodos pueden distinguirse dos tipos:
 - a. Medición continua.
 - b. Medición a intervalos regulares.

En esta edición del Inventario, los métodos basados en la observación directa se han utilizado principalmente en relación con las Grandes Fuentes Puntuales, excluidos los aeropuertos. Es frecuente disponer de datos de estas fuentes debido a su importancia ambiental y a la envergadura de la actividad de que se trata, cuya autorización incluye normalmente la necesidad de medir y notificar determinados contaminantes. Esta información se recoge de las propias instalaciones mediante cuestionarios individualizados.

En la siguiente tabla se incluyen las actividades y los contaminantes en los que se han utilizado mediciones directas:

Tabla 1.4.1 Principales actividades con medidas directas para los principales contaminantes, TSP y CO

Actividad	NO _x	COVNM	SO ₂	NH ₃	TSP	CO
Centrales térmicas	X	X*	X	-	X*	X
Refinerías de petróleo	X	X	X	-	X	X
Plantas siderúrgicas integradas	X*	X*	X*	X*	X*	X*
Hornos de coque	X*	X*	X*	X*	X*	X*
Fabricación de automóviles	X	X	X	-	X	X
Aluminio	-	-	X	-	X	-
Pasta de papel	X*	-	X*	-	X*	X*
Ácido sulfúrico	-	-	X*	-	X*	-
Ácido nítrico	X*	-	-	X*	X*	-
Amoníaco	X*	-	-	X*	X*	-
Urea	X*	-	-	X*	X*	-
Fosfato amónico	-	-	X*	X	-	-
Abonos NPK	X*	-	X*	X*	-	-
Ceniza de sosa	-	-	-	-	-	-
Negro de humo	X	-	X	-	X	-
Incineración de residuos	X*	X	X	-	-	X

* Parcialmente cubierto: sólo disponible para algunas plantas y en determinados años.

- Otros contaminantes en todas aquellas fuentes puntuales de las que ha sido posible recoger datos directos. Este es el caso en:
 - Centrales térmicas de carbón (1995-1998) para cadmio, mercurio y plomo.
 - Incineradoras de residuos urbanos, principalmente con respecto a los metales pesados y las dioxinas.
 - Incineradoras de residuos industriales, principalmente con respecto a los metales pesados y las dioxinas.
 - Producción de cloro (años 1998-2017) para las emisiones de mercurio.
- II. Métodos basados en procedimientos de cálculo. Esta categoría puede dividirse en procedimientos basados en:
 - a. Balance simple de materiales. Este método se ha aplicado para la estimación del dióxido de azufre en instalaciones de combustión en las que se dispone de información sobre la cantidad de azufre presente en los distintos combustibles utilizados y los coeficientes de retención de cenizas y partes específicas de las instalaciones de combustión. En las instalaciones con unidades de desulfuración en las que se disponía de información sobre las técnicas de reducción de las emisiones, la estimación de las emisiones potenciales se ha corregido, en caso necesario, con un coeficiente de reducción. Este procedimiento se ha utilizado también para estimar las emisiones de plomo y otros metales pesados en los motores de combustión interna de los vehículos destinados al transporte por carretera y de las máquinas móviles. Este ha sido también el enfoque adoptado para estimar las emisiones de COVNM procedentes de las líneas de pintura de las fábricas de automóviles.
 - b. Balance completo. Este método comprende la determinación de todas las entradas y salidas de los distintos elementos químicos (utilizando datos sobre los tipos de procesos e instalaciones, así como las cantidades de materiales y los elementos de su composición), aunque, de hecho, no ha sido posible aplicarlo eficazmente en la estimación de las emisiones contaminantes debido a su complejidad. En cualquier caso, se ha mantenido como método de referencia para validar estimaciones atípicas.
 - c. Métodos basados en modelos estadísticos funcionales: Modelización-correlación. Este método se basa en los resultados de trabajos anteriores sobre la estimación de relaciones funcionales o correlaciones entre determinadas variables físicas y químicas y las emisiones de determinadas actividades. Este tipo de modelos de simulación se ha aplicado para estimar las emisiones de algunos contaminantes en las categorías 1A3a Transporte aéreo y 1A3b Transporte por carretera.
 - d. Métodos basados en factores de emisión: factores de actividad y variables. Este método ha sido el más utilizado en la elaboración del Inventario y se ha aplicado cuando no se disponía de otra opción más precisa para estimar las emisiones de una actividad.

1.4.2. Consideración del efecto de las técnicas de reducción

Un punto de gran importancia para la correcta aplicación de los métodos de estimación basados en algoritmos es la consideración de la eficiencia de la reducción que se asume en las relaciones funcionales y en los factores de emisión utilizados en este grupo de metodologías. Para ello, se han aplicado las correcciones oportunas para tener en cuenta el grado de aplicación de las técnicas de reducción de emisiones en las distintas actividades emisoras incluidas en el

Inventario. Como ilustración importante de este criterio pueden citarse, entre otros, los siguientes ejemplos:

- Factores de emisión de metales pesados en centrales térmicas de carbón en función de si se utilizan o no técnicas de desulfuración de gases además de técnicas de control de partículas (véase la tabla 31, capítulo B111, Guía EMEP/CORINAIR (2007)).
- SO₂ factores de emisión en plantas de producción primaria de zinc y cobre cuando existe una planta asociada de producción de ácido sulfúrico capaz de reducir las emisiones de las primeras plantas entre un 90 % y un 99 %. Además, en las emisiones de SO₂ en las refinerías se ha tenido en cuenta el número de fases de recuperación de azufre en las plantas Claus para seleccionar el factor más representativo en aquellos casos en los que no se disponía de una estimación directa por parte de las propias plantas.
- En cuanto a las plantas incineradoras, los factores de emisión se han actualizado a la Guía EMEP/AEMA de 2019. Para el periodo 1996-2020, cada planta tiene sus propias técnicas de reducción, pero se ha considerado como mínimo la técnica de control "Reducción de partículas + reducción de gases ácidos", por lo que se han adoptado los valores de la tabla 3-1 (capítulo 5C1a). Para el periodo 1990-1995, se ha supuesto únicamente la "reducción de partículas", por lo que se han aplicado los valores de la tabla 3-2. En el caso de las partículas y los metales pesados (excepto el mercurio), se han considerado más adecuados los valores de la tabla 3-1. Por último, se ha aplicado la eficacia de reducción a los valores de PCB y dioxinas (tabla 3-3).
- En los casos en que las fuentes puntuales informan de medidas directas de las emisiones de TSP junto con la aplicación de técnicas de reducción de partículas en sus instalaciones (incluyendo especialmente precipitadores electrostáticos secos, cuya eficacia supera el 99 % de reducción y filtros textiles), esta información se ha utilizado para la selección de la relación PM_{2.5} /TSP o PM₁₀ /TSP adecuada para la estimación de PM_{2.5} y PM₁₀ . En estos casos, la posible existencia de medidas de control se ha utilizado para evaluar el nivel de reducción adecuado y su comparación con los cuatro niveles de reducción indicados por el CEPMEIP, para cada unidad, y este parámetro determina el factor de emisión asignado.
- Factores de emisión de contaminantes convencionales (SO₂ , NO_x, COVNM y CO), metales pesados (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb y Zn) y partículas (TSP) en la fabricación de cemento (clínker) según el índice estimado de penetración de las técnicas de control de emisiones en el sector en los subperiodos 1990-2000 y 2001-2004. A partir de 2005, se utilizan factores de emisión específicos de cada país basados en valores medios medidos.
- Factores de emisión de mercurio en la fabricación de cloro según la tasa estimada de penetración de técnicas de control de emisiones en el sector y la implantación de procesos menos contaminantes durante el subperiodo 1998-2011.

1.4.3. Referencia general a las fuentes de información sobre las variables de actividad

Las referencias más importantes a las variables de actividad figuran en el cuadro siguiente.

Tabla 1.4.2 Datos de actividad más importantes IIR 202 3

NFR Código	Actividad	Principal fuente de información sobre datos de actividad
1A1a	Producción pública de electricidad y calor	Cuestionario individualizado + Estadísticas internacionales sobre energía de la Secretaría de Estado de Energía del Ministerio para la Transición Ecológica y el Desafío Demográfico (MITECO) + Datos del RCCDE
1A1b	Refino de petróleo	Cuestionario individualizado + datos del RCCDE
1A1c	Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas	Cuestionario individualizado + estadísticas del MITECO
1A2	Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcción.	Cuestionarios individualizados de las fábricas + información de las principales asociaciones empresariales + estadísticas internacionales sobre energía del MITECO+ datos del RCCDE
1A3ai(i)	Aviación internacional LTO (civil)	EUROCONTROL
1A3aii(i)	Aviación nacional LTO (civil)	EUROCONTROL + Estadísticas internacionales sobre energía del MITECO
1A3b	Transporte por carretera	Estadísticas Nacionales de Tráfico por Carretera y "Encuesta Permanente de Transporte de Mercancías por Carretera" EPTMC del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana + Estadísticas internacionales de energía del MITECO + "Anuario Estadístico General" publicado por la DGT del Ministerio del Interior + Estudios de muestreo de carreteras en Madrid (Dirección General de Sostenibilidad y Control Ambiental del Ayuntamiento de Madrid)
1A3c	Ferrocarriles	Cuestionario individualizado + Estadísticas internacionales sobre energía del MITECO
1A3dii	Navegación nacional	Estadísticas internacionales sobre energía del MITECO
1A3ei	Transporte por tuberías	Cuestionario individualizado
1A4a	Comercial/institucional	Estadísticas internacionales sobre energía del MITECO
1A4bi	Residencial	Estadísticas internacionales sobre energía del MITECO
1A4bii	Residencial: Hogar y jardinería (móvil)	Estadísticas internacionales sobre energía del MITECO
1A4ci	Agricultura/Silvicultura/Pesca: Estacionaria	Estadísticas del Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentación (MAPA)
1A4cii	Agricultura/silvicultura/pesca: vehículos todoterreno y otra maquinaria	Estadísticas internacionales sobre energía del MITECO + Dictamen de expertos
1A4ciii	Agricultura/silvicultura/pesca: Pesca nacional	Estadísticas internacionales sobre energía del MAPA Statistics
1A5b	Otros, móviles (incluidas embarcaciones militares, de tierra y de recreo)	Estadísticas internacionales sobre energía de MITECO + Ministerio de Defensa
1B1a	Emisiones fugitivas de combustibles sólidos: Extracción y manipulación del carbón	Estadísticas MITECO
1B1b	Emisiones fugitivas de combustibles sólidos: Transformación de combustibles sólidos	Cuestionario individualizado + Estadísticas internacionales de energía del MITECO
1B2	Emisiones fugitivas Petróleo y gas natural	Cuestionario individualizado + Estadísticas energéticas internacionales del MITECO + Balances energéticos nacionales (AIE y EUROSTAT) + Información de las principales asociaciones empresariales + Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)
2A1	Producción de cemento	Principal asociación empresarial
2A2	Producción de cal	Principal asociación empresarial + Cuestionario individualizado
2A3	Producción de vidrio	Principal asociación empresarial + Cuestionario individualizado

NFR Código	Actividad	Principal fuente de información sobre datos de actividad
2A5a	Extracción de minerales distintos del carbón	Instituto Geológico y Minero de España (IGME) + Estadística minera del MITECO
2A5b	Construcción y demolición	Datos Estadísticos Nacionales (INE) + Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana
2A5c	Almacenamiento, manipulación y transporte de productos minerales	Agencia Estatal de Puertos
2A6	Otros productos minerales: Fabricación de baterías	Estadísticas de producción industrial del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
2B1	Producción de amoníaco	Cuestionario individualizado
2B2	Producción de ácido nítrico	Cuestionario individualizado + Principal asociación empresarial + Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
2B5	Producción de carburo	Cuestionario individualizado
2B6	Producción de dióxido de titanio	Información de la principal asociación empresarial
2B7	Producción de ceniza de sosa	Cuestionario individualizado
2B10a	Otra industria química: Procesos de la industria química orgánica e inorgánica excepto ácido adípico	Cuestionario individualizado + información de las principales asociaciones empresariales
2C1	Producción siderúrgica	Cuestionario individualizado + información de la principal asociación empresarial
2C2	Producción de ferroaleaciones	Cuestionario individualizado
2C3	Producción de aluminio	Cuestionario individualizado
2C5	Dirigir la producción	Cuestionario individualizado + información de la principal asociación empresarial
2C6	Producción de zinc	Cuestionario individualizado + anuarios estadísticos internacionales
2C7a	Producción de cobre	Cuestionario individualizado + información de la principal asociación empresarial + anuarios de estadísticas internacionales
2D3a	Uso doméstico de disolventes, incluidos los fungicidas	Datos estadísticos nacionales (INE)
2D3b	Pavimentación de carreteras con asfalto	Información de la principal asociación empresarial
2D3c	Techos de asfalto	Datos estadísticos nacionales (INE) + Información de las principales asociaciones empresariales
2D3d	Aplicaciones de revestimiento	Datos estadísticos nacionales (INE) + Información de las principales asociaciones empresariales
2D3e	Desengrasante	Cuestionario individualizado
2D3f	Limpieza en seco	Datos estadísticos nacionales (INE)
2D3g	Productos químicos	Información de las principales asociaciones empresariales
2D3h	Impresión	Información de las principales asociaciones empresariales
2D3i	Uso de otros disolventes	Datos estadísticos nacionales + cuestionario individualizado
2G	Otros usos del producto	EUROSTAT
2H1	Industria papelera	Cuestionarios individualizados + Información de las principales asociaciones empresariales
2H2	Industria alimentaria	Datos estadísticos nacionales (INE) + Estadísticas MITECO
2I	Transformación de la madera	FAOSTAT
2K	Consumo de COP y metales pesados	Estadísticas MITECO

NFR Código	Actividad	Principal fuente de información sobre datos de actividad
2L	Otra producción, consumo, almacenamiento, transporte o manipulación de productos a granel: NH ₃ Consumo en refrigeración y aire acondicionado	Información de los principales productores de NH ₃ para refrigeración y aire acondicionado
3B	Gestión del estiércol	Estadísticas del MAPA + Encuestas ganaderas + Registro de explotaciones ganaderas (REGA) + Registro de identificación individual de animales (RIIA)
3D	Suelos agrícolas	Estadísticas del MAPA + encuestas sobre ganadería
3F	Quema de residuos agrícolas en el campo	Estadísticas MAPA + Balance de Nitrógeno y Fósforo en la Agricultura Española (BNyPAE)
5A	Tratamiento biológico de residuos - Eliminación de residuos sólidos en tierra	Cuestionario individualizado + Estadísticas MITECO
5B1	Tratamiento biológico de residuos - Compostaje	Estadísticas MITECO
5B2	Tratamiento biológico de residuos - Digestión anaeróbica en instalaciones de biogás	Cuestionario individualizado + Estadísticas MITECO
5C1a	Incineración de residuos municipales	Cuestionario individualizado + Estadísticas MITECO
5C1biv	Incineración de lodos de depuradora	Estadísticas MITECO
5C1bv	Cremación	Estimación basada en Datos Estadísticos Nacionales (INE) + Información de las principales asociaciones empresariales
5C2	Quema abierta de residuos	Estadísticas del MAPA
5D1	Tratamiento de aguas residuales domésticas	Evaluación de Expertos-Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana + Datos Estadísticos Nacionales (INE)
5D2	Tratamiento de aguas residuales industriales	Estimación basada en datos estadísticos nacionales (INE)
5D3	Otros tratamientos de aguas residuales	EUROSTAT
5E	Otros residuos	Estadísticas del Ayuntamiento de Madrid + Fundación MAPFRE

La información más importante que se requiere de los Puntos Focales Nacionales figura en el siguiente cuadro.

Tabla 1.4.3 Información facilitada por los puntos focales

Ministerio	Departamento	Información necesaria
Ministerio de Defensa	D.G. de Infraestructuras	- Consumo de combustible en equipos tácticos militares. - Desglose del consumo agrupado por operaciones multilaterales y unilaterales.
Ministerio del Interior	D.G. de Tráfico	- Altas y bajas de vehículos del parque móvil. - Características de los vehículos matriculados (sistema de propulsión...). - Distribución del parque de vehículos por tipo de vehículo, combustible y antigüedad. - Información histórica de datos de inspección técnica de vehículos.
Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana	D.G. de Carreteras	- Distancias recorridas por los vehículos (desglosadas por institución responsable de la carretera). - Mapa de carreteras. - Información histórica sobre la flota en circulación. - Kilómetros de carreteras por tipo de vía y pavimento.

Ministerio	Departamento	Información necesaria
	Agencia Estatal de Seguridad Aérea	- Estadísticas sobre movimientos de aeronaves civiles
	D.G. de la Marina Mercante Autoridad Portuaria del Estado	- Estadísticas sobre movimientos de buques, duración de las estancias y horarios de entrada y salida de los puertos. - Tráfico marítimo nacional / internacional. - Registro de buques. - Información cartográfica sobre rutas.
	D.G. de Planificación Económica y Presupuesto D.G. de Transporte por Carretera	- Encuesta permanente sobre el transporte de mercancías por carretera.
	S.G. de Infraestructuras, Planificación y Transporte	- Movilidad de pasajeros y mercancías por medios de transporte.
	D.G. Instituto Geográfico Nacional	- Mapas de suelos (1:1.000.000).
Ministerio de Sanidad	Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios	- Datos de consumo de N ₂ O medicinal.
Ministerio de Economía y Transformación Digital	Instituto Nacional de Estadística	- Estudio industrial de empresas y productos. - Índice de producción industrial. - Cuentas nacionales.
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	Secretaría de Estado de Energía	- Cuestionarios internacionales de la AIE y Eurostat: • Calefacción y electricidad. • Gas natural. • Productos a base de aceite. • Carbones. • Energías renovables y residuos. - Otras estadísticas relacionadas con la energía. - Estaciones de servicio. - Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE): cogeneración, biomasa y variables de actividad en el sector RC&I y en instalaciones de combustión de potencia térmica inferior a 50 MWth. NOTA: Esta fuente edita también la publicación "La Energía en España", utilizada como información de base sobre la energía.
	D.G. de Calidad y Evaluación Medioambientales	- Incineradoras de aceite usado. - Información del Registro Nacional de Lodos. - Balance generación/tratamiento de residuos. - Composición de los residuos vertidos. - Vertederos gestionados. - Vertederos no gestionados. - Plantas de compostaje de residuos municipales. - Actualización de la encuesta titulada "Estimación de la producción y tratamiento de lodos de depuradora en las estaciones depuradoras de aguas residuales" facilitada por el CEDEX. - Información sobre el sector cloroalcalino.
	D.G. de Agua	- Información sobre aguas residuales.
	Oficina Española de Cambio Climático	- Información básica para la elaboración de los informes de verificación de CO ₂ de las instalaciones sujetas al régimen de comercio de derechos de emisión. - Información sobre la contabilización de las unidades del Protocolo de Kioto. - Información sobre el registro nacional. - Información sobre el apartado 14 del artículo 3 del Protocolo de Kioto.

Ministerio	Departamento	Información necesaria
	Agencia Estatal de Meteorología	- Temperatura (aire y tierra), velocidad y dirección del viento, nubosidad, precipitaciones e insolación.
	D.G. de Biodiversidad, Bosques y Desertificación	- Estimación de la biomasa viva en la forestación y reforestación. - Estadísticas de incendios forestales. - Estadísticas de quemaduras controladas. - Estimación de la biomasa viva en terrenos forestales que permanecen como tales. - Anuario de estadísticas forestales. - Las reservas de carbono en la madera muerta y los detritus de los terrenos forestales que permanecen como tales.
Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentación	Agencia Nacional de Seguros Agrarios (ENESA)	- Información sobre siniestros debidos a incendios en producciones agrícolas y forestales aseguradas.
	D.G. de Sanidad de la Producción Agrícola	- Información de las plantas de biometanización (purines).
	D.G. de Producción y Mercados Agrarios	- Superficie, rendimiento y producción de los cultivos. - Quema de residuos agrícolas. - Consumo de fertilizantes sintéticos. - Aplicación de fertilizantes. - Consumo de pesticidas y productos fitosanitarios. - Flota de maquinaria agrícola móvil autopropulsada. - Instalaciones de combustión estacionarias. - Funciones y parámetros para la estimación de la función de biomasa creciente en cultivos leñosos.
	S.G. de Análisis, Coordinación y Estadísticas	- Transiciones de cultivos que incluyan, al menos, un cultivo leñoso. - Prácticas de gestión conservadora del suelo. - Censos/Encuestas de activos ganaderos. - Estadísticas de producción ganadera (leche, carne, etc.). - Transiciones de zonas que pueden explotarse mediante pastoreo y/o recolección para alimentar al ganado.
	D.G. para la industria alimentaria	- Dieta (contenido en proteínas).
	Dirección General de Pesca y Acuicultura	- Estadísticas de la flota pesquera operativa. - Base de datos sobre la flota pesquera.

1.4.4. Distribución geográfica de los datos

La presente edición del IIR 2023 utiliza la rejilla actualizada presentada en la 36th sesión del Órgano Director del EMEP. El dominio de cuadrícula EMEP aplicado incluye las Islas Baleares y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla, y excluye las Islas Canarias. En consecuencia, la cobertura geográfica de los informes del CLRTAP y de la Directiva NEC coincide plenamente.

Todos los datos de emisiones recogidos en este IIR se refieren al territorio español, excluidas las Islas Canarias. Los datos de emisiones nacionales, incluidas las Islas Canarias, se facilitan en el Anexo 4 a título meramente informativo.

El equipo del Inventario está trabajando actualmente en la actualización y mejora de la geolocalización de las emisiones en España. En este sentido, se están llevando a cabo importantes esfuerzos para ampliar el número de instalaciones identificadas como fuentes de emisiones puntuales, con el objetivo de cerrar la brecha existente entre el inventario LPS y las instalaciones que informan bajo los sistemas ETS y PRTR. Del mismo modo, el equipo del Inventario está trabajando activamente en la mejora de la geolocalización estimativa de otras

emisiones, como las relacionadas con las actividades de transporte y las que se producen en zonas urbanas.

1.5. Categorías clave

El Sistema Español de Inventario aplica un enfoque de Nivel 1 para calcular las Categorías Clave, por nivel (Evaluación de Nivel) y tendencia (Evaluación de Tendencia) siguiendo la Guía EMEP/EEA (2016). La implementación de la Guía EMEP/EEA (2019) finalizará en la próxima edición.

La identificación de las fuentes clave se ha calculado para los principales contaminantes (NO_x, COVNM, SO₂, NH₃ y CO), partículas (TSP, PM₁₀, PM_{2.5} y carbono negro), metales pesados prioritarios (Pb, Cd y Hg) y COP (PCDD/PCDF, HAP y PCB).

Para la **evaluación del nivel**, se define un umbral del 95 % para la función de distribución acumulativa de las emisiones según las actividades del inventario. Todas las actividades incluidas en la función de distribución acumulativa pueden considerarse dentro de ese umbral para dar cuenta de aproximadamente el 90 % de la incertidumbre global del inventario.

Para la **evaluación de tendencias**, el nivel 1 también especifica un umbral del 95 %, pero definido en este caso con respecto a la contribución de las actividades a la métrica de tendencias¹.

Los resultados obtenidos en la identificación de categorías clave por contaminante se muestran en un cuadro resumen a continuación. Se indica por contaminantes y la identificación por nivel (L) o tendencia (T).

Para más detalles por contaminante y sector NFR, véase el apéndice 1 "Análisis de categorías clave".

¹ Las métricas respectivas del nivel y la tendencia se calculan mediante las fórmulas siguientes:

$$(1) \quad L_{x,t} = \frac{E_{x,t}}{E_t}$$

$$(2) \quad T_{x,t} = L_{x,t} \times \left[\frac{(E_{x,t} - E_{x,0})}{E_{x,0}} - \frac{(E_t - E_0)}{E_0} \right]$$

donde:

$L_{x,t}$ es la evaluación del nivel de la categoría x en el año t.

$T_{x,t}$ es la evaluación de la tendencia de la categoría x en el año t.

$E_{x,t}$ y $E_{x,0}$ son las estimaciones de emisiones para la categoría x en el año t y 0, respectivamente.

0 es el año base (es decir, 1990 para los principales contaminantes, metales y contaminantes orgánicos persistentes; y 2000 para las partículas).

Tabla 1.5.1 Asignación de KC

NFR	Categoría NFR	NOx	COVNM	SO ₂	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP	BC	CO	Pb	Cd	Hg	PCDD PCDF	HAPs	HCB	PCB
1A1a	Producción pública de electricidad y calor	L-T	L-T	L-T	-	L-T	L-T	L-T	-	L	-	L	L-T	T	L-T	L-T	-
1A1b	Refino de petróleo	L	-	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1c	Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas	-	-	-	-	T	T	T	T	-	-	-	-	-	-	-	-
1A2	Industrias manufactureras y construcción	L-T	L	L-T	-	L-T	L-T	L-T	L-T	L-T	L-T	L-T	L-T	-	L-T	L-T	T
1A3a	Aviación LTO (civil)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3b	Transporte por carretera	L-T	L-T	T	T	L-T	L-T	L-T	L-T	L-T	L-T	L-T	L-T	T	L-T	-	-
1A3c + 1A3e + 1A5	Otros transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3d	Navegación	T	-	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	L	-
1A4a + 1A4b	Comercial/institucional/residencial	L-T	L-T	L-T	T	L-T	L-T	L-T	L-T	L-T	-	L-T	L-T	L-T	L-T	L-T	-
1A4c	Agricultura/Silvicultura/Pesca	L-T	-	-	-	L-T	L-T	T	L-T	L	-	-	-	-	-	-	-
1B	Emisiones fugitivas de los combustibles	-	L	L-T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2A	Productos minerales	-	-	-	-	L	L-T	L-T	-	-	L-T	L-T	-	-	-	-	-
2B	Industria química	-	T	L	T	L	L	-	-	-	-	-	T	-	-	-	-
2C	Producción metalúrgica	-	-	L-T	-	-	-	L	-	L-T	L-T	L-T	L-T	L	L-T	L-T	L-T
2D	Uso de disolventes	-	L-T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	L	-	-	-	-
2G + 2H + 2I + 2J + 2K + 2L	Uso de otros productos y procesos industriales	-	L-T	L-T	-	L-T	L-T	L	-	-	-	L-T	-	-	-	-	L-T
3B	Gestión del estiércol	L-T	L-T	-	L-T	L	L-T	L-T	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3D	Producción de cultivos y suelos agrícolas	L-T	L-T	-	L	L	L-T	L-T	-	-	-	-	-	-	-	T	-
3F	Quema de residuos agrícolas en el campo	T	T	-	T	L-T	T	T	T	T	-	L-T	T	-	L-T	-	-
3I	Agricultura otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5A	Tratamiento biológico de residuos: Eliminación de residuos sólidos en tierra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5B	Tratamiento biológico de residuos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5C	Incineración	L-T	L-T	L	-	L-T	L-T	L-T	L-T	L-T	L-T	L-T	L-T	L-T	-	L-T	-
5D	Tratamiento de aguas residuales	-	-	-	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5E	Otros residuos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	L	-	-	-
6A	Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nivel L; Tendencia T

1.6. Garantía y control de calidad (QA/QC) y verificación

En esta sección se ofrece una visión general del sistema de GC/CC del Inventario español, incluida la verificación y el tratamiento de las cuestiones confidenciales. El sistema se ha diseñado siguiendo las orientaciones proporcionadas en las Directrices del IPCC de 2006 y la Guía EMEP/EEA de 2019. También se ha utilizado como referencia el documento de trabajo de los servicios de la Comisión Europea SWD(2013)308².

Como se indica en el apartado 1.2 Disposiciones institucionales, el Sistema Español de Inventarios (SEI) se encarga de la recopilación y mantenimiento de los Inventarios de Emisiones de Contaminantes a la Atmósfera y de Gases de Efecto Invernadero, así como de la elaboración de las proyecciones nacionales de emisiones. Una compleja red de proveedores de datos permite al Inventario recopilar los datos necesarios para su elaboración (puntos focales nacionales, organizaciones, asociaciones sectoriales, empresas). A pesar de que la mayoría de estos socios tienen sus propios sistemas de GC/CC que garantizan la alta calidad de los datos brutos, el Sistema del Inventario coordina y complementa las actividades de GC/CC para cumplir los objetivos de calidad.

Dado que el Sistema Español de Inventarios es responsable de la recopilación y notificación tanto de los Inventarios de GEI como de Contaminantes Atmosféricos, el sistema de GC/CC sigue un enfoque integrado, abarcando ambos Inventarios. Por este motivo, en este documento pueden aparecer referencias al Inventario de GEI.

1.6.1. El sistema QA/QC

El sistema de GC/CC del Inventario constituye el marco general para la planificación de la GC/CC, la ejecución de la GC/CC, la documentación y las actividades de archivo. El QA/QC del Inventario español está bien equilibrado en cuanto a tiempo y disponibilidad de recursos, y utiliza el ampliamente conocido enfoque del ciclo PDCA (planificar-hacer-comprobar-actuar). Como sugieren las buenas prácticas, el sistema consta de los siguientes elementos:

- Un coordinador de control de calidad y verificación, que también actúa como compilador de inventarios.
- Un plan de GC/CC.
- Procedimientos de CC: tanto generales como específicos de cada categoría.
- Interacción del sistema QA/QC con los análisis de incertidumbre.
- Actividades de verificación.
- Procedimientos de información, documentación y archivo.

Todos estos elementos se incluyen y describen adecuadamente en el plan de GC/CC del Inventario, que se revisa y aplica a lo largo de las distintas fases del ciclo anual de recopilación e información del Inventario.

² Documento de trabajo de los servicios de la Comisión "Elements of the Union greenhouse gas inventory system and the Quality Assurance and Control (QA/QC) programme", disponible en [SWD\(2013\)308](#).

1.6.2. El plan QA/QC

El plan se concibe como una herramienta interna de organización de las actividades de verificación y de aseguramiento y control de la calidad para garantizar la mejora continua del Inventario y el cumplimiento de sus objetivos. El plan afecta a todas las fases de desarrollo del Inventario y se revisa periódicamente para garantizar que incluye todos los cambios que se producen en las actividades y procesos del Inventario detectados por el grupo de trabajo del Inventario y las recomendaciones de los equipos de revisión externos.

El plan de GC/CC tiene 6 objetivos principales:

1. Establecer objetivos generales y específicos para la calidad de las estimaciones de emisiones y los resultados del Inventario.
2. Establecer funciones y responsabilidades dentro del sistema de inventario.
3. Establecer actividades de CC generales y específicas de cada categoría, así como un calendario previsto para su aplicación.
4. Establecer procedimientos de control de calidad.
5. Garantizar que los resultados clave de los procedimientos de garantía de calidad sustentan el plan de mejoras.
6. Proporcionar procedimientos generales de elaboración de informes, documentación y archivo.

1.6.3. Objetivos de calidad

El sistema de GC/CC del Inventario pretende responder a las obligaciones de información de España de forma puntual, transparente, coherente, comparable, completa y exacta. Además, el sistema de GC/CC pretende contribuir a la mejora de la calidad del Inventario. Se establecen objetivos específicos de calidad con el fin de proporcionar indicadores concretos y medibles para evaluar la calidad del sistema del Inventario. Éstos se han organizado en torno a los objetivos generales de: puntualidad, transparencia, coherencia, exhaustividad, comparabilidad y exactitud y mejora del inventario:

Tabla 1.6.1 Objetivos generales y específicos del plan de GC/CC

Objetivos generales	Objetivos específicos
Puntualidad	Cumplir todos los plazos internos específicos de cada etapa durante la elaboración del inventario.
	Cumplir puntualmente con todas las obligaciones de información de Inventario.
Transparencia	Proporcionar información transparente en el informe, incluidos los procedimientos aplicados para colmar las lagunas.
	Proporcionar información general sobre los datos de actividad y las metodologías.
	Incluir en el informe descripciones y justificaciones razonables de las tendencias.
	Utilizar claves de notación de acuerdo con las directrices de elaboración de informes de 2006 del IPCC GL y 2019 de EMEP/EEA GB.
	Proporcionar explicaciones transparentes sobre el uso de las claves de notación NE e IE.
	Incluir de forma transparente en el informe explicaciones detalladas de los nuevos cálculos.
	Garantizar que las recomendaciones de la revisión del Inventario relacionadas con la transparencia se tengan en cuenta, en la medida de lo posible, en la siguiente edición del inventario.

Objetivos generales	Objetivos específicos
	Incluir información sobre QA/QC en el informe.
Coherencia	Para garantizar una serie temporal coherente de emisiones, datos de actividad y factor de emisión implícito.
	Garantizar la coherencia interna de las agregaciones de emisiones.
	Garantizar que las recomendaciones de revisión del inventario relacionadas con la coherencia se tengan en cuenta, en la medida de lo posible, en la siguiente edición del Inventario.
	Garantizar la coherencia entre las estimaciones finales de emisiones presentadas a las distintas obligaciones de información, teniendo en cuenta las diferencias razonables en el ámbito geográfico, las categorías, etc.
	Utilizar, en la medida de lo posible, las mismas metodologías y conjuntos de datos a lo largo de la serie temporal.
	Garantizar que los métodos de estimación sean coherentes con la orientación metodológica proporcionada por el GL del IPCC de 2006 y el GB de la EMEP/EEA de 2016-2019.
	Garantizar la coherencia entre los datos comunicados en las tablas de informes y los datos incluidos en los informes.
Integridad	Garantizar que se han estimado todas las categorías y gases/contaminantes. En caso de que una categoría/gas/contaminante no se haya estimado, se ha utilizado la explicación adecuada y la clave de notación (transparencia).
	Garantizar que las recomendaciones de la revisión del inventario relacionadas con la exhaustividad se aborden, en la medida de lo posible, en la edición posterior del inventario.
	Garantizar que todas las tablas de notificación proporcionen una estimación de las emisiones o una clave de notación.
	Garantizar que la información sobre la exhaustividad se incluya en el informe.
	Garantizar que se incluya en el informe un resumen de los cambios relacionados con la exhaustividad.
	Para asegurarse de que las claves de notación NE, NO, NA e IE se utilizan correctamente.
	Garantizar que toda la información debida se incluye en la presentación para cumplir todas las obligaciones de información.
Comparabilidad	Garantizar que se siguen las orientaciones del IPCC y de la EMEP/AEMA en relación con la selección de datos de actividad, los métodos, el uso de claves de notación y la asignación de emisiones a las distintas categorías.
	Garantizar el uso de las plantillas y la nomenclatura de informes más recientes de forma coherente con los requisitos de información.
	Garantizar que las recomendaciones de revisión del inventario relacionadas con la comparabilidad se tengan en cuenta, en la medida de lo posible, en la siguiente edición del Inventario.
	Aplicar adecuadamente las decisiones adoptadas en talleres y reuniones de expertos sobre comparabilidad (por ejemplo, GT I, TFEIP, etc.).
Precisión	Garantizar que se utilicen factores de emisión específicos de cada categoría cuando se disponga de datos de actividad específicos de cada categoría.
	Garantizar que se realiza una evaluación cuantitativa de la incertidumbre.
	Garantizar que se utilicen métodos de nivel 2 o superior para estimar las emisiones de las categorías clave.
	Garantizar que se da prioridad a las categorías clave de alta incertidumbre para las revisiones metodológicas y las mejoras previstas.
	Garantizar que las recomendaciones de revisión del inventario relacionadas con la precisión se aborden, en la medida de lo posible, en la edición posterior del Inventario.
	Para minimizar los errores de transcripción y de conversión de unidades.
Mejora del inventario	Contribuir a mejorar la calidad general del Inventario.
	Garantizar que las recomendaciones de las revisiones se priorizan y aplican.

1.6.4. Funciones y responsabilidades

La DGCEA del MITECO, como autoridad competente del Sistema Español de Inventario (SEI), es el órgano responsable del sistema de GC/CC del Inventario, actuando como gestor de GC/CC, y cuenta con el apoyo de la asistencia técnica específica para la realización de las tareas que este sistema requiere.

Las principales responsabilidades del responsable de GC/CC son:

- Coordinar las actividades de GC/CC para el SEI.
- Recopilar y referenciar los procedimientos internos de GC/CC utilizados por los proveedores de información y otras organizaciones que cooperan con el SEI.
- Garantizar el desarrollo y la aplicación del plan de GC/CC.

1.6.5. Cronología

A lo largo del ciclo anual del Inventario, España tiene que cumplir con un número importante de obligaciones internacionales de información, que comienzan a finales de julio con la presentación a la Comisión Europea de las estimaciones Proxy de GEI y terminan el 15th de abril con la presentación a la CMNUCC de las estimaciones de emisiones de GEI y el NIR, o más tarde en mayo si hay que presentar datos reticulares y de emisiones LPS con arreglo al Convenio LRTAP o al NECD de la UE. En el medio, hay una serie de presentaciones que deben realizarse en cumplimiento de la Convención LRTAP, el NECD de la UE y el Reglamento de la UE para la notificación de emisiones de GEI. Además de estas obligaciones internacionales, España tiene que atender peticiones formales de datos internas y otras informales y ad hoc.

El sistema español de GC/CC tiene en cuenta esta secuencia condensada de obligaciones de información, estableciendo plazos internos para las distintas fases del ciclo de inventario. Además, las actividades de GC/CC se programan en consecuencia.

Tabla 1.6.2 Principales requisitos internacionales de notificación de inventarios de emisiones que debe cumplir el ISE

Id	Obligación	Organización	GAS/POLUTANTES	Plazo
1	Inventarios aproximados de gases de efecto invernadero.	Comisión Europea (CE)	GEI	31 de julio
2	Inventarios de gases de efecto invernadero - Reglamento (UE) 2018/1999 (Gobernanza). Cuadros del FCI.			15 de enero
3	Convención LRTAP. Tablas NFR.	CEPE	Todos los contaminantes atmosféricos	15 de febrero
4	Directiva sobre techos nacionales de emisión (NECD) - Directiva (UE) 2016/2284. Tablas NFR.	Comisión Europea (CE)		
5	Convenio LRTAP. Cuadros NFR + IIR.	CEPE		GEI
6	Directiva sobre techos nacionales de emisión (NECD) - Directiva (UE) 2016/2284. Tablas NFR + IIR.	Comisión Europea (CE)		
7	Inventarios de gases de efecto invernadero - Reglamento (UE) 2018/1999 (Gobernanza). Tablas CRF + NIR.			
8	Reglamento (UE) 2018/841 (LULUCF).			
9	Inventarios de gases de efecto invernadero - UNFCCC. Tablas CRF + NIR.	CMNUCC		15 de abril

Id	Obligación	Organización	GAS/POLUTANTES	Plazo
10	Datos de emisiones cuadriculados y LPS con arreglo a la Directiva sobre techos nacionales de emisión (NECD) y el Convenio LRTAP.	Comisión Europea (CE) CEPE	Contaminantes atmosféricos	1 de mayo

La siguiente figura muestra las principales obligaciones de información y controles de calidad a lo largo del proceso de elaboración del inventario de España.

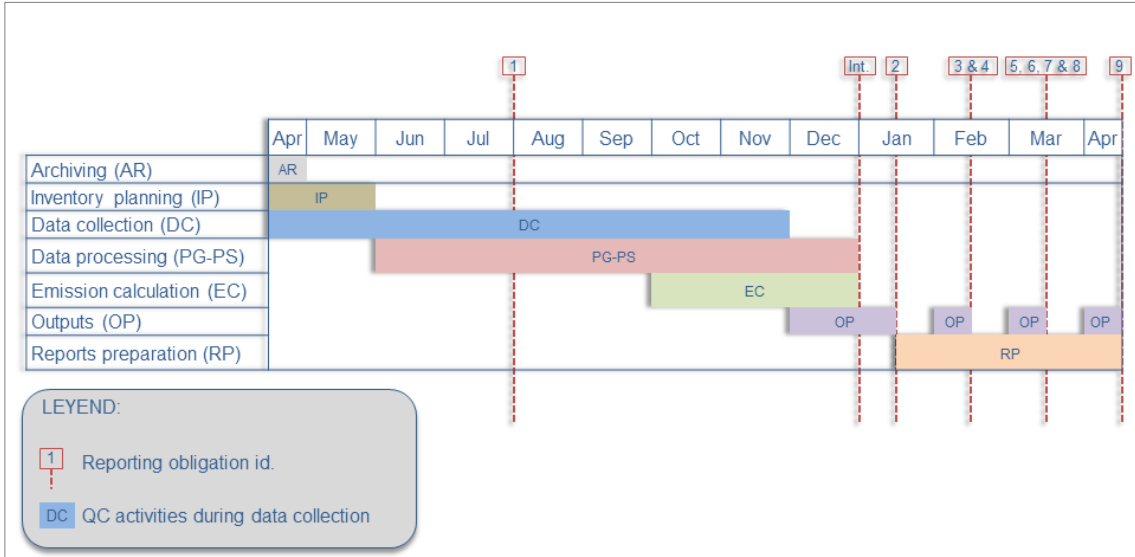


Figura 1.6.1 Calendario del proceso de elaboración del Inventario

1.6.6. Control de calidad y documentación

A lo largo del ciclo de Inventario, se realizan diferentes actividades y procedimientos de control de calidad que se documentan adecuadamente. La siguiente tabla incluye las principales actividades de CC organizadas por la fase del ciclo de Inventario en la que se producen, con detalles del objetivo de calidad previsto y la herramienta de comprobación y documentación utilizada para su realización.

Tabla 1.6.3 Principales actividades de CC incluidas en el plan de GC/CC

Fase de inventario	ID	Acciones de control de calidad	Objetivo de calidad ³	Herramientas de comprobación y documentación
Planificación de inventarios (IP)	IP.01	Revisión de las obligaciones de información.	TIM	-
	IP.02	Priorización de las mejoras (generales y sectoriales) en función de los resultados de las actividades de garantía de calidad (revisiones y auditorías), el análisis de incertidumbre, la oportunidad y los recursos.	TIM, ACC, IMP	Plan de mejora
	IP.03	Elaboración de un calendario de tareas individuales, con puntos de control para la preparación de las distintas etapas.	TIM	-

³ TIM: Puntualidad; TRA: Transparencia; CON: Coherencia; COM: Exhaustividad; COP: Comparabilidad; ACC: Precisión; IMP: Mejora del inventario.

Fase de inventario	ID	Acciones de control de calidad	Objetivo de calidad ³	Herramientas de comprobación y documentación
	IP.04	La revisión de las metodologías para las nuevas categorías clave apareció en dos ediciones consecutivas del Inventario.	IMP	Herramienta de análisis de categorías clave
Recogida de datos (DC)	DC.01	Actualización de los datos de contacto, formato de los datos, contenido de los datos y plazos de cada proveedor de datos.	TIM, CON, COM, COP	DRDB
	DC.02	Comprobar las relaciones entre cada conjunto de datos y las actividades CRF/NFR correspondientes.	COM, COP	
	DC.03	Revisión en segunda persona de cada proyecto de solicitud de datos antes de su presentación.	ACC	
	DC.04	Seguimiento en segunda persona de las solicitudes de datos: fechas de solicitud y entrega, estado de la entrega, plazos, etc.	TIM, COP	
	DC.05	Comprobaciones de integridad y coherencia a la recepción de cada conjunto de datos entregado.	CON, COP	
Tratamiento de datos - Generalidades (PG)	PG.01	Revisión de las metodologías aplicadas y comparación con las orientaciones metodológicas proporcionadas por el GL del IPCC de 2006 y el GB EMEP/EEA de 2016/2019.	CON	Orientaciones metodológicas
	PG.02	Comprobaciones de hojas de cálculo de tratamiento de datos: cálculos, unidades, conversiones.	ACC	Hojas de cálculo de tratamiento de datos
	PG.03	Se proporciona un valor de incertidumbre para cada categoría en el nivel de agregación de categorías clave.	ACC	Base de datos del inventario de emisiones
	PG.04	Consultas y restricciones de control de calidad integradas en la base de datos de emisiones del inventario para garantizar la integridad.	CON, COM, ACC	
	PG.05	Rutinas automatizadas de importación de datos.	ACC	Herramienta de importación de datos
	PG.06	Registrar la fecha de finalización del tratamiento de datos para cada solicitud de datos tratada.	TIM, COM	DRDB
	PG.07 - PG.15	Comprobaciones de integridad, coherencia y recálculo a nivel de fuente (datos de actividad, factores de emisión y estimaciones de emisiones).	TIM, CON, COM	Herramienta de generación de informes de control de calidad
	PG.16	Documentación sobre cualquier cambio relativo a la metodología o los datos de actividad de años anteriores.	TRA	Herramienta de gestión de la calidad de los inventarios
	PG.17	Segunda revisión de los datos: comprobación de la exhaustividad, coherencia y recálculo de las fuentes.	CON, COM	Herramienta Excel de control de calidad
	PG.18 - PG.24	Comprobación de la coherencia de la carga de datos de fuentes puntuales en la CIEDB.	CON, COM	Base de datos del inventario de emisiones
Tratamiento de datos - Categoría específica	PS.01	Inventario de combustibles frente a estadísticas nacionales de combustibles.	CON, COM, ACC	
	PS.02	Comparación entre el enfoque de referencia y el enfoque sectorial para el consumo de combustible.	CON, COM	Hoja de cálculo

Fase de inventario	ID	Acciones de control de calidad	Objetivo de calidad ³	Herramientas de comprobación y documentación
(PS)	PS.03	Ratios producto/insumo: - Transformación de la energía. - Necesidades energéticas de la producción (cantidad de energía por unidad de producto). - Producción agrícola o ganadera. - Generación y tratamiento de residuos.	CON	Hojas de cálculo específicas para cada fuente
	PS.04	Evolución de la composición de los materiales: - Densidad - Contenido en carbono - Contenido en carbonatos - Contenido de COV		
	PS.05	Evolución de la composición de los combustibles: - Composición molar del gas - Contenido en carbono - Valores caloríficos netos		
	PS.06	Correlación entre la evolución de la combinación de combustibles, la climatología y el precio de la energía.		
	PS.07	Comprobación del equilibrio de masas.		
	PS.08	Correlación entre diferentes fuentes de datos para el tráfico aéreo (EUROCONTROL vs AENA) PS.09 Véanse los capítulos específicos de cada categoría para obtener información detallada.		
Cálculo de emisiones (CE)	CE.01	Verificación de que los algoritmos de estimación funcionan correctamente.	ACC	Base de datos del inventario de emisiones
	CE.02	Comprobación general de integridad: estimaciones para todas las categorías, subcategorías, gases/contaminantes y años.	COM	Herramienta Excel de control de calidad
	CE.03	Comprobación de la tendencia general del IEF: detección de valores atípicos.	CON	
Salidas (OP)	OP.01	Bloqueo de la base de datos.	TIM, CON	Base de datos del inventario de emisiones
	OP.02	Generación de borradores de resultados para revisión en segunda persona antes de enviarlos.	CON, COM	-
	OP.03	Verificación cruzada de las emisiones totales: por sector y por gas/contaminante.	CON	Herramienta de control de calidad en Excel
	OP.04	Comprobación de la exactitud de la agregación y asignación de emisiones.	CON, COP	
	OP.05	Comprobación de la coherencia de las series temporales.	CON	
	OP.06	Comprobación de versiones: los resultados actuales se cotejan con los de la última edición. Cualquier cambio debe explicarse.	TRA, CON	Herramienta de análisis de recálculo Herramienta de gestión de la calidad del inventario
	OP.07	Comprobaciones de cobertura geográfica.	COP	Base de datos del inventario de emisiones
	OP.08	Comprobación de la coherencia entre el Inventario y las emisiones de GEI del RCCDE.	COP, ACC	Anexo V Formato de notificación (Art.10- Reg. (UE) nº 749/2014)

Fase de inventario	ID	Acciones de control de calidad	Objetivo de calidad ³	Herramientas de comprobación y documentación
	OP.9	Comprobación de las claves de notación: integridad y armonización.	TRA, COM, COP	Base de datos de claves de notación de inventario
	OP.10	Consultas integradas en la base de datos para garantizar la coherencia entre los datos exportados desde la base de datos del inventario y los datos introducidos en las herramientas de elaboración de informes (CRF Reporter, tablas NFR, etc.).	CON	Base de datos del inventario de emisiones
	OP.11	Transferencia automatizada de datos entre la base de datos de emisiones del Inventario y las herramientas oficiales de notificación (CRF reporter/NFR) para minimizar los errores de transcripción.	CON, ACC	Herramienta de transferencia de datos
	OP.12	Ejecución de las comprobaciones integradas en las herramientas oficiales de elaboración de informes (CRF Reporter y RepDab).	CON, COM	Herramientas oficiales de información
Preparación de informes (RP)	RP.01	Lista de control de calidad para la elaboración de informes.	TRA, CON, ACC	Lista de control de calidad específica de cada capítulo
	RP.02	Revisión en segunda persona de cada borrador de capítulo generado.	TRA, CON, ACC	-
Archivo (AR)	AR.01	Archivo de archivos de bases de datos, hojas de cálculo, datos de origen, manuales e informes.	-	Sistema de carpetas de inventario
	AR.02	Actualización de la página web del Sistema Nacional de Inventario ⁴ con toda la información presentada durante el ciclo del Inventario. También se incluye información adicional sobre las emisiones a distintos niveles de agregación y un conjunto de fichas metodológicas.	TRA	Sitio web de MITECO

1.6.7. Herramientas de control de calidad y documentación

A continuación se ofrece un breve resumen de las cinco principales herramientas de control de calidad utilizadas por el Inventario.

1.6.7.1. Base de datos de solicitudes de datos (DRDB)

La gestión general de la recogida de datos y el registro de los resultados del control de calidad durante el procesamiento de los datos se lleva a cabo con la base de datos de solicitudes de datos (DRDB). Esta base de datos incluye dos módulos operativos diferentes:

1. La base de datos de contactos conectada con el sistema de seguimiento de solicitudes de datos.
2. Un módulo de control de calidad para el registro de los avances en el tratamiento de datos y todas las cuestiones planteadas durante la realización de las actividades de control de calidad.

⁴ <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei/default.aspx>

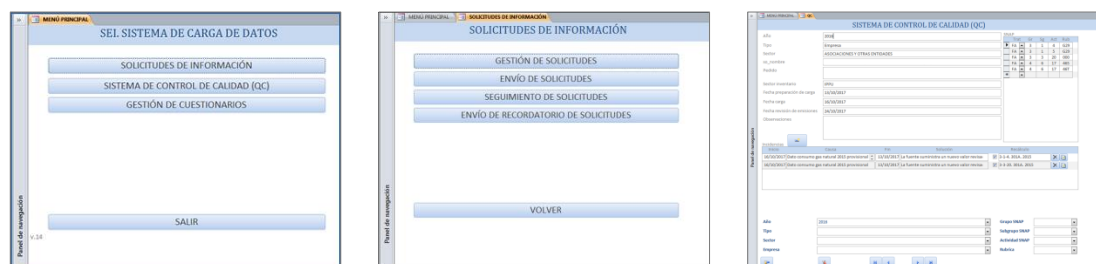


Figura 1.6.2 Ejemplos de capturas de pantalla de la DRDB

1.6.7.2. Herramienta de importación de datos

Un archivo basado en Excel con macros incrustadas permite cargar datos en la CIEDB. Esta herramienta comprueba primero la integridad y la estructura de los datos antes de cargarlos. Si la integridad no está asegurada, aparece un mensaje de error y una lista de errores a resolver. Una vez superadas con éxito las comprobaciones de integridad, los datos se importan automáticamente a la base de datos. Tras la importación, la herramienta ejecuta automáticamente los procesos de compilación y cálculo necesarios y elabora un informe de control de calidad. Este informe consiste en una hoja de cálculo que muestra las series temporales de la edición actual y pasada para los datos de actividad, los factores de emisión y las emisiones. En el informe de control de calidad aparecen mensajes de advertencia si se detectan recálculos, valores atípicos en los factores de emisión implícitos o incoherencias entre las fracciones de partículas. En esta edición del inventario se han introducido mejoras, en particular una nueva comprobación de coherencia de las coordenadas LPS, y se han habilitado informes de CC también para las clasificaciones CRF y NFR. El informe es comprobado por el experto del sector, si los resultados son satisfactorios, la actividad se registra como cargada y se comprueba en el módulo QC del DRBD. Si los resultados no son satisfactorios, se adoptan medidas correctivas.

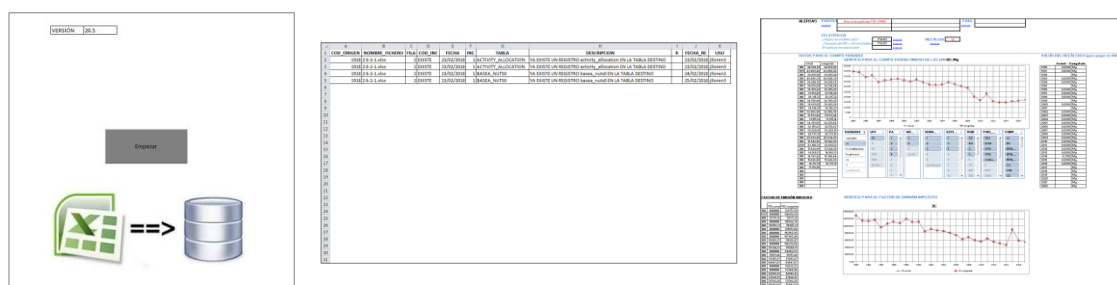


Figura 1.6.3 Aspecto de la herramienta de importación de datos (izquierda), lista de errores de importación (centro) e informe de control de calidad (derecha)

1.6.7.3. Herramienta de control de calidad en Excel

Una vez iniciada la fase de cálculo de emisiones, los procedimientos de cálculo CIEDB se ejecutan semanalmente. Las emisiones resultantes y los datos de actividad se exportan a una hoja de cálculo Excel especialmente diseñada para fines de control de calidad y revisión. Con el uso de tablas dinámicas, filtros y gráficos, los compiladores del Inventario pueden comprobar las emisiones, los datos de actividad y las tendencias y recálculos del IEF. Las comprobaciones pueden realizarse a distintos niveles de agregación (sector, subsector, actividad, etc.) y

nomenclaturas (SNAP, NFR y CRF). Además, se incluye un detector automático de valores atípicos y un coeficiente de variaciones anuales.

Esta herramienta, junto con el informe de control de calidad antes mencionado, constituyen las principales herramientas de comprobación utilizadas en el Inventario para garantizar la exhaustividad y la coherencia.

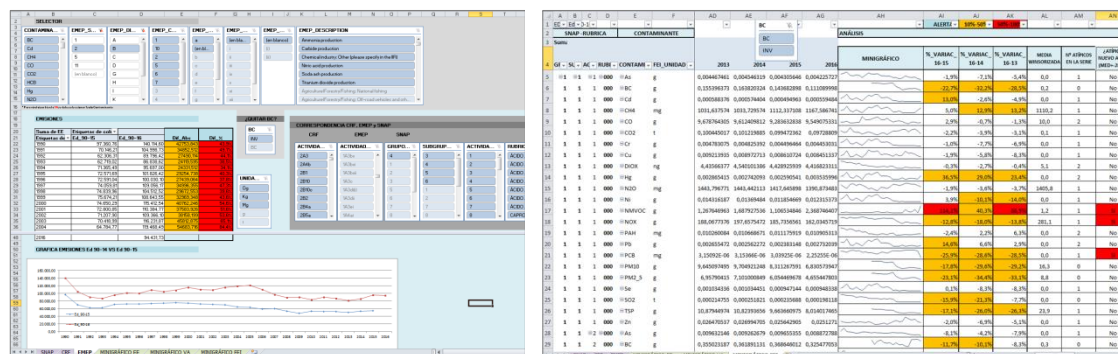


Figura 1.6.4 Aspecto de la herramienta QC excel

1.6.7.4. Base de datos de gestión de la calidad de los inventarios (IQMDB)

El Inventario utiliza una base de datos de gestión de la calidad del inventario (IQMDB) que permite a los compiladores del inventario y al coordinador de control de calidad registrar todos los aspectos relacionados con la gestión de la calidad: progreso de la compilación del inventario, plan de mejora, controles de calidad y registro de eventos. También permite elaborar distintos tipos de informes.

El funcionamiento actual de la IQMDB se centra en el módulo de registro de eventos. Este módulo permite registrar cualquier evento o incidencia ocurrida durante la etapa de tratamiento de datos, siendo el registro de cualquier cambio con recálculos asociados de interés prioritario para el Inventario. Para cada estimación revisada ocurrida en el Inventario, el experto sectorial registra detalles sobre la planta, categoría, contaminantes, combustible (si lo hay), años afectados e impacto. Además, pueden establecerse conexiones con el plan de mejora del Inventario para identificar rápidamente que determinadas estimaciones revisadas se deben a una mejora prevista. Los recálculos pueden clasificarse según su origen: datos de actividad, factores de emisión u otros. Para cada origen se dispone de una serie de opciones de detalle: corrección de errores, metodología actualizada, datos de actividad actualizados por la fuente, etc. También se incluye un conjunto de informes en el módulo de registro de sucesos que presenta los datos de diferentes formas y niveles de agregación. En esta edición del Inventario se registraron un total de 103 incidencias, de las cuales 103 (100 %) con recálculos asociados.



Figura 1.6.5 Aspecto de la herramienta de gestión de la calidad del inventario

1.6.7.5. Herramienta de análisis de recálculo

Esta herramienta compara la edición actual con la edición anterior del Inventario para cada contaminante o gas estimado, y proporciona al usuario información valiosa sobre la variación de las emisiones, las principales categorías recalculadas, los cambios interanuales, el número de categorías recalculadas, etc.

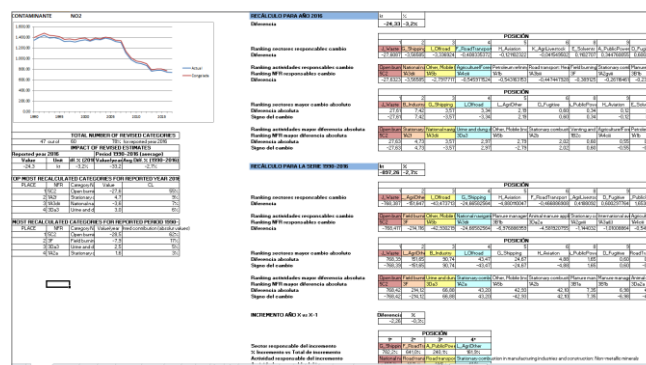


Figura 1.6.6 Aspecto de la herramienta de análisis de recálculo

1.6.8. Sistema de garantía de calidad

El sistema de control de calidad incluye una serie de actividades realizadas por terceros, que no participan directamente en el proceso de elaboración del Inventario, destinadas a verificar el cumplimiento de los requisitos de información y a evaluar la eficacia del sistema de control de calidad.

A continuación se detallan una serie de actividades y procedimientos específicos de garantía de calidad:

- **Revisiones anuales de los inventarios realizadas por la CMNUCC, la CEPE y la UE:** con carácter anual (salvo la revisión de la CEPE de la fase 3), se realizan revisiones de los inventarios de GEI y de contaminantes atmosféricos de España presentados en virtud de diferentes obligaciones de información. El principal resultado de estas revisiones es una lista de cuestiones y recomendaciones que se incorporan al plan de mejora del Inventario.
- **Auditoría independiente de aseguramiento de la calidad (2017-2021):** desde octubre de 2017 hasta mayo de 2021, una consultora independiente realizó una auditoría de aseguramiento de la calidad. El plan de auditoría preveía un programa de trabajo de cuatro años (véase el calendario más abajo). El resultado de esta auditoría es un conjunto de listas de comprobación en las que cada elemento comprobado se puntuaba utilizando una escala de 0 a 3. Además, se sugieren acciones y recomendaciones. Además, se emite un certificado de auditoría en el que el auditor externo confirma el resultado de la auditoría y valida, en su caso y según los criterios acordados, los datos y la información contenidos en la última edición disponible del Inventario Nacional de Emisiones de GEI y Contaminantes Atmosféricos. Tal y como estaba previsto, en 2018 se realizó una comparación de una selección de países y una revisión en profundidad del sistema del Inventario y del sector Residuos. En 2019, se revisó una selección de comprobaciones del sistema de Inventario y del sector Residuos, así como una revisión en profundidad del sector IPPU. En 2020, se revisó una selección de controles para el

sistema de Inventario, el sector Residuos y el sector IPPU, así como una revisión en profundidad del sector Energía. En 2021, se realizó una revisión exhaustiva del sector AFOLU y una revisión de los aspectos más relevantes identificados durante la auditoría anterior.

En conjunto, el resultado de la auditoría de control de calidad 2021 fue "Satisfactorio".

Task	Description	Year	Month	ACTIVITIES / SECTORS						
				Audit Plan	Audit Plan Review	Inventory System	Waste	IPPU	Energy	AFOLU
T1	SEI Quality Assurance Audit Plan definition	2017	November	X						
T2	SEI Quality Assurance Audit execution	2018	February			X	X			
	Comparability analysis between countries						X	X	X	X
T3	SEI Quality Assurance Audit Plan review		November		X					
T4	SEI Quality Assurance Audit execution	2019	February			x	x	X		
T5	SEI Quality Assurance Audit Plan review		November		X					
T6	SEI Quality Assurance Audit execution	2020	February			x	x	x	X	
T7	SEI Quality Assurance Audit Plan review		November		X					
T8	SEI Quality Assurance Audit execution	2021	May			x	x	x	x	X

Figura 1.6.7 Calendario de auditorías de garantía de calidad (X=revisión en profundidad; x=revisión de puntos clave seleccionados)

- **Retroalimentación de los usuarios del Inventario:** cada año, el Inventario recibe retroalimentación, consultas y comentarios de autoridades regionales, organizaciones de investigación como el CIEMAT y organismos gubernamentales no directamente relacionados con la compilación del Inventario. Todas estas contribuciones contribuyen a mejorar las estimaciones y a reforzar el sistema de GC/CC.

1.6.9. Verificación

Como parte del sistema QA/QC, se realizan dos actividades principales de verificación, una considerada como actividad QC y otra como actividad QA.

- **Comparación entre el inventario y el RCCDE (control de calidad):** las discrepancias se aclaran con los operadores de las instalaciones o con la autoridad nacional del RCCDE.
- **Comparación entre los datos del Inventario Nacional a nivel regional y los datos de los inventarios regionales (GC):** algunos gobiernos regionales tienen sus propias estimaciones de emisiones que se comparan con los datos asignados por el Inventario a su región.

Las discrepancias pueden permitir al Inventario comprobar sus estimaciones o el enfoque utilizado para la distribución espacial de las emisiones.

Además, en la edición de 2020, se realizaron comparaciones iniciales entre el Inventario y el RETC como una nueva actividad de CC. El Inventario y la autoridad española del RETC han reforzado su colaboración para compartir y cruzar datos sobre emisiones y datos de actividad (cuando están disponibles).

1.6.10. Gestión de la confidencialidad

Los inventarios de emisiones contaminantes a la atmósfera se consideran estadísticas para fines estatales. Se realizan sobre la base de la responsabilidad exclusiva del Estado y siguen las normas del secreto estadístico de acuerdo con las disposiciones del Plan Estadístico Nacional 2021-2024.

Como criterio general, los datos de emisiones del ISE no se consideran confidenciales. Sin embargo, algunas informaciones sobre datos de actividad relacionados con empresas o instalaciones sujetas a confidencialidad no se hacen públicas en el Inventario. Los datos sobre factores de emisión también se consideran confidenciales siempre que sea posible inferir datos sobre variables de actividad a nivel de empresa o instalación utilizando estos factores de emisión y la información sobre emisiones. Las variables de actividad o factores de emisión sujetos a restricciones de confidencialidad se identifican con la etiqueta "C".

La confidencialidad se observa cuando menos de tres agentes económicos operan o facilitan datos para cualquier elemento del Inventario (variable de actividad, datos socioeconómicos generales, datos tecnológicos, etc.).

La lista de categorías del Inventario cruzada con las sustancias emitidas que se consideran confidenciales se revisa anualmente en función de la variación del número de agentes económicos que se consideran para un elemento del Inventario en cada edición.

Anualmente, se pregunta a los agentes económicos que facilitan información de carácter confidencial para el Inventario, mediante un formulario específico, si desean levantar las restricciones de confidencialidad sobre la información que consideran sensible.

1.6.11. Principales características de las actividades de control de calidad

A continuación se presentan las principales características y resultados de una selección de actividades de control de calidad:

Tabla 1.6.4 Principales características de las actividades de control de calidad en la edición de 2023

ID	Acciones de control de calidad	RESULTADOS PRINCIPALES
IP.01	Revisión de las obligaciones de información.	10 obligaciones internacionales.
DC.04	Seguimiento en segunda persona de las solicitudes de datos: fechas de solicitud y entrega, estado de la entrega, plazos, etc.	El 92 % de las solicitudes a proveedores de datos recibieron respuesta, de las cuales el 40 % entregó la información fuera de plazo. El 8% de los proveedores necesitaron un correo recordatorio. Para las solicitudes no contestadas se recurrió a fuentes secundarias de información.
PG.07 - PG.15	Comprobaciones de integridad, coherencia y recálculo a nivel de fuente (datos de actividad, factores de emisión y estimaciones de emisiones).	357 informes de control de calidad revisados. Además, se han habilitado informes de control de calidad para las clasificaciones CRF y NFR.
PG.16	Documentación de cualquier cambio relativo a la metodología o los datos de actividad de años anteriores.	103 registros que documentan los nuevos cálculos en la base de datos de gestión de la calidad del Inventario.
PG.18 - PG.30	Controles de coherencia e integridad de la carga de las grandes fuentes contaminantes (GFP)	Nueva comprobación de coherencia de las coordenadas LPS
OP.06	Comprobación de versiones: los resultados actuales se cotejan con los de la última edición. Cualquier cambio debe explicarse.	Recálculo del 64 % de las categorías de fuentes emisoras del NFR.

1.7. Evaluación general de la incertidumbre

El Sistema Español de Inventario aplica en la evaluación de la incertidumbre del Inventario dos enfoques diferentes a todas las actividades:

- un enfoque cuantitativo referido a los principales contaminantes (SO_2 , NO_x , COVNM, NH_3 , $\text{PM}_{2.5}$, y BC)
- un enfoque cualitativo, referido al resto de contaminantes

La evaluación de la incertidumbre y la clasificación de las etiquetas de calidad de los datos para la variable de actividad y los factores de emisión observan los "Capítulos de Orientación General", Capítulo 5 "Incertidumbres", de la Guía EMEP/AEMA 2019.

1.7.1. Evaluación cuantitativa de la incertidumbre

En la edición del Inventario 2021, el Sistema Español de Inventario implementó una cuantificación de la incertidumbre asociada a las emisiones estimadas de los principales contaminantes basada en el Enfoque 1 del EMEP/EEA GB 2019.

A la hora de cuantificar la incertidumbre de los factores de emisión y las variables de las actividades, se han tenido en cuenta algunas particularidades relevantes para España.

Las tablas siguientes muestran los valores centrales y sus intervalos de confianza del 95 % de las emisiones de SO_2 , NO_x , NH_3 , COVNM, $\text{PM}_{2.5}$, y BC, tanto para el nivel (2021) como para la evolución tendencial (2021 con respecto al valor central de 1990). De su análisis pueden extraerse las siguientes conclusiones:

- i. El intervalo de confianza del 95 % para el nivel de emisiones oscila entre el 18 % y el 183 % para 2021, en función del contaminante considerado; mientras que la tendencia tiene un intervalo de confianza más limitado (entre el 1 % y el 76 %) en función del contaminante.
- ii. A la vista de estos resultados, puede decirse que la incertidumbre en el inventario para 2021 es menor para SO₂ y NO_x que para NH₃, COVNM y PM_{2.5}, y en especial BC, de acuerdo con las tendencias anteriores del IIR.

Los resultados del análisis de incertidumbre del Enfoque 1 se presentan detalladamente en el Anexo 3. Los resultados pueden resumirse como sigue:

Tabla 1.7.1 Incertidumbres sobre las emisiones

Contaminante	Emisión (Gg)	Incertidumbre en 2021 (%)	Tendencia Incertidumbre 1990- 2021 (%)
NO _x	620.5	18.3	6.4
COVNM	549.4	39.5	12.2
SO ₂	122.9	20.9	1.2
NH ₃	478.8	41.5	35.2
PM _{2.5}	135.0	87.4	37.8
BC	46.2	183.3	75.7

1.7.2. Evaluación cualitativa de la incertidumbre

A continuación se describe el procedimiento para la determinación cualitativa de la incertidumbre, basada en la asignación de etiquetas de calidad.

1.7.2.1. Criterios de asignación de la etiqueta de calidad

La asignación de etiquetas de calidad a las estimaciones de emisiones se basa en las etiquetas asociadas a los datos básicos del Inventario (variables de actividad y factores de emisión) clasificadas de la A (la más precisa) a la E (la menos precisa).

A partir de los distintivos de calidad de las variables de actividad y de los factores de emisión, el Sistema Español de Inventario ha asignado sus distintivos de calidad de las emisiones, de acuerdo con el sistema de atribución "DATA ATTRIBUTE RATING SYSTEM", que se especifica en la tabla siguiente. Este sistema de atribución ha sido adoptado por el Equipo del Inventario por considerarlo el más adecuado para el contexto del Inventario Español.

Tabla 1.7.2 Sistema adoptado para la composición de la etiqueta de calidad de las emisiones: "SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ATRIBUTOS DE DATOS"

Etiquetas de la actividad variables y emisión factor	Etiqueta de las emisiones variable	Etiquetas de la actividad variables y emisión factor	Etiqueta de las emisiones variable
E-E	E	C-C	C
E-D	E	D-A	D
E-C	E	C-B	C
D-D	D	C-A	C
E-B	E	B-B	B
E-A	E	B-A	B

Etiquetas de la actividad variables y emisión factor	Etiqueta de las emisiones variable	Etiquetas de la actividad variables y emisión factor	Etiqueta de las emisiones variable
D-C	D	A-A	A
D-B	D		

1.7.2.2. Procedimiento de asignación de etiquetas de calidad

En la presente edición del Inventario, el Sistema Español de Inventarios ha realizado el diagnóstico cualitativo de la incertidumbre mediante la atribución de etiquetas de calidad a los factores de emisión y a las variables de actividad. La asignación de un determinado distintivo de calidad de entre el abanico de opciones A-E se ha establecido aplicando los siguientes criterios:

Para las emisiones:

La clasificación de la calidad de las emisiones se basa en la clasificación, utilizando las mismas categorías (A-E), de sus variables de actividad y los métodos de estimación (en su mayoría factores de emisión), y en un método de composición que utiliza la hipótesis de la independencia del nivel de calidad (etiqueta) en ambas entradas de datos (variables de actividad y factores de emisión).

Para los factores de emisión:

Inicialmente se han aplicado los siguientes criterios generales para la asignación de etiquetas de calidad a los factores de emisión:

- "A" para los derivados de observaciones medidas (SO₂ y NO_x) y para los basados en el balance de materiales (CO₂) en los procesos de combustión.
- "B" para los derivados de los métodos para el balance de materiales, básicamente SO₂, Pb y CO₂, si no han sido clasificados con un distintivo de mejor calidad según lo descrito en el apartado anterior.
- "B", "C" y "D" para los basados en factores de emisión por defecto en sectores altamente antropogénicos si éstos no se han clasificado con una etiqueta mejor según lo descrito en los párrafos anteriores.
- "C", "D" y "E" para los basados en factores de emisión y en funciones de correlación con los sectores agrícola y ganadero y los sectores naturales, si no se han clasificado con una etiqueta mejor, como se describe en los apartados anteriores.

Para las variables de actividad:

Para asignar los distintivos de calidad a las variables de actividad se han aplicado los siguientes principios generales:

- "A" para los datos recogidos de los cuestionarios enviados por las Grandes Fuentes Puntuales, así como los datos de los Censos de Población y los Anuarios Estadísticos de Empadronamiento.
- "B" para las estadísticas sectoriales basadas en cuestionarios enviados a los centros de actividad.

"B", "C" y "D" para los Anuarios Estadísticos "inferidos" (por ejemplo, las estadísticas del Anuario Estadístico Agrícola del MAPA).

"C", "D" y "E" para los diagnósticos basados en opiniones de expertos.

1.7.2.3. Etiquetas de calidad asignadas a las estimaciones de emisiones

La siguiente tabla muestra las etiquetas de calidad asociadas a las emisiones estimadas por sector NFR. Estas etiquetas se han obtenido siguiendo el procedimiento descrito en el apartado 1.7.2.1. La información de la tabla puede considerarse representativa para todo el periodo del Inventario.

Tabla 1.7.3 Niveles medios de calidad (etiquetas) de las emisiones

NFR	OTROS	PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN				COP		
	CO	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP	BC	HCb	PCDD/F	HAPs
1A1a	B	C	C	B	C	D	D	D
1A1b	B	C	C	B	C	-	D	-
1A1c	B	C	C	B	C	-	D	D
1A2	D	D	D	C	D	-	E	D
1A3a	C	C	C	B	C	-	-	E
1A3b	D	C	C	B	B	-	E	E
1A3c + 1A3e + 1A5	C	C	C	B	C	-	E	E
1A3d	C	C	C	B	C	E	E	E
1A4a + 1A4b	E	E	E	D	D	-	E	E
1A4c	C	C	C	B	E	E	E	E
1B	D	D	D	C	D	-	-	D
2A	-	-	-	-	-	-	-	-
2B	D	D	D	C	D	D	-	-
2C	D	D	D	C	D	D	D	D
2D	D	-	-	-	-	-	-	E
2G + 2H + 2I + 2J + 2K + 2L	D	D	D	C	D	-	-	-
3B	-	E	E	D	-	-	-	-
3D	-	-	E	D	-	-	-	-
3F	D	E	E	D	E	-	E	E
3I	-	-	-	-	-	-	-	-
5A	E	D	D	C	-	-	-	-
5B	E	D	D	C	-	-	-	-
5C	E	D	D	C	C	D	B	D
5D	E	D	D	C	-	-	-	-
5E	-	-	-	-	-	-	-	-
6A	-	-	-	-	-	-	-	-

NFR	METALES PESADOS								
	En	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Se	Zn
1A1a	D	D	D	D	D	D	D	D	D
1A1b	D	D	D	D	D	D	D	D	D
1A1c	D	D	D	D	D	D	D	D	D
1A2	D	D	D	D	D	D	D	D	D
1A3a	-	D	D	D	-	D	-	D	D

NFR	METALES PESADOS								
	En	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Se	Zn
1A3b	-	E	E	E	-	E	A	D	E
1A3c + 1A3e + 1A5	-	D	D	D	D	D	-	D	D
1A3d	D	D	D	D	D	D	C	D	D
1A4a + 1A4b	D	D	D	D	D	D	D	D	D
1A4c	D	D	D	D	D	D	C	D	D
1B	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2A	-	D	-	-	-	-	D	-	-
2B	-	D	-	-	C	-	-	-	-
2C	D	D	D	C	C	C	D	C	D
2D	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2G + 2H + 2I + 2J + 2K + 2L	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3B	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3D	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3F	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5A	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5B	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5C	D	D	D	D	D	D	D	D	D
5D	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5E	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6A	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1.8. Evaluación general Exhaustividad

En este apartado se ofrecen explicaciones detalladas sobre las claves de anotación comunicadas para las categorías y contaminantes de los que no se han podido facilitar datos de emisión en el Inventario español.

1.8.1. Fuentes no estimadas (NE)

Desde la edición del Inventario de 2015, la exhaustividad ha mejorado cada vez más, con una reducción sustancial de las categorías anotadas como EN, por lo que desde entonces se han facilitado más estimaciones de emisiones. El cuadro siguiente muestra esta evolución.

Tabla 1.8.1 Evolución del número de categorías anotadas como NE

Edición (año de presentación)	Número de categorías con NE	% del número total de categorías con al menos una NE
2023	54 de 127	43 %
2022	58 de 127	46 %
2021	57 de 127	45 %
2020	59 de 127	46 %
2019	57 de 127	45 %
2018	59 de 127	46 %

España garantiza el pleno cumplimiento de las directrices revisadas para la notificación de datos sobre emisiones y proyecciones en el marco del Convenio LRTAP (ECE/EB.AIR/125) en el uso de las claves de notación. El número aparentemente elevado de NE utilizado por España se debe principalmente al hecho de que el PGE 2016/2019 de EMEP/EEA establece NE para cada categoría de combinación/contaminante.

Por razones de claridad, las identificaciones y explicaciones de las EN se presentan en una matriz en la que cualquier EN se identifica con una celda azul y la explicación se codifica con un número. Para reducir la longitud de este documento, sólo se presentan las categorías con NE.

Las descripciones de los códigos utilizados son las siguientes:

1. A pesar de haber factores de emisión disponibles en el EMEP/EEA GB 2016/2019, el Inventario no ha podido estimar aún estas emisiones.
2. Los factores de emisión no están disponibles en las directrices metodológicas.
3. No se dispone de estudios sobre posibles trazas de metales contenidos en el carbón o en sus estratos adyacentes y que se emiten en los procesos de extracción o en la manipulación posterior del carbón en estado gaseoso o de partículas.
4. No se dispone de información sobre las trazas de azufre contenidas originalmente en los hidrocarburos o incorporadas posteriormente a los mismos en la fase de tratamiento para las emisiones de SO₂ ; por lo que no ha sido posible estimar estas emisiones, pero se presume que su importancia en el Inventario total es muy baja.
5. El Inventario utiliza la clave de notación NE para las categorías y contaminantes que 2016/2019 EMEP/EEA GB incluyó en la sección "No estimado" de cada tabla de factores de emisión.
6. Las emisiones se consideran insignificantes. Un dictamen de expertos nacionales confirma que no hay emisiones de COVNM en las minas españolas. Sin embargo, siguiendo la recomendación ES-1B1a-2017-0001 realizada por el ERT en la revisión del NECD de 2017, el Sistema de Inventario español ha utilizado la clave de notación NE en lugar de NA.

En general, la principal razón para utilizar NE es ID = 5, como se muestra en la tabla y la figura siguientes.

Tabla 1.8.2 Razones de uso de las EN

Motivo ID	VECES QUE SE UTILIZA NE	<p>SHARE OF REASONS FOR USING NE</p>
1	0	
2	42	
3	0	
4	3	
5	357	
6	0	
TOTAL	402 de 3302 categorías x contaminantes (12,2 %)	

Tabla 1.8.3 Distribución de los motivos de utilización de las EN

Código NFR	NOx	COVNM	SO ₂	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP	BC	CO	Pb	Cd	Hg	En	Cr	Cu	Ni	Se	Zn	PCDD PCDF	HAPs					HCB	PCB
																				benzo(a) pireno	benzo(b) fluoranteno	benzo(k) fluoranteno	Indeno (1,2,3-cd) pireno	Total 1-4		
1A1a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1A1b	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1A1c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1A2a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1A2b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1A2c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1A2d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1A2e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1A2f	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1A2gvii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	
1A2gviii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1A3ai(i)	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	
1A3aii(i)	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	
1A3bi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1A3bii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1A3biii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1A3biv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1A3bv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Código NFR	NOx	COVNM	SO ₂	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP	BC	CO	Pb	Cd	Hg	En	Cr	Cu	Ni	Se	Zn	PCDD PCDF	HAPs					HCB	PCE	
																				benzo(a) pireno	benzo(b) fluoranteno	benzo(k) fluoranteno	Indeno (1,2,3- cd) pireno	Total 1-4			
1A3bvi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1A3bvii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	2	2	2	2	2	-	-
1A3c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3di(ii)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3dii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3ei	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3eii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4ai	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4aii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-
1A4bi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4bii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4ci	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4cii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
1A4ciii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1b	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	-	5	5	5	-	-	-
1B1c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2ai	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2av	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-

Código NFR	NOx	COVNM	SO ₂	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP	BC	CO	Pb	Cd	Hg	En	Cr	Cu	Ni	Se	Zn	PCDD PCDF	HAPs					HCB	PCE	
																				benzo(a) pireno	benzo(b) fluoranteno	benzo(k) fluoranteno	Indeno (1,2,3- cd) pireno	Total 1-4			
1B2b	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
1B2c	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	-	-
1B2d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2A1	5	5	5	5	-	-	-	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
2A2	5	5	5	-	-	-	-	-	5	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2A3	5	-	5	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	5	5	5	5	5	-
2A5a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2A5b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2A5c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2A6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2B1	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2B2	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2B3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2B5	5	5	5	-	-	-	-	-	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
2B6	-	5	-	5	-	-	-	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2B7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2B10a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2B10b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2C1	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2C2	5	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5	-	-	5	5	5	5	5	-	-	-
2C3	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5	5	5	5	5	5	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2C4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2C5	5	5	-	5	-	-	-	5	5	-	-	5	-	5	5	5	5	5	-	-	5	5	5	5	5	5	-

Código NFR	NOx	COVNM	SO 2	NH3	PM2.5	PM10	TSP	BC	CO	Pb	Cd	Hg	En	Cr	Cu	Ni	Se	Zn	PCDD PCDF	HAPs					HCB	PCB
																				benzo(a) pireno	benzo(b) fluoranteno	benzo(k) fluoranteno	Indeno (1,2,3- cd) pireno	Total 1-4		
2C6	5	5	-	5	-	-	-	5	5	-	-	-	-	5	5	5	5	-	-	5	5	5	5	5	-	
2C7a	5	5	-	5	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5	5	5	5	5	-	
2C7b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2C7c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2C7d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2D3a	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2D3b	5	-	5	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	5	5	5	-	
2D3c	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-	5	5	5	5	5	-	
2D3d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2D3e	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2D3f	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2D3g	5	-	5	5	5	5	-	5	5	5	-	5	-	-	5	-	-	5	5	-	-	-	-	5	5	
2D3h	-	-	-	-	5	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2D3i	5	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	-	-	-	5	-	
2G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	5	5	
2H1	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	5	5	-	
2H2	-	-	-	-	5	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2H3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2I	5	5	5	5	5	5	-	5	5	-	-	-	5	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2J	5	5	5	5	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	
2K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	-	-	-	-	5	-	
2L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3B1a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Código NFR	NOx	COVNM	SO 2	NH3	PM2.5	PM10	TSP	BC	CO	Pb	Cd	Hg	En	Cr	Cu	Ni	Se	Zn	PCDD PCDF	HAPs					HCB	PCB
																				benzo(a) pireno	benzo(b) fluoranteno	benzo(k) fluoranteno	Indeno (1,2,3- cd) pireno	Total 1-4		
3B1b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3B2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3B3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3B4a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3B4d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3B4e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3B4f	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3B4gi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3B4gii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3B4giii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3B4giv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3B4h	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3Da1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3Da2a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3Da2b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3Da2c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3Da3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3Da4	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3Db	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3Dc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3Dd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3De	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3Df	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Código NFR	NOx	COVNM	SO 2	NH3	PM2.5	PM10	TSP	BC	CO	Pb	Cd	Hg	En	Cr	Cu	Ni	Se	Zn	PCDD PCDF	HAPs					HCB	PCB
																				benzo(a) pireno	benzo(b) fluoranteno	benzo(k) fluoranteno	Indeno (1,2,3- cd) pireno	Total 1-4		
3F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5A	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5B1	5	5	5	-	5	5	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5B2	-	5	5	-	-	-	-	5	-	5	5	5	-	5	-	-	-	5	5	5	5	5	5	5		
5C1a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5C1bi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5C1bii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5C1biii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5C1biv	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5C1bv	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5C1bvi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5C2	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	5	-		
5D1	-	-	-	5	-	-	-	5	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	-	-	-	-	-		
5D2	-	-	-	5	-	-	-	5	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	-	-	-	-	-		
5D3	-	5	-	-	5	5	5	5	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	-	-	-	-	-		
5E	5	-	5	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	5	5	5	-	5	5	5	5	5		
6A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

1.8.2. Fuentes incluidas en otro lugar (IE)

1.8.2.1. Energía

- **1A4bii Residencial: hogar y jardinería (móvil):** las emisiones se incluyen dentro de la categoría relacionada con la fuente estacionaria (1A4bi) ya que no se dispone de información para distinguir el consumo entre estacionario y móvil, asumiéndose que el estacionario es predominante. Las mejoras previstas se centran en separar las emisiones notificadas en 1A4bi.
- **1A5a Otras fuentes estacionarias (incluidas las militares):** los índices de consumo asignados a las actividades militares (instalaciones fijas) se incluyen dentro de las categorías relacionadas con las fuentes estacionarias de su sector respectivo (1A4ai).

1.8.2.2. Procesos industriales y otros usos de los productos

Las emisiones de algunas actividades del sector 2 del NFR se estiman dentro de las correspondientes actividades de combustión asociadas a estos procesos de producción en Energía (NFR 1).

- **2A1 Producción de cemento:** para las PM, el Inventario estima las emisiones aplicando un enfoque mixto Tier 2/Tier 3, utilizando un factor de emisión nacional basado en mediciones, proporcionado por la principal asociación empresarial (OFICEMEN). Estas emisiones se asignan a la actividad de combustión correspondiente asociada a este proceso de producción (1A2f).
- **2B1 Producción de amoníaco:** Las emisiones de NO_x se han reasignado a la categoría 1A2c debido a la imposibilidad de dividir las emisiones entre combustión y proceso. La mejora del sector químico mediante la adición de información de las plantas químicas a través de cuestionarios individuales ha elaborado nuevas estimaciones según las medidas de las plantas.
- **2B10b Almacenamiento, manipulación y transporte de productos químicos:** para PM_{2.5}, PM₁₀ y TSP, de acuerdo con las secciones 3.2.2 y 3.3.2 del capítulo 2.B de la Guía EMEP/AEMA 2019, se supone que las emisiones procedentes del almacenamiento y manipulación de productos químicos están incluidas en las emisiones de proceso, tanto para el Nivel 1 como para el 2.

También es destacable el siguiente caso:

- **2C1 Producción de hierro y acero:** las 4 especies indicadoras de HAP se consideran incluidas en las emisiones totales de HAP, ya que la Guía EMEP/AEMA de 2019 solo incluye factores de emisión para el total de HAP.
- **2C7d Almacenamiento, manipulación y transporte de productos metálicos:** para PM_{2.5}, PM₁₀ y TSP, de acuerdo con el capítulo 2.C de la Guía EMEP/AEMA 2019, se supone que las emisiones procedentes del almacenamiento y la manipulación de productos metálicos están incluidas en las emisiones de proceso, tanto para el Nivel 1 como para el 2.

1.8.2.3. Residuos

- **5C1a Incineración de residuos municipales:** Desde 2004, las emisiones se notifican en 1A1a, ya que todas las instalaciones de incineración han emprendido la incineración con recuperación de energía.
- **5C1bi Incineración de residuos industriales:** Las emisiones se declaran en 1A1a ya que todas las instalaciones de incineración han realizado incineración con recuperación de energía.
- **5C1biii Incineración de residuos clínicos:** Desde 2006, las emisiones se notifican en 1A1a, ya que no se produce incineración sin recuperación de energía.

