

9. PROYECCIONES

CONTENIDO

9.	PROYECCIONES.....	471
9.1.	Introducción	471
9.2.	Disposiciones institucionales.....	472
9.2.1.	Marco jurídico	472
9.2.2.	Cuestiones transversales.....	472
9.3.	Descripción general de metodologías y modelos para estimar las emisiones previstas	473
9.3.1.	Etapas 0: establecimiento del marco general para la modelización	473
9.3.2.	Paso 1: modelización de sectores, políticas y medidas	473
9.3.3.	Etapas 2: estimación de las emisiones	475
9.3.4.	Etapas 3: evaluación de objetivos, políticas y medidas	475
9.4.	Políticas y medidas	476
9.5.	Resultados de las proyecciones	477
9.5.1.	Proyecciones por contaminante	479
9.6.	Comparación de las ediciones de las proyecciones.....	493
9.7.	Análisis de sensibilidad	494

FIGURAS

Figura 9.5.1	Evolución de las proyecciones de emisiones para el escenario WeM 2019-2040 (2019=100%) ...	478
Figura 9.5.2	Evolución de las proyecciones de emisiones para el escenario WeM 2019-2040 (2019=100%) ...	479
Figura 9.5.3	Emisión de NO _x y proyecciones por sector (WaM por sector y WeM)	480
Figura 9.5.4	Cumplimiento previsto para las proyecciones de NO _x	482
Figura 9.5.5	Emisión de SO ₂ y proyecciones por sector (WaM por sector y WeM), y detalle para los años 2015-2040	483
Figura 9.5.6	Cumplimiento previsto para las proyecciones de SO ₂	485
Figura 9.5.7	Emisiones y proyecciones de COVNM por sector (WaM por sector y WeM)	485
Figura 9.5.8	Cumplimiento previsto para las proyecciones de COVNM	487
Figura 9.5.9	Emisión de NH ₃ y proyecciones por sector (WaM por sector y WeM)	488
Figura 9.5.10	Cumplimiento previsto para las proyecciones de NH ₃	490
Figura 9.5.11	Emisión de PM _{2.5} y proyecciones por sector (WaM por sector y WeM)	491
Figura 9.5.12	Cumplimiento previsto para las proyecciones de PM _{2.5}	493
Figura 9.6.1	Datos de emisiones previstos (Ed. 2021 vs. Ed. 2019)	494

TABLAS

Tabla 9.4.1	Políticas y medidas (PAM) consideradas en los escenarios proyectados	476
Tabla 9.5.1	Emisiones previstas de NO _x notificadas con arreglo al formato tabular del anexo IV	481
Tabla 9.5.2	Emisiones previstas de SO ₂ notificadas con arreglo al formato tabular del anexo IV	484
Tabla 9.5.3	Emisiones previstas de COVNM notificadas con arreglo al formato tabular del anexo IV	486
Tabla 9.5.4	Emisiones previstas de NH ₃ notificadas con arreglo al formato tabular del anexo IV	489
Tabla 9.5.5	Emisiones previstas de PM _{2.5} notificadas con arreglo al formato tabular del anexo IV	492

9. PROYECCIONES

Capítulo actualizado en marzo de 2021.

El informe sobre las proyecciones nacionales de emisiones debe presentarse antes del 15 de marzo de 2021 (th).

Este capítulo es coherente con los datos contenidos en el formato oficial del informe. Constituye una traducción resumida del Informe Nacional de Proyecciones de Emisiones edición 2021 (en español) que se subirá también a la página web del Sistema Español de Inventarios y Proyecciones de Emisiones. Para información más detallada o verificación de datos, por favor remítase siempre a la fuente original, disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/Proyecciones.aspx>.

9.1. Introducción

Las Proyecciones de Emisiones de Contaminantes Atmosféricos en España son estimadas por el Sistema Español de Inventarios y Proyecciones de Emisiones. Las proyecciones se calculan de forma conjunta y coherente para los principales contaminantes atmosféricos (NO_x, COVNM, SO₂, NH₃ y PM_{2.5}) y gases de efecto invernadero (CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆ y CO₂-eq).

Las proyecciones se calculan a nivel nacional (todo el territorio nacional, incluidas las Islas Canarias). No obstante, por coherencia con los Inventarios Nacionales de Contaminantes Atmosféricos de la Directiva (UE) 2016/2284 y del CLRTAP¹, las emisiones proyectadas de Canarias no se incluyen en las tablas oficiales de notificación ni en su Informe asociado, ni en este Capítulo.

Esta edición de las Proyecciones (2021) se basa en los datos de inventario de 1990 a 2019 (es decir, utilizando el último Inventario comunicado, año 2021).

Estas Proyecciones de Emisiones de Contaminantes Atmosféricos responden a las obligaciones establecidas por la Directiva (UE) 2016/2284 sobre la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, y a las obligaciones de información en el marco del Protocolo de Gotemburgo de 1999 para reducir la acidificación, la eutrofización y el ozono troposférico del Convenio LRTAP.

Estas proyecciones de emisiones son coherentes con el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNAAC) español exigido por la Directiva (UE) 2016/2284, con el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIE) español exigido por el Reglamento (UE) 2018/1999 sobre la Gobernanza de la Unión de la Energía y la Acción por el Clima, y con la Estrategia Española de Descarbonización a Largo Plazo (EDLP). Más información sobre los métodos generales (modelos), fuentes de datos y supuestos utilizados para estimar las emisiones proyectadas y los datos de actividad en:

https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/primerpncca_2019_tcm30-502010.pdf

¹ El Inventario Nacional de Emisiones español con arreglo a la Directiva (UE) 2016/2284 y al CLRTAP abarca todo el territorio nacional peninsular de la Península Ibérica, el archipiélago de las Islas Baleares y las ciudades de Ceuta y Melilla. Las Islas Canarias no están cubiertas ni por la Directiva (UE) 2016/2284, según su artículo 2.2, ni por la rejilla del CLRTAP (http://www.ceip.at/ms/ceip_home1/ceip_home/new_emep-grid/).

<https://www.miteco.gob.es/es/prensa/pniec.aspx>

<https://www.miteco.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/el-gobierno-aprueba-la-estrategia-de-descarbonizaci%C3%B3n-a-largo-plazo-que-marca-la-senda-para-alcanzar-la-neutralidad-clim%C3%A1tica-a-2050/tcm:30-516141>

9.2. Disposiciones institucionales

9.2.1. Marco jurídico

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 prevé en su artículo 27.4 el Sistema Español de Inventario de Emisiones (SEI).
- El Real Decreto 818/2018, 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 Inventario de Emisiones y Proyecciones a la Atmósfera.
- El Real Decreto 500/2020, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, designa, en su artículo 7.1.f), a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental como autoridad competente del Sistema Español de Inventario de Emisiones y Proyecciones.

Dentro de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, la Unidad de Inventario de Emisiones gestiona el funcionamiento del SEI. Adicionalmente, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental como Autoridad Nacional del SEI adjudicó en 2017 a la sociedad TRAGSATEC un contrato para la asistencia técnica en la gestión, mantenimiento y actualización del SEI.

9.2.2. Cuestiones transversales

Las Proyecciones de Emisiones de Contaminantes a la Atmósfera se han basado en el escenario de referencia utilizado en la elaboración del citado Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNITE) español y del Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA), con el fin de mantener la coherencia con otras obligaciones internacionales de información.

En este marco, los departamentos pertinentes y afectados de la administración nacional participaron en un proceso de colaboración profundo, intenso y coordinado. Se consultó a expertos de todos los sectores implicados, internos y externos, para construir los escenarios previstos y definir las opciones políticas. Se utilizó el programa TIMES-Sinergia para simular el consumo de los escenarios relacionados con la energía, incluido el combustible consumido por la industria y el transporte.

La edición 2021 de las Proyecciones Nacionales de Emisión de Contaminantes a la Atmósfera fue aprobada formalmente por la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos en su reunión de 26th de febrero de 2021, en cumplimiento del artículo 10.6 del Real Decreto 818/2018.

9.3. Descripción general de metodologías y modelos para estimar las emisiones previstas

Las previsiones de emisiones de contaminantes atmosféricos se han elaborado en un proceso de cuatro etapas:

- Etapa 0: establecimiento del marco general para la modelización.
- Etapa 1: modelización de sectores, políticas y medidas.
- Etapa 2: estimación de las emisiones.
- Etapa 3: evaluación de objetivos, políticas y medidas.

Los pasos 1 a 3 se desarrollaron de forma iterativa a lo largo de toda la preparación del NIECP y el NAPCP.

9.3.1. Etapa 0: establecimiento del marco general de modelización

Para el diseño de los escenarios futuros, en un primer paso, se han tomado hipótesis macroeconómicas generales como el PIB, el PIB *per cápita*, las proyecciones de población, el número de hogares, la elasticidad o relación de las demandas de servicios energéticos con las principales variables macroeconómicas, de acuerdo con los datos utilizados para la elaboración del PNECE español. Adicionalmente, se han establecido otras variables relevantes para la modelización de las proyecciones como son los precios del carbono en el marco del Régimen Europeo de Comercio de Derechos de Emisión de conformidad con la Directiva 2003/87/CE, así como el precio de las principales materias primas energéticas (precios de importación de carbón, gas y petróleo). Estos son los recomendados por la Comisión Europea para el desarrollo de los Planes Nacionales de Energía y Clima (NECP).

9.3.2. Etapa 1: modelización de sectores, políticas y medidas

Una vez establecido el marco macroeconómico general, se modelizan los datos de actividad de todos los sectores de actividad (energía, industria, agricultura, transporte, residuos y uso de productos) para un horizonte temporal hasta 2040. Esto se ha hecho inicialmente para un escenario sin cambios (con las medidas existentes, WeM). En una fase posterior, se han incluido iterativamente políticas y medidas en el escenario con medidas adicionales (WaM).

Sectores de la energía, la industria y el transporte

La modelización del sistema energético, junto con los principales sectores industriales relacionados con el consumo de energía y todos los transportes, se ha realizado con el modelo TIMES-Sinergia. Adicionalmente, se han utilizado modelos de orden superior (modelos ROM y REE) para determinar los efectos de una alta penetración de energías renovables en el sistema eléctrico, con el fin de compatibilizar los resultados con una adecuada seguridad de suministro.

La herramienta TIMES (The Integrated MARKAL-EFOM System) fue desarrollada por la Agencia Internacional de la Energía, en el marco del programa ETSAP (Energy Technology Systems Analysis Program) para el desarrollo de análisis energéticos y medioambientales. Desde la Dirección General de Política Energética y Minas (DGPEM), dependiente de la Secretaría de Estado de Energía del Ministerio español para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, se han realizado los trabajos necesarios para la utilización de TIMES como herramienta de análisis

prospectivo y energético en la elaboración del PNAEE español. El nuevo modelo adaptado ha recibido el nombre de TIMES-Sinergia (Sistema Integrado para el Estudio de la Energía).

TIMES es un modelo matemático ascendente que combina dos enfoques complementarios, uno técnico y otro económico. Se basa en la optimización lineal del sistema energético, buscando una solución bajo el principio del coste mínimo. Cuenta con una caracterización detallada de las tecnologías energéticas y de las demandas de servicios energéticos. Para los diferentes escenarios propuestos en el modelo, TIMES cubre la demanda de servicios energéticos mediante la combinación de decisiones operativas y de inversión, minimizando el coste del sistema energético a lo largo del horizonte analizado.

Agricultura

En las proyecciones se han tenido en cuenta dos conjuntos fundamentales de datos de entrada: el ganado y el consumo de fertilizantes inorgánicos en los suelos agrícolas.

Las previsiones de evolución de la cabaña ganadera por tipos de animales (vacuno lechero y no lechero, ovino, porcino -blanco e ibérico-, avícola, caprino y equino) para el periodo proyectado han sido facilitadas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a partir de datos históricos y previsiones de mercado de la producción ganadera.

Para cada tipo de animal, además de los datos censales, se han tenido en cuenta parámetros relacionados con la fermentación entérica y la gestión del estiércol de forma coherente con el Inventario Nacional de Emisiones. Estos datos se basan en los documentos zootécnicos con datos específicos de España para cada tipo de animal, y en datos y previsiones actuales sobre los sistemas de gestión del estiércol. Los cálculos se realizan de forma coordinada y coherente con la estimación de las emisiones derivadas de la aplicación de estiércol al campo como abono orgánico (NFR 3Da2a) o las derivadas de las actividades de pastoreo (NFR 3Da3).

Para la estimación de las emisiones previstas derivadas de la gestión de los cultivos (NFR 3C y 3D), se han tenido en cuenta tanto las superficies totales de cultivo (incluido el arroz) como la cantidad total y el tipo de fertilizantes inorgánicos aplicados al campo como abonos. Dentro de estas prácticas, también se ha tenido en cuenta el nivel actual de aplicación de buenas prácticas y su previsible evolución futura. La superficie cultivable utilizada es coherente con los datos inventariados en la última edición del Inventario Nacional de Emisiones, así como los datos de uso y aplicación de fertilizantes inorgánicos, coherentes con los Balances Nacionales de Nitrógeno y Fósforo en la Agricultura Española (BNPAE).

Sector de residuos

Para la proyección de las emisiones derivadas de la gestión y tratamiento de residuos se ha partido de los datos inventariados históricamente (desde 1950 para los vertidos en vertedero y desde 1990 para el resto de actividades). Estos datos son coherentes con las series oficiales nacionales (Subdirección General de Economía Circular del MITECO y Oficina Nacional de Estadística (INE)) y las publicadas en EUROSTAT.

Las previsiones de evolución de la generación total de residuos (NFR 5A, 5B y 5C), así como la distribución de los sistemas de gestión y tratamiento a nivel nacional para el escenario BAU han sido proporcionadas por la unidad competente (Subdirección General de Economía Circular del MITECO). Para el escenario con medidas adicionales, se han considerado políticas y medidas complementarias.

En cuanto a las emisiones procedentes del tratamiento de aguas residuales (NFR 5D), la proyección se ha vinculado a la previsión de población nacional considerando que la actividad ha alcanzado la madurez en cuanto a su desarrollo (porcentajes máximos de población y volumen de agua tratada, consumo de proteínas, equilibrio en los sistemas de tratamiento y eficiencia máxima en la captación del biogás generado y su utilización).

Producto Sector de uso

Además de la industria manufacturera que se proyecta dentro del sistema energético, este sector incluye, básicamente, las actividades vinculadas al uso de disolventes y lubricantes (NFR 2D).

La proyección de las variables de actividades vinculadas al uso de disolventes y lubricantes se ha vinculado por elasticidad a las previsiones de PIB y población, determinadas en el contexto macroeconómico general del Plan Nacional.

9.3.3. Etapa 2: estimación de las emisiones

Las emisiones de los sectores energéticos, tanto las derivadas de la combustión (NFR 1A, incluyendo todo el sector Transporte, NFR 1A3) como las emisiones fugitivas (NFR 1B), así como las emisiones derivadas de los procesos industriales (NFR 2A, 2B y 2C) se han construido sobre las variables de actividad proyectadas como resultado de los escenarios generados por el modelo TIMES-Sinergia.

De forma complementaria, las emisiones del resto de sectores no energéticos (agricultura, residuos y uso de productos) se han proyectado, caso por caso, según las previsiones nacionales de las principales variables de actividad representativas de cada sector.

A partir de las variables de actividad, se han estimado las emisiones para cada contaminante, aplicando metodologías de cálculo coherentes con las implementadas en el Inventario Nacional de Emisiones (EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2019, and IPCC 2006 Guidelines). Para el cálculo de las emisiones proyectadas se ha tomado como referencia la última edición 2021 del Inventario Nacional de Emisiones, correspondiente a la serie 1990-2019, en cuanto a características y parámetros medios, tendencias de emisión y factores de emisión (directos e implícitos). El periodo temporal proyectado ha sido 2020-2040, con hitos quinquenales.

Las estimaciones de las emisiones previstas se han realizado de forma conjunta y coherente para los gases de efecto invernadero (CO_2 , CH_4 , N_2O y gases fluorados), así como para las emisiones de contaminantes atmosféricos (NH_3 , COVNM , $\text{PM}_{2.5}$, SO_2 , NOx).

En el proceso de elaboración de las proyecciones de emisiones se realizan con frecuencia comprobaciones de control de calidad (CC) para verificar la coherencia de los datos de emisiones proyectados e inventariados y su exhaustividad.

9.3.4. Etapa 3: evaluación de los objetivos, políticas y medidas

Los supuestos macroeconómicos y las políticas y medidas consideradas en los diferentes escenarios proyectados se han perfilado y definido de forma progresiva según diferentes enfoques e hipótesis. Los cálculos resultantes de las emisiones, tanto de gases de efecto invernadero como de contaminantes atmosféricos, se han evaluado en relación con los

objetivos fijados para España para el año 2030. De esta forma, los modelos de previsión sectorial y el sistema de cálculo de las proyecciones se han ejecutado de forma iterativa hasta definir un conjunto de políticas y medidas adicionales que se han considerado adecuadas para el cumplimiento de los objetivos de mitigación y viables para su incorporación al PNAAC y al PNEC de España.

9.4. Políticas y medidas

Las Políticas y Medidas existentes y adicionales (PAMs) que se han tenido en cuenta en la construcción de los escenarios de proyección son las contempladas en el NIECP y el PNCPA. En total se trata de un conjunto de 17 paquetes o grupos de medidas (cada uno compuesto por una o varias medidas con efectos sinérgicos en los sectores afectados). A continuación se presenta un resumen de las medidas consideradas.

Tabla 9.4.1 Políticas y medidas (PAM) consideradas en los escenarios previstos

	Descripción	Sector	Escenario	Fuente
1	Paquete de medidas para el mix eléctrico propuesto en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima.	1A1a	WeM/ WaM	NECP
2	Paquete de medidas en el sector energético industrial (medidas sobre eficiencia energética en el sector de la industria manufacturera (NECP), aplicación de los documentos BREF (entre otros: industria de metales no férreos, papel, acero, aluminio), Directiva sobre emisiones industriales, Directiva sobre instalaciones de combustión medianas (MCP).	1A2	WeM/ WaM	NECP/ NAPCP
3	Régimen Comunitario de Comercio de Derechos de Emisión (RCCDE).	Varios	WeM	NECP
4	Medidas de mitigación en el sector del refino (eficiencia energética, aplicación de las MTD en los documentos BREF y revisiones de las Autorizaciones Ambientales Integradas en consecuencia).	1A1b	WeM/ WaM	NECP/ NAPCP
5	Paquete de medidas para el sector de la aviación propuesto por el NECP.	1A3a	WeM/ WaM	NECP
6	Paquete de medidas para el sector del transporte por carretera propuesto por el NECP y aplicación de los reglamentos relativos a las tecnologías EURO para vehículos y propuesta de reglamento por el que se establecen normas de emisión para los turismos nuevos y los vehículos industriales ligeros nuevos.	1A3b	WeM/ WaM	NECP/ NAPCP
7	Paquete de medidas para el sector del transporte ferroviario planteadas por el NECP y aplicación de la Directiva 2004/26 sobre vehículos todoterreno.	1A3c	WeM/ WaM	NECP/ NAPCP
8	Paquete de medidas para el sector de la navegación interior propuesto por el NECP, aplicación de la Directiva 2004/26 sobre todoterrenos y de la normativa sobre combustibles marinos (RD 1027/2006 y Directiva 2016/802).	1A3d	WeM/ WaM	NECP/ NAPCP
9	Paquete de medidas relacionadas con el sector residencial (eficiencia energética y cambios en el mix energético previstos en el NECP, mejoras tecnológicas, directiva de Ecodiseño de calderas y normativa relativa, a los requisitos de diseño ecológico aplicables a calderas y dispositivos de calefacción local).	1A4b	WeM/ WaM	NECP/ NAPCP
10	Paquete de medidas relacionadas con el sector comercial e institucional (eficiencia energética y cambios en la combinación energética previstos en el NECP, mejoras tecnológicas, normativas relativas a los requisitos de diseño ecológico aplicables a calderas y dispositivos de calefacción local y Directiva sobre instalaciones de combustión media (MCP)).	1A4a	WeM/ WaM	NECP/ NAPCP
11	Reglamento UE / 517/2014 sobre gases fluorados.	2F-2G	WeM	NECP

	Descripción	Sector	Escenario	Fuente
12	Paquete de mejoras en las prácticas de fertilización de los cultivos y mejoras en la aplicación de estiércol al suelo (vacuno de leche y porcino) -BATs-BREF.	3D	WaM	NECP/ NAPCP
13	Paquete de mejoras en los sistemas de gestión del estiércol (vacuno de leche, porcino y aves de corral), aplicación de las MTD de los documentos BREF.	3B	WaM	NECP/ NAPCP
14	Paquete de medidas en el consumo de combustibles en maquinaria off-road (medidas NECP, aplicación de la Directiva 2004/26 off-road y normativa de combustibles marinos (RD 1027/2006 y Directiva 2016/802)).	1A4c	WeM/ WaM	NECP/ NAPCP
15	Medidas de reducción de COVNM asociadas al uso de productos (BREF para pintura).	2D3d	WaM	NAPCP
16	Paquete de medidas para el sector de la gestión de residuos (cumplimiento de los objetivos de las Directivas 2018/850 y 2018/851 sobre residuos, fomento de la recogida selectiva, biometanización y compostaje).	5	WeM/ WaM	NECP
17	Reducción de la quema de restos de poda en el campo.	5C2	WeM/ WaM	NECP/ NAPCP

NECP: Plan Nacional Integrado de Energía y Clima de España, cuyas medidas hasta 2030 están plenamente integradas en la Estrategia Española de Descarbonización a Largo Plazo.

PNCCA: Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica de España

9.5. Resultados de las proyecciones

En las proyecciones de emisiones se han considerado dos escenarios, uno en el que se prevé el impacto de las políticas y la regulación existentes (escenario con medidas existentes, WeM) y un segundo escenario que incluye el impacto previsible sobre las emisiones de las medidas y políticas adoptadas en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima y en el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (escenario con medidas adicionales, WaM).

Escenario-con medidas existentes (WeM)

En este escenario, se espera una tendencia de reducción similar para los óxidos de azufre (SO₂) y las partículas (PM_{2.5}) (-27% y -23% respectivamente en 2030 y -31% y -27% en 2040 en comparación con los niveles de 2019). Mientras que el resto de contaminantes (NO_x, COVNM y NH₃) registran descensos más leves, todos ellos desvinculados del crecimiento previsto de la economía y la población. La tendencia general a la baja de las emisiones se debe a la evolución previsible del mix eléctrico nacional (con una penetración creciente de las energías renovables), a la modernización del parque de transporte por carretera con la introducción completa de las tecnologías EURO, y a la continuación del efecto de las medidas de eficiencia energética y reducción de emisiones, en prácticamente todos los sectores económicos.

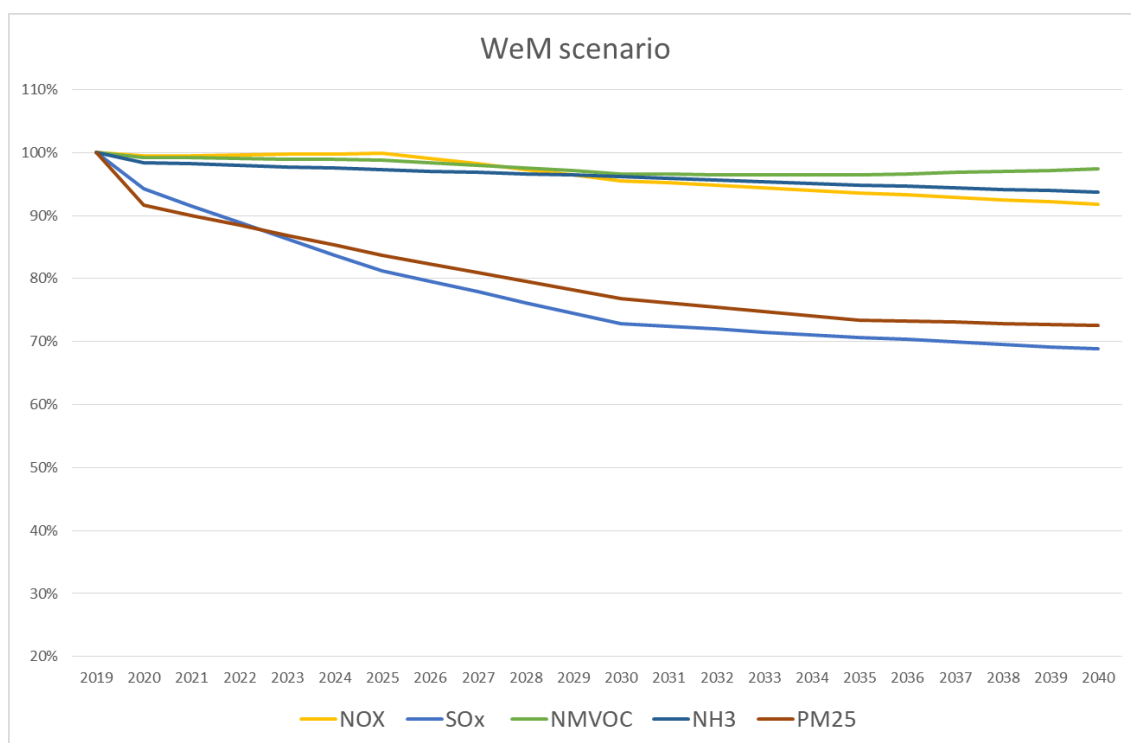


Figura 9.5.1 Evolución de las proyecciones de emisiones para el escenario WeM 2019-2040 (2019=100%)

En este escenario WeM, las emisiones de óxidos de azufre (SO_2) presentarían los mayores niveles de reducción, debido al doble efecto de las medidas existentes para reducir el contenido en azufre de los combustibles derivados del petróleo y al cambio en el uso del carbón con fines energéticos hacia otros combustibles no emisores de SO_2 . Las emisiones de amoníaco (NH_3) muestran una ligera tendencia a la baja vinculada a las variaciones previstas en la ganadería y a la entrada en vigor de medidas de mitigación en el sector agrícola.

Escenario-con medidas adicionales (WaM)

Las proyecciones de emisiones en el escenario WaM contemplado en el marco del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEEC) y del Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCC) muestran una tendencia a la baja más pronunciada en todos los contaminantes debido al efecto de las políticas y medidas adicionales adoptadas en el PNIEEC y el PNCC.

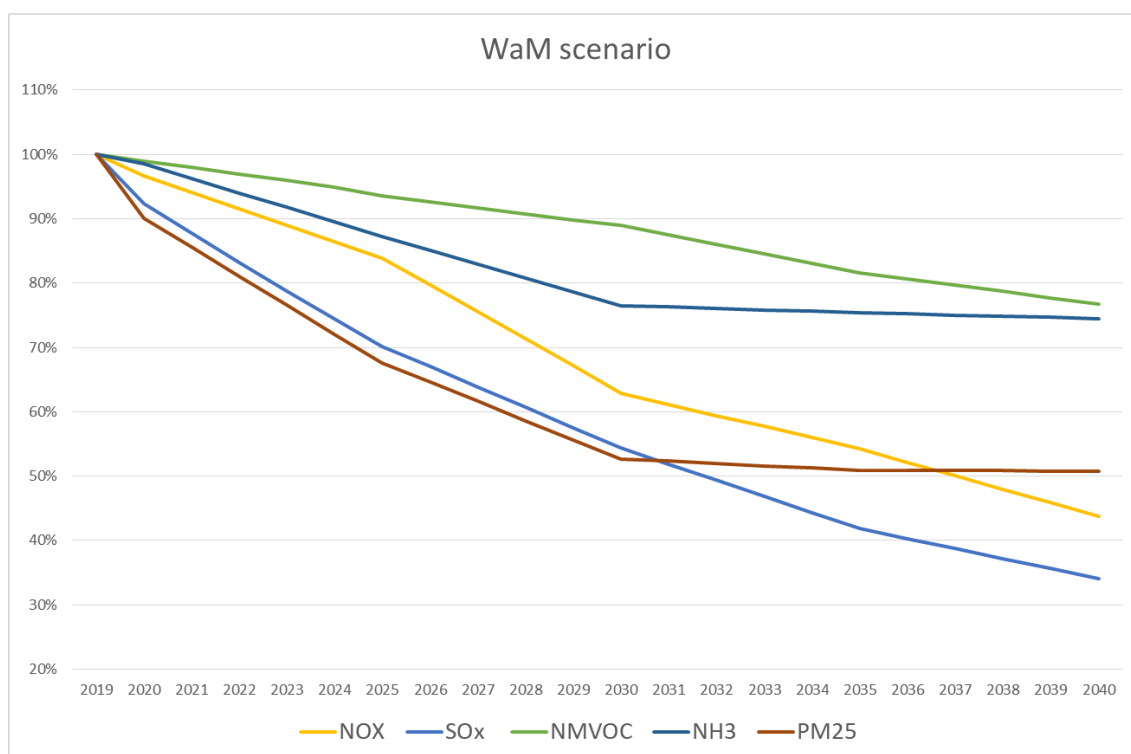


Figura 9.5.2 Evolución de las proyecciones de emisiones para el escenario WeM 2019-2040 (2019=100%)

Las emisiones de óxidos de azufre serían las que presentarían mayores niveles de reducción (-46% en 2030 y -66% en 2040 respecto a 2019) debido al efecto combinado del fin del uso del carbón con fines energéticos, la reducción adicional del consumo de combustibles líquidos derivados del petróleo y las medidas para reducir el contenido de azufre en estos combustibles. Las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) seguirían una tendencia decreciente similar durante el periodo proyectado.

Las emisiones de amoníaco (NH₃) en el escenario con medidas adicionales alcanzarían reducciones en 2030, debido a la aplicación de medidas adicionales para reducir estas emisiones tanto en la gestión de los estiércoles como en las prácticas de fertilidad del suelo previstas en el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica. Para las emisiones de amoníaco, así como para las de partículas finas (PM_{2.5}), serían necesarias medidas adicionales a partir de 2030 para continuar la tendencia de reducción.

Por último, al igual que en el escenario WeM, las emisiones de compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVNM) serían las que mostrarían una menor tendencia a la reducción, posiblemente porque están vinculadas principalmente a los patrones de consumo de productos (con una previsible tendencia creciente) y para las que hay poco margen para políticas y medidas de mitigación adicionales, sin comprometer las normas del mercado interior en caso de restricciones nacionales de disolventes en productos de uso doméstico.

9.5.1. Proyecciones por contaminante

En las secciones siguientes se presentan los resultados de los datos y un análisis resumido de las proyecciones para cada contaminante.

9.5.1.1. NOx

En la hipótesis WeM, las emisiones previstas se mantienen prácticamente estables con una ligera tendencia a la baja (tasas de reducción anuales del -0,4% a partir de 2020). Sin embargo, en el escenario WaM la proyección de las emisiones de NOx para los horizontes temporales de 2030 y 2040 muestra tendencias descendentes pero con pendientes ligeramente diferentes. En el periodo comprendido entre 2020 y 2030, el efecto de las medidas adicionales propuestas en la hipótesis WaM produce una tasa anual de reducción de las emisiones del -3,5%, mientras que en el periodo comprendido entre 2030 y 2040 la reducción de las emisiones es del -3,0% anual, por término medio. Las principales disminuciones de emisiones en el escenario WaM se producen en el sector del transporte, seguido de la industria y la generación de electricidad, como puede verse en el siguiente gráfico.

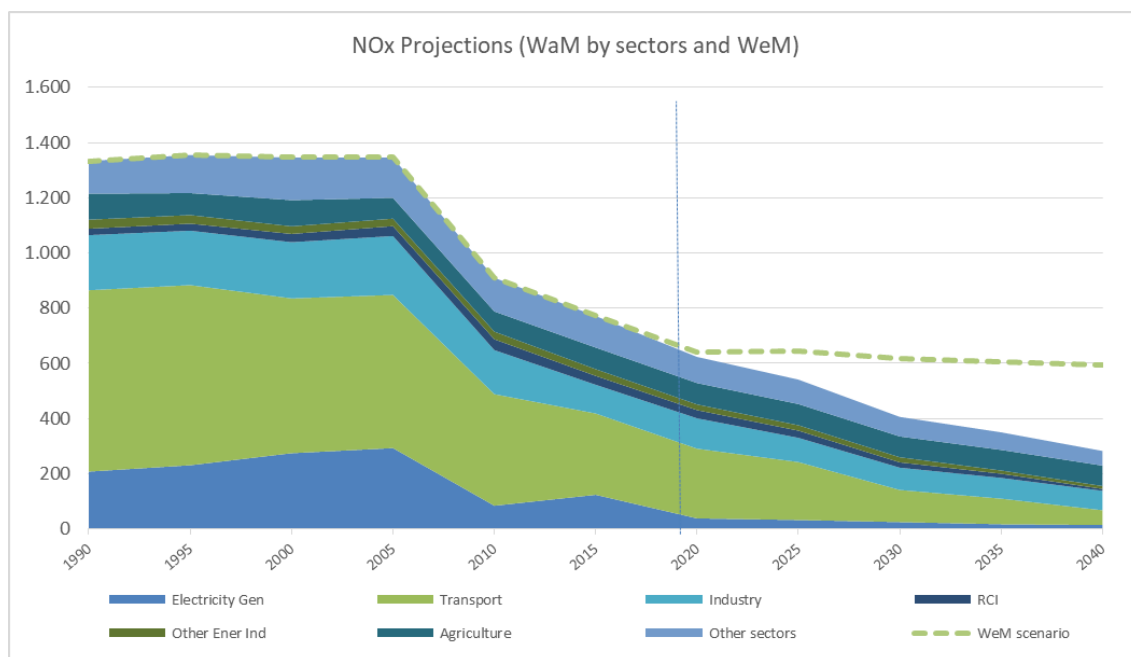


Figura 9.5.3 Emisiones de NOx y previsiones por sector (WaM por sector y WeM)

Políticas y medidas en el escenario WaM

Las principales medidas que se han tenido en cuenta en la proyección incluyen:

- la renovación del parque de vehículos y la incorporación progresiva de nuevos modelos con tecnología EURO 6, con menores ratios de emisión de NOx (paquete de medidas nº 6 de la lista de AMPAs, que contribuiría con hasta un 76% de las reducciones totales previstas para el año 2030 en el escenario WaM);
- los cambios en el mix eléctrico mediante, entre otras medidas, el fin del uso del carbón y la reducción de los derivados del petróleo en las centrales térmicas (paquete de medidas nº 1 con una contribución del 7% a las reducciones totales del escenario WaM en 2030); y
- la introducción progresiva de medidas de eficiencia energética y de reducción de las emisiones de NOx en las grandes y medianas instalaciones de combustión y en las instalaciones industriales (paquete de medidas 2, con una contribución del 5% a las reducciones totales del escenario WaM en 2030).

Tabla 9.5.1 Emisiones previstas de NOx notificadas con arreglo al formato tabular del anexo IV

			Projected emissions (kt)					
			NOx					
			WeM scenario			WaM scenario		
NFR codes	Activity sectors	2019	2020	2030	2040	2020	2030	2040
1A1	Energy industries	55.58	55.50	54.36	46.01	53.86	38.93	22.08
1A2	Manufacturing Industries and Construction	110.81	107.95	86.58	83.08	106.39	76.85	66.12
1A3b	Road Transport	211.22	218.84	242.09	226.85	207.06	82.70	29.11
1A3bi	R.T., Passenger cars	126.54	133.86	153.25	140.58	124.00	16.09	4.02
1A3bii	R.T., Light duty vehicles	22.29	22.71	24.83	25.13	21.90	16.65	2.59
1A3biii	R.T., Heavy duty vehicles	60.45	60.17	61.04	58.37	59.09	47.67	21.28
1A3biv	R.T., Mopeds & Motorcycles	1.93	2.10	2.97	2.78	2.07	2.28	1.23
1A3bv	R.T., Gasoline evaporation	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1A3bvi	R.T., Automobile tyre and brake wear	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1A3bvii	R.T., Automobile road abrasion	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1A3a,c,d,e	Off-road transport	53.82	46.82	34.27	37.67	45.50	33.57	24.47
1A4	Stationary combustion: Residential, Commercial/Institutional, other	108.60	110.82	98.73	98.57	108.92	81.65	51.23
1A5	Other	2.38	2.42	2.69	2.90	2.42	2.69	2.90
1B	Fugitive emissions	4.98	5.06	5.03	4.85	5.01	4.79	2.98
2A,B,C,H,I,J,K,L	Industrial Processes	3.57	3.67	3.88	4.16	3.67	3.88	4.13
2D, 2G	Solvent and other product use	0.12	0.13	0.15	0.16	0.13	0.15	0.08
3B	Animal husbandry and manure management	5.52	5.47	5.29	5.11	5.47	5.29	5.11
3B 1a	Cattle Dairy	0.79	0.78	0.75	0.70	0.78	0.75	0.70
3B 1b	Cattle Non-Dairy	1.36	1.35	1.29	1.23	1.35	1.29	1.23
3B2	Sheep	0.43	0.43	0.37	0.35	0.43	0.37	0.35
3B3	Swine	0.31	0.31	0.32	0.31	0.31	0.32	0.31
3B4a	Buffalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3B4d	Goats	0.26	0.23	0.24	0.23	0.23	0.24	0.23
3B4e	Horses	0.21	0.22	0.25	0.25	0.22	0.25	0.25
3B4f	Mules and asses	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3B4g	Poultry	2.15	2.14	2.07	2.03	2.14	2.07	2.03
3B4h	Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3D	Plant production and agricultural soils	71.90	71.44	70.15	69.33	71.40	69.25	68.25
3F,I	Field burning and other agriculture	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
5	Waste	16.59	13.21	13.19	13.19	13.21	5.63	5.63
6A	Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
NATIONAL TOTAL	National total (excluding Canary Islands)	645.86	642.09	617.16	592.64	623.78	406.13	282.84

Cumplimiento de los compromisos de reducción

En cuanto al cumplimiento de los compromisos de reducción establecidos en la Directiva (UE) 2016/2284 sobre la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, tal y como se muestra en el siguiente gráfico, en el escenario proyectado WeM los compromisos de reducción no se cumplirán en algunas de las series temporales proyectadas.

Pero, según el escenario con medidas adicionales (WaM), las emisiones de NOx proyectadas para el cumplimiento en España alcanzarían los compromisos de reducción requeridos establecidos tanto para el periodo 2020-2029 (-41%), como para 2030 en adelante (-62% respecto a las emisiones de 2005). Las emisiones de las actividades incluidas en las categorías

NFR 3B (gestión de estiércoles) y 3D (suelos agrícolas) no se contabilizan a efectos de cumplimiento, según el artículo 4.3.d) de la Directiva EU/2284/2016 (El escalón en las emisiones de 2020 se debe a la no inclusión de las actividades 3B y 3D).

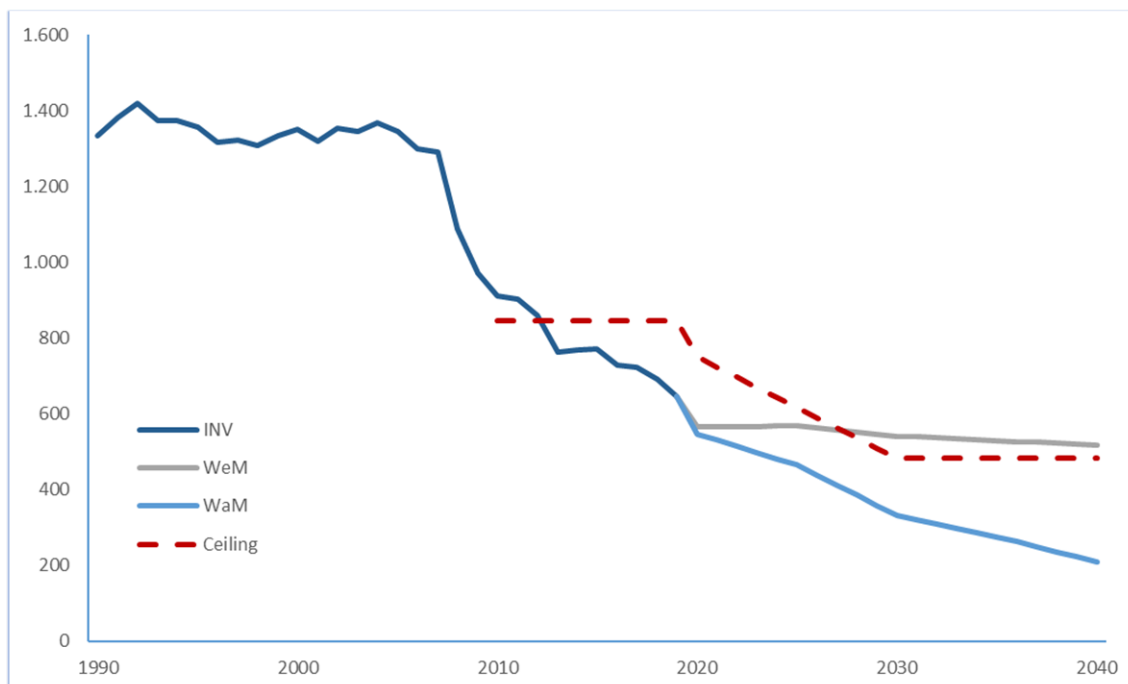


Figura 9.5.4 Cumplimiento previsto para las proyecciones de NOx

9.5.1.2. SO₂

La proyección de las emisiones de SO₂ en el escenario WeM ya se reduce significativamente, alcanzando un -91% en 2030 con respecto a las emisiones de 2005. Esto se debe principalmente a la disminución ya registrada del uso del carbón en los sectores energéticos (generación de electricidad, combustión industrial y residencial y comercial), que continuará en los próximos años.

En el escenario con medidas adicionales (WaM) el efecto previsible de las medidas de mitigación contempladas en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima va un poco más allá en la reducción esperada, alcanzando reducciones del -93% en 2030 respecto al nivel de 2005. Las mayores reducciones se registran en los mismos sectores que en el escenario WeM: generación de electricidad, industria y otras industrias energéticas.

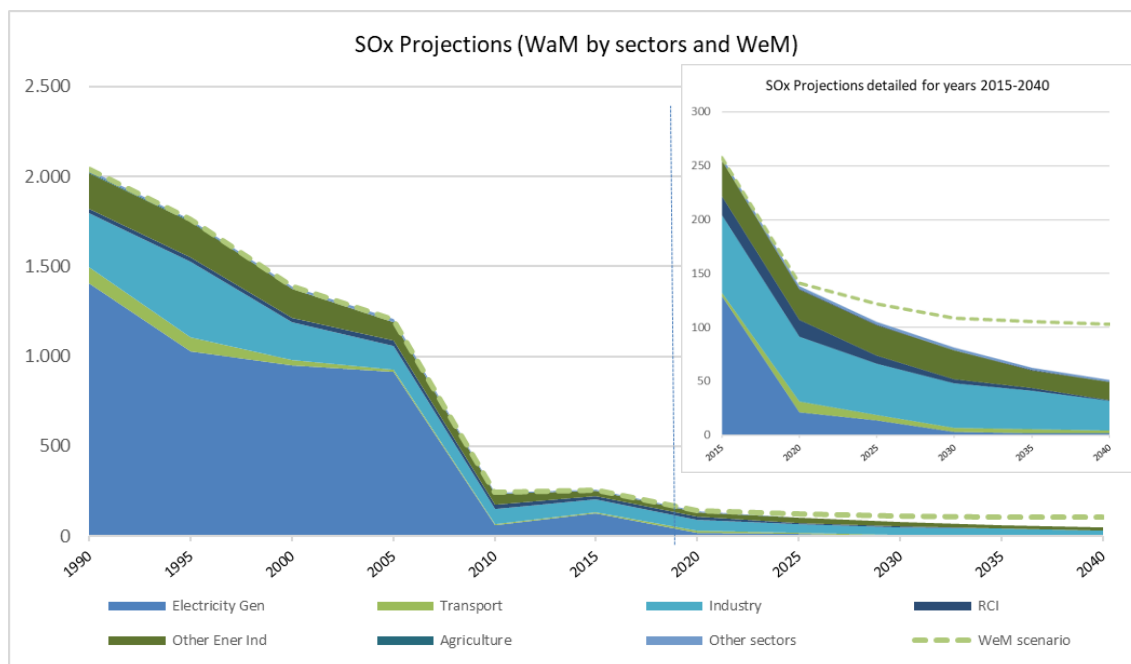


Figura 9.5. Emisiones y proyecciones de SO_2 por sector (WaM por sector y WeM), y detalle para los años 2015-2040

Políticas y medidas en el escenario WaM

Las principales medidas que se han tenido en cuenta en la proyección incluyen:

- cambios en el mix eléctrico debidos a la previsible sustitución del consumo de carbón y derivados del petróleo en las centrales térmicas (paquete de medidas número 1 de la lista de PAM, que contribuiría en su conjunto en un 55% de las reducciones totales de SO_2 previstas para el año 2030 en el escenario WaM);
- introducción gradual de medidas para reducir las emisiones de SO_2 en las grandes y medianas instalaciones de combustión y las instalaciones industriales, según lo previsto en la Directiva 2010/75/UE, sobre las emisiones industriales, la Directiva 2017/1042 sobre las instalaciones de combustión medianas y los documentos BREF específicos (paquete de medidas 2 con una contribución del 30 % a las reducciones totales del escenario WaM en 2030); y
- mejoras de la eficiencia energética en el sector comercial e institucional y cambio del mix energético asociado a este sector con una previsible reducción del consumo de carbón y productos petrolíferos (paquete de medidas nº 10 con una contribución del 5% a las reducciones totales en el escenario WaM en 2030).

Tabla 9.5.2 Emisiones previstas de SO₂ notificadas con arreglo al formato tabular del anexo IV

			Projected emissions (kt)					
			SOx					
			WeM scenario			WaM scenario		
NFR codes	Activity sectors	2019	2020	2030	2040	2020	2030	2040
1A1	Energy industries	26.98	26.72	21.89	20.30	25.48	6.64	3.65
1A2	Manufacturing Industries and Construction	51.97	49.48	37.66	35.72	48.47	29.33	14.51
1A3b	Road Transport	0.32	0.33	0.33	0.30	0.31	0.18	0.08
1A3bi	R.T., Passenger cars	0.19	0.20	0.19	0.17	0.19	0.08	0.03
1A3bii	R.T., Light duty vehicles	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.00
1A3biii	R.T., Heavy duty vehicles	0.10	0.10	0.11	0.10	0.10	0.08	0.04
1A3biv	R.T., Mopeds & Motorcycles	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
1A3bv	R.T., Gasoline evaporation	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1A3bvi	R.T., Automobile tyre and brake wear	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1A3bvii	R.T., Automobile road abrasion	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1A3a,c,d,e	Off-road transport	12.28	9.96	4.07	4.50	9.82	3.66	2.71
1A4	Stationary combustion: Residential, Commercial/Institutional, other	19.47	18.11	7.77	4.96	17.88	5.71	2.06
1A5	Other	0.11	0.11	0.12	0.13	0.11	0.12	0.13
1B	Fugitive emissions	23.71	24.07	23.92	23.05	23.83	22.80	14.19
2A,B,C,H,I,J,K,L	Industrial Processes	13.91	11.48	12.40	13.18	11.48	12.40	13.15
2D, 2G	Solvent and other product use	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01
3B	Animal husbandry and manure management	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3B 1a	Cattle Dairy	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3B 1b	Cattle Non-Dairy	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3B2	Sheep	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3B3	Swine	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3B4a	Buffalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3B4d	Goats	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3B4e	Horses	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3B4f	Mules and asses	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3B4g	Poultry	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3B4h	Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3D	Plant production and agricultural soils	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3F,I	Field burning and other agriculture	0.17	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
5	Waste	0.53	0.46	0.46	0.49	0.46	0.30	0.33
6A	Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
NATIONAL TOTAL	National total (excluding Canary Islands)	149.46	140.90	108.80	102.82	138.02	81.32	50.97

Cumplimiento de los compromisos de reducción

En cuanto al cumplimiento del techo fijado en la Directiva (UE) 2016/2284 sobre la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, tal y como se muestra en el siguiente gráfico, la proyección de las emisiones prevé el cumplimiento de los límites de emisión en los dos escenarios, para ambos periodos temporales (2020-2019: reducción del -67% respecto a las emisiones de 2005, y 2030 en adelante: reducción del -88% respecto a las emisiones del año 2005).

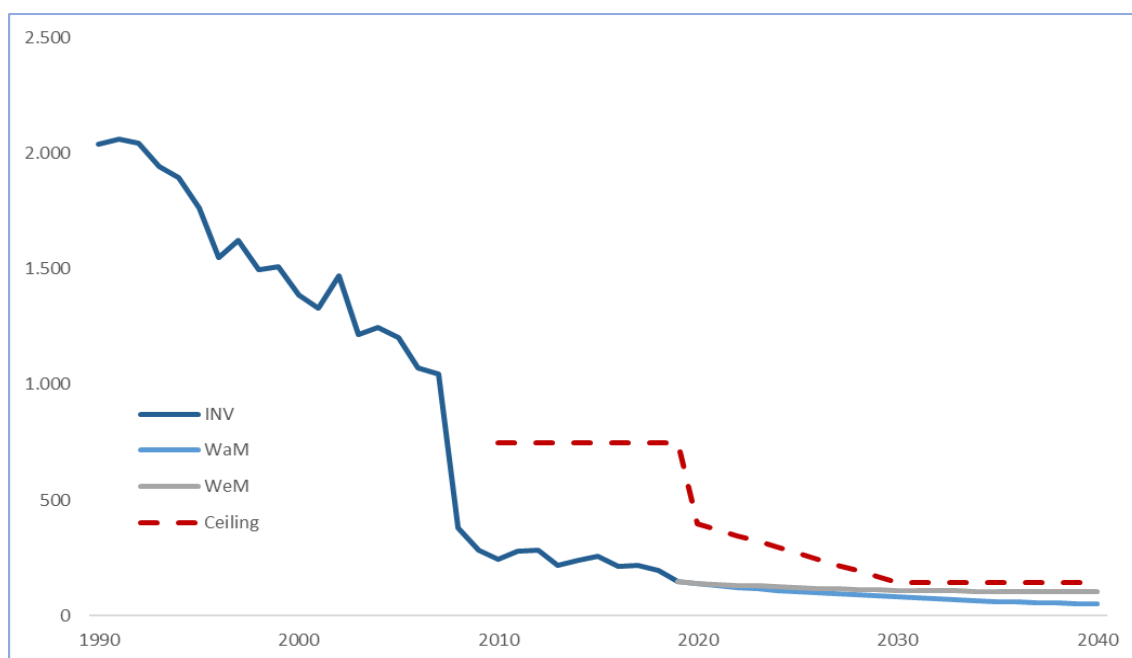


Figura 9.5.6 Cumplimiento previsto para las proyecciones de SO₂

9.5.1.3. COVNM

La proyección de las emisiones de COVNM en el escenario WeM es ligeramente decreciente de 2020 a 2030, mostrando una ligera tendencia al alza hasta 2040. Sin embargo, en el escenario WaM la tendencia decreciente es clara, liderada sobre todo por el sector del uso de productos y el transporte por carretera (debido a la penetración de vehículos de energías alternativas en el parque). La sustitución de la madera por pellets en el sector residencial contrarresta el aumento de las emisiones de COVNM debido a la promoción del uso de la biomasa en lugar del gas natural. Este efecto se seguirá analizando en los próximos años.

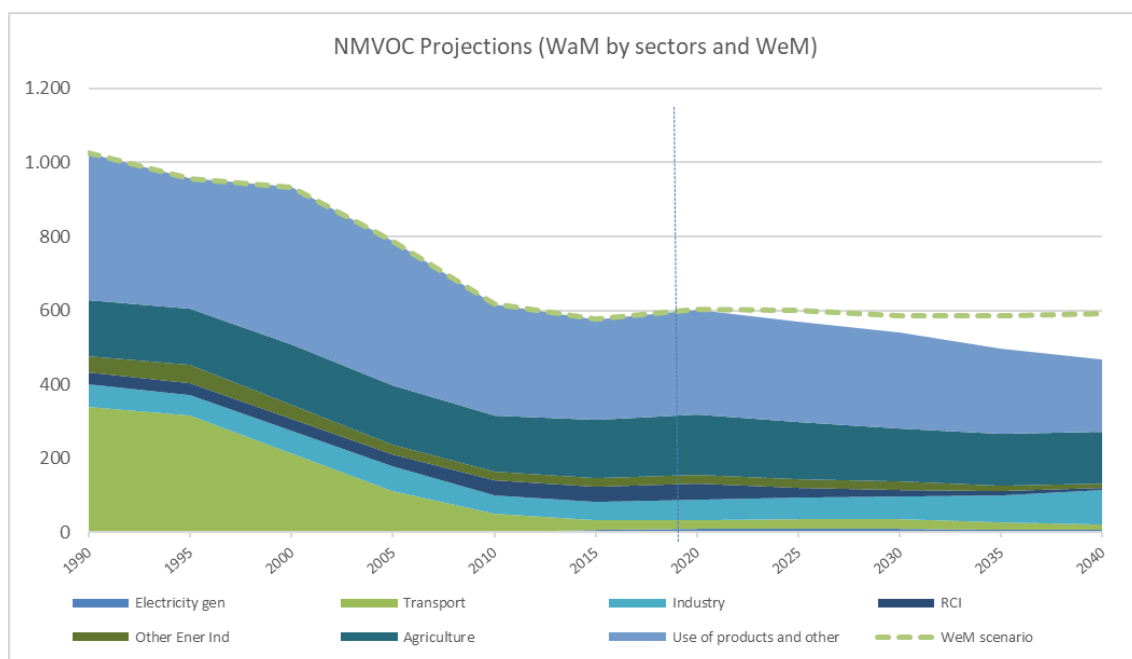


Figura 9.5.7 Emisiones y proyecciones de COVNM por sector (WaM por sector y WeM)

Políticas y medidas en el escenario WaM

Los ligeros descensos en 2030 en el escenario WaM, en comparación con el WeM se deben a medidas en agricultura (paquete de medidas número 18 de la lista de PAM, que contribuiría con un 36% de las reducciones totales para el año 2030 en el escenario WaM), medidas relacionadas con el uso de productos (paquete de medidas número 15, con un 33% de las reducciones previstas: Directiva 2010/75/UE sobre emisiones industriales; Directiva 1999/12/CE relativa a la limitación de las emisiones de COV debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas actividades e instalaciones; y Directiva 2004/42/CE, relativa a la limitación de las emisiones de COV debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas pinturas y barnices) y a la reducción de la quema al aire libre de residuos agrícolas (restos de poda) (paquete de medidas número 18 de las AMPA, con un 17% de las reducciones previstas). El paquete de medidas número 1 de la lista de APM, los cambios en el mix eléctrico, conducen a un aumento en 2030 de las emisiones de COVNM con respecto al escenario WeM.

Tabla 9.5.3 Emisiones previstas de COVNM notificadas con arreglo al formato tabular del anexo IV

		Projected emissions (kt)						
		NMVOC						
		WeM scenario				WaM scenario		
NFR codes	Activity sectors	2019	2020	2030	2040	2020	2030	2040
1A1	Energy industries	10.30	10.45	8.86	4.60	10.58	12.93	8.23
1A2	Manufacturing Industries and Construction	20.79	20.98	22.14	33.08	20.82	21.39	55.77
1A3b	Road Transport	20.17	21.16	23.06	21.16	21.12	23.24	11.99
1A3bi	R.T., Passenger cars	5.28	5.13	3.12	2.67	5.24	5.45	2.51
1A3bii	R.T., Light duty vehicles	0.42	0.43	0.46	0.46	0.41	0.31	0.05
1A3biii	R.T., Heavy duty vehicles	1.25	1.26	1.23	1.13	1.24	1.06	0.49
1A3biv	R.T., Mopeds & Motorcycles	11.40	12.40	17.57	16.45	12.26	13.52	7.26
1A3bv	R.T., Gasoline evaporation	1.82	1.96	0.69	0.44	1.96	2.91	1.68
1A3bvi	R.T., Automobile tyre and brake wear	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1A3bvii	R.T., Automobile road abrasion	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1A3a,c,d,e	Off-road transport	2.93	3.00	2.76	3.03	2.93	2.74	1.93
1A4	Stationary combustion: Residential, Commercial/Institutional, other	51.17	49.39	32.86	24.42	48.10	24.80	8.93
1A5	Other	0.08	0.08	0.09	0.09	0.08	0.09	0.09
1B	Fugitive emissions	23.20	23.54	23.45	22.48	23.28	22.19	13.68
2A,B,C,H,I,J,K,L	Industrial Processes	35.94	36.65	37.91	38.39	36.65	37.91	38.37
2D, 2G	Solvent and other product use	257.62	256.96	259.70	274.71	256.96	244.49	182.17
3B	Animal husbandry and manure management	78.51	77.99	75.85	72.98	77.99	75.85	72.98
3B 1a	Cattle Dairy	22.34	22.22	21.35	19.77	22.22	21.35	19.77
3B 1b	Cattle Non-Dairy	17.17	17.03	16.28	15.47	17.03	16.28	15.47
3B2	Sheep	1.23	1.20	1.04	0.98	1.20	1.04	0.98
3B3	Swine	14.14	14.31	14.50	14.45	14.31	14.50	14.45
3B4a	Buffalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3B4d	Goats	0.62	0.56	0.58	0.55	0.56	0.58	0.55
3B4e	Horses	1.08	1.10	1.28	1.29	1.10	1.28	1.29
3B4f	Mules and asses	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
3B4g	Poultry	21.87	21.53	20.76	20.42	21.53	20.76	20.42
3B4h	Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3D	Plant production and agricultural soils	86.26	85.75	83.62	80.83	85.75	67.15	65.30
3F,I	Field burning and other agriculture	0.17	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
5	Waste	21.17	17.58	16.94	16.55	17.55	8.26	7.27
6A	Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
NATIONAL TOTAL	National total (excluding Canary Islands)	608.30	603.69	587.39	592.47	601.96	541.19	466.87

Cumplimiento de los compromisos de reducción

En cuanto al cumplimiento de los compromisos de reducción establecidos en el Protocolo de Gotemburgo y en la Directiva (UE) 2016/2284 sobre la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, tal y como se muestra en el siguiente gráfico, la proyección prevé el cumplimiento del compromiso de reducción del -22% en 2020 (respecto a los niveles de 2005), en los dos escenarios (WeM y WaM), pero la trayectoria lineal no conduce al cumplimiento en 2030. Según los datos proyectados, en el año 2030 el escenario WaM alcanzaría un nivel de reducción de emisiones respecto a 2005 del -37%, mientras que el compromiso de reducción fijado por la Directiva es del -39% respecto a las emisiones de 2005. Por lo tanto, será necesario realizar un análisis más detallado de las posibles medidas a aplicar y su efecto en las futuras ediciones de las proyecciones.

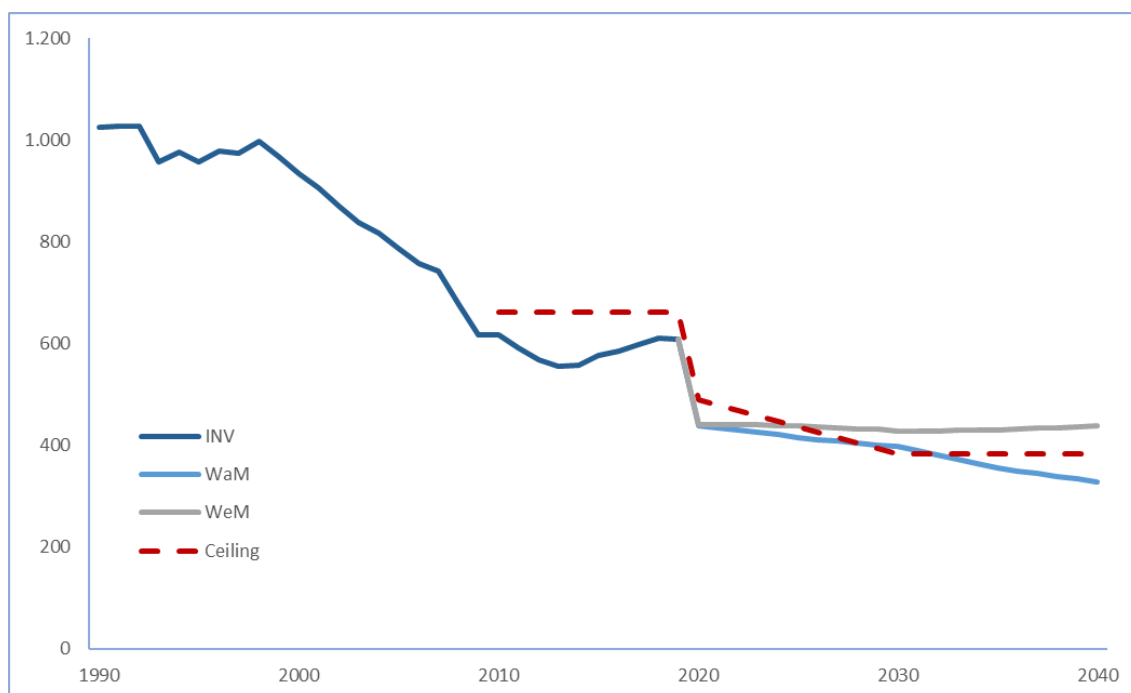


Figura 9.5.8 Cumplimiento previsto para las proyecciones de COVNM

Las emisiones de las actividades incluidas en las categorías 3B (gestión del estiércol) y 3D (suelos agrícolas) del NFR no se contabilizan a efectos del cumplimiento, según el artículo 4.3.d) de la Directiva EU/2284/2016 (El escalón en las emisiones de 2020 se debe a la no inclusión de las actividades 3B y 3D).

9.5.1.4. NH₃

La proyección de las emisiones de amoníaco en el escenario WeM se mantiene prácticamente constante debido a la compensación que se produce en las emisiones del creciente número de cabezas de ganado y al efecto limitado de las políticas y medidas existentes. En el escenario con medidas adicionales (WaM), las iniciativas contempladas en el PNCCA tienen un impacto directo sobre las emisiones, reduciéndolas en un -25% (-123 kt) en 2030 respecto a 2015. Se trata de medidas dirigidas a mejorar la gestión del estiércol de vacuno, porcino y avícola, tanto dentro de la explotación mediante la aplicación de las MTD de los documentos BREF, como mediante la limitación del esparcimiento de purines al campo y la aplicación de técnicas que reduzcan las emisiones de este contaminante. Otras políticas y medidas están orientadas a una

fertilización sostenible y eficiente de los cultivos tendrían el doble efecto de reducir la cantidad total de compuestos nitrogenados e implantar prácticas de aplicación y gestión del suelo que reducirían las emisiones de amoníaco en el sector agrícola del suelo (cultivos).

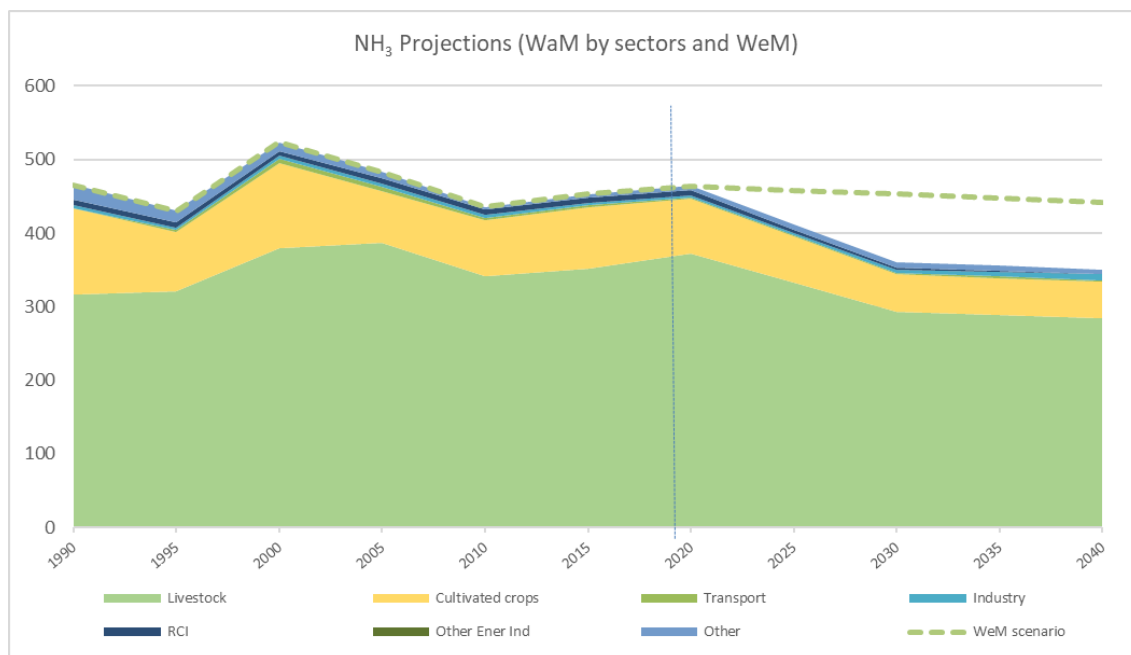


Figura 9.5.9 Emisión de NH₃ y proyecciones por sector (WaM por sector y WeM)

Políticas y medidas en el escenario WaM

Las principales medidas que se han tenido en cuenta en las proyecciones incluyen:

- i. paquete de mejoras en los sistemas de gestión del estiércol (vacuno, porcino y avícola), aplicación de los documentos MTD (paquete de medidas nº 13 de la lista de PAM, que contribuiría en su conjunto en un 64% a la variación absoluta de las emisiones totales de amoníaco previstas para el año 2030 en el escenario WaM); y
- ii. paquete de mejoras en las prácticas de fertilización de cultivos y mejoras en la aplicación de estiércol al campo (porcino y vacuno) -BATs-BREF (paquete de medidas nº 12 con una contribución del 33% a la variación absoluta total del escenario WaM en 2030).

Tabla 9.5.4 Emisiones previstas de NH₃ notificadas con arreglo al formato tabular del anexo IV

			Projected emissions (kt)					
			NH ₃					
			WeM scenario			WaM scenario		
NFR codes	Activity sectors	2019	2020	2030	2040	2020	2030	2040
1A1	Energy industries	1.48	1.45	1.54	0.64	1.51	2.92	2.07
1A2	Manufacturing Industries and Construction	1.58	1.63	1.99	3.41	1.62	1.92	6.33
1A3b	Road Transport	2.17	2.07	1.04	0.87	2.17	2.78	1.29
1A3bi	R.T., Passenger cars	1.89	1.77	0.71	0.57	1.88	2.53	1.18
1A3bii	R.T., Light duty vehicles	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00
1A3biii	R.T., Heavy duty vehicles	0.23	0.24	0.26	0.23	0.23	0.20	0.10
1A3biv	R.T., Mopeds & Motorcycles	0.03	0.03	0.05	0.04	0.03	0.04	0.02
1A3bv	R.T., Gasoline evaporation	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1A3bvi	R.T., Automobile tyre and brake wear	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1A3bvii	R.T., Automobile road abrasion	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1A3a,c,d,e	Off-road transport	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
1A4	Stationary combustion: Residential, Commercial/Institutional, other	7.39	7.07	4.28	2.71	6.87	3.25	0.89
1A5	Other	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1B	Fugitive emissions	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.00
2A,B,C,H,I,J,K,L	Industrial Processes	1.39	1.42	1.58	1.69	1.42	1.58	1.68
2D, 2G	Solvent and other product use	0.28	0.29	0.34	0.38	0.29	0.34	0.19
3B	Animal husbandry and manure management	204.95	201.61	197.71	192.32	201.61	161.33	155.82
3B1a	Cattle Dairy	28.78	28.63	27.51	25.47	28.63	17.82	15.92
3B1b	Cattle Non-Dairy	38.50	38.28	36.61	34.78	38.28	24.73	23.21
3B2	Sheep	9.83	8.81	7.59	7.21	8.81	7.59	7.21
3B3	Swine	73.16	72.39	72.90	72.63	72.39	64.98	64.02
3B4a	Buffalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3B4d	Goats	5.40	5.24	5.50	5.23	5.24	5.50	5.23
3B4e	Horses	5.24	5.17	6.03	6.07	5.17	6.03	6.07
3B4f	Mules and asses	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
3B4g	Poultry	43.97	43.01	41.49	40.86	43.01	34.60	34.08
3B4h	Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3D	Plant production and agricultural soils	248.11	244.37	240.58	235.15	244.35	181.56	177.92
3F,I	Field burning and other agriculture	0.80	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79
5	Waste	3.06	3.07	3.33	3.51	3.44	4.04	3.92
6A	Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
NATIONAL TOTAL	National total (excluding Canary Islands)	471.25	463.81	453.23	441.52	464.12	360.56	350.91

Cumplimiento de los compromisos de reducción

En cuanto al cumplimiento del techo fijado en el Protocolo de Gotemburgo y la Directiva (UE) 2016/2284 sobre la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, como se muestra en el siguiente gráfico, el techo absoluto fijado para el periodo 2010-2019 está claramente infravalorado según la metodología actual de cálculo de emisiones. Este techo fijo se estableció hace 20 años (en 1999 en el marco de las negociaciones del Protocolo de Gotemburgo) según metodologías obsoletas. Se considera que no se podrá cumplir técnicamente hasta que los techos infravalorados sean sustituidos por los compromisos de reducción que entren en vigor a partir de 2020. En este nuevo escenario, sin embargo, la proyección de las emisiones en el escenario WeM (sólo teniendo en cuenta las medidas existentes) prevé un incumplimiento del compromiso de reducción. En el escenario WaM, como consecuencia del efecto de las medidas incluidas en el PNCCA, se prevé el cumplimiento de los techos de emisión fijados por la Directiva (UE) 2016/2284 en toda la serie temporal proyectada.

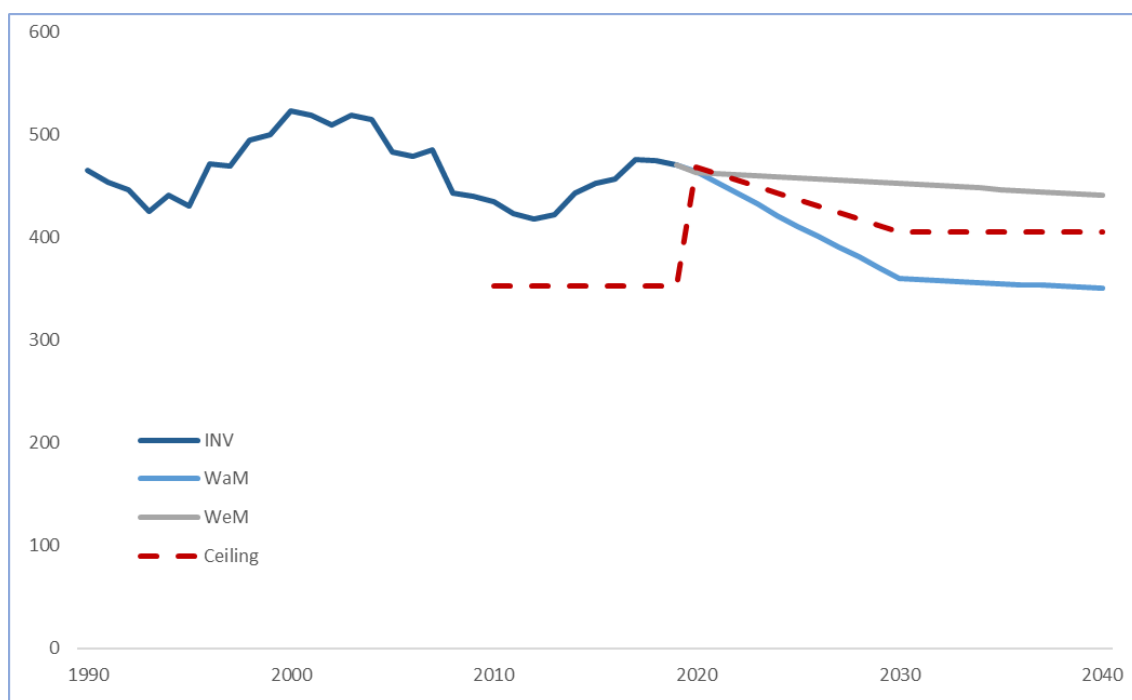


Figura 9.5.10 Cumplimiento previsto para las proyecciones de NH_3

9.5.1.5. $\text{PM}_{2.5}$

La proyección de las emisiones de partículas finas ($\text{PM}_{2.5}$) para la serie temporal estudiada en el escenario WeM presenta una tendencia constante a la baja, vinculada a la sustitución de los combustibles tradicionales de biomasa por pellets y a los previsibles avances tecnológicos en los sistemas domésticos de combustión y calefacción. En este escenario, los niveles globales previstos de emisiones de partículas se reducen en 2030 en un -30% respecto a 2005.

En el escenario con medidas adicionales (WaM), la reducción de emisiones es mayor debido a la reducción de las prácticas de quema de restos de poda de frutales, vid y olivo, y a la previsión en el PNIEC de potenciar el uso de pellets como combustible en el sector residencial. Según estos supuestos, los niveles de emisión se reducen un -52% en 2030 respecto a 2005.

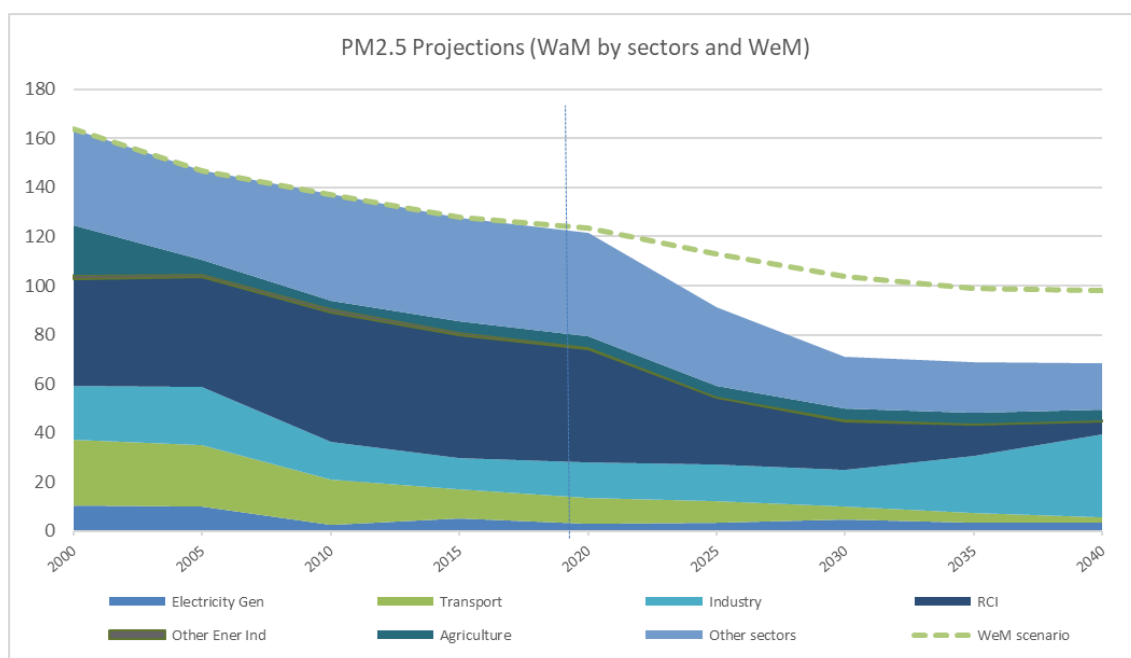


Figura 9.5.11 Emisión de PM_{2.5} y proyecciones por sector (WaM por sector y WeM)

Políticas y medidas en el escenario WaM

Las principales medidas que se han tenido en cuenta en la proyección incluyen:

- i. medida de limitación de las prácticas de quema de los restos de poda de frutales, olivos y vid (paquete de medidas nº 18 de la lista de PAMs, que contribuiría en un 63% a la variación total absoluta de las emisiones de partículas previstas para el año 2030 en el escenario WaM);
- ii. paquete de medidas relacionadas con el sector residencial (eficiencia energética y cambios en el mix energético previstos en el PNIEC, mejoras tecnológicas, Directiva de Ecodiseño y normativa relativa, a los requisitos de diseño ecológico aplicables a calderas y aparatos de calefacción local) (paquete de medidas nº 9 con una contribución del 24% a la variación absoluta total del escenario WaM en 2030).

Tabla 9.5.5 Emisiones previstas de PM_{2.5} notificadas con arreglo al formato tabular del anexo IV

			Projected emissions (kt)					
			PM 2.5					
			WeM scenario			WaM scenario		
NFR codes	Activity sectors	2019	2020	2030	2040	2020	2030	2040
1A1	Energy industries	3.32	3.29	3.35	1.94	3.36	4.87	3.40
1A2	Manufacturing Industries and Construction	8.63	8.79	9.79	15.72	8.72	9.20	27.50
1A3b	Road Transport	8.88	8.88	8.80	7.66	8.59	4.12	1.51
1A3bi	R.T., Passenger cars	2.47	2.61	2.98	2.74	2.42	0.32	0.08
1A3bii	R.T., Light duty vehicles	0.38	0.39	0.43	0.43	0.38	0.29	0.04
1A3biii	R.T., Heavy duty vehicles	0.71	0.71	0.70	0.63	0.70	0.54	0.26
1A3biv	R.T., Mopeds & Motorcycles	0.14	0.15	0.21	0.20	0.15	0.16	0.09
1A3bv	R.T., Gasoline evaporation	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1A3bvi	R.T., Automobile tyre and brake wear	3.28	3.19	2.85	2.32	3.15	1.79	0.66
1A3bvii	R.T., Automobile road abrasion	1.89	1.83	1.63	1.33	1.80	1.02	0.38
1A3a,c,d,e	Off-road transport	2.37	2.11	1.25	1.38	2.08	1.18	0.82
1A4	Stationary combustion: Residential, Commercial/Institutional, other	52.61	50.45	30.04	20.20	49.05	21.90	6.55
1A5	Other	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
1B	Fugitive emissions	0.25	0.25	0.27	0.27	0.25	0.27	0.08
2A,B,C,H,I,J,K,L	Industrial Processes	5.85	6.02	5.97	6.30	5.68	5.97	6.26
2D, 2G	Solvent and other product use	2.10	2.15	2.50	2.78	2.15	2.50	1.39
3B	Animal husbandry and manure management	1.74	1.72	1.67	1.61	1.72	1.67	1.61
3B1a	Cattle Dairy	0.33	0.33	0.32	0.29	0.33	0.32	0.29
3B1b	Cattle Non-Dairy	0.37	0.37	0.35	0.33	0.37	0.35	0.33
3B2	Sheep	0.09	0.08	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07
3B3	Swine	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
3B4a	Buffalo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3B4d	Goats	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
3B4e	Horses	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04
3B4f	Mules and asses	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3B4g	Poultry	0.69	0.69	0.67	0.66	0.69	0.67	0.66
3B4h	Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3D	Plant production and agricultural soils	1.01	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02
3F,I	Field burning and other agriculture	1.79	1.78	1.78	1.78	1.78	1.78	1.78
5	Waste	46.25	37.07	37.08	37.12	37.07	16.50	16.54
6A	Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
NATIONAL TOTAL	National total (excluding Canary Islands)	134.83	123.57	103.56	97.82	121.51	71.01	68.51

Cumplimiento de los compromisos de reducción

En cuanto al cumplimiento de los compromisos de reducción establecidos en la Directiva (UE) 2016/2284 sobre la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, tal y como se muestra en el siguiente gráfico, la proyección de las emisiones prevé un incumplimiento de los compromisos de reducción en el escenario WeM durante prácticamente todo el periodo proyectado. Sin embargo, en la proyección del escenario WaM, con medidas adicionales, se cumpliría el compromiso de reducción en todos los horizontes proyectados.

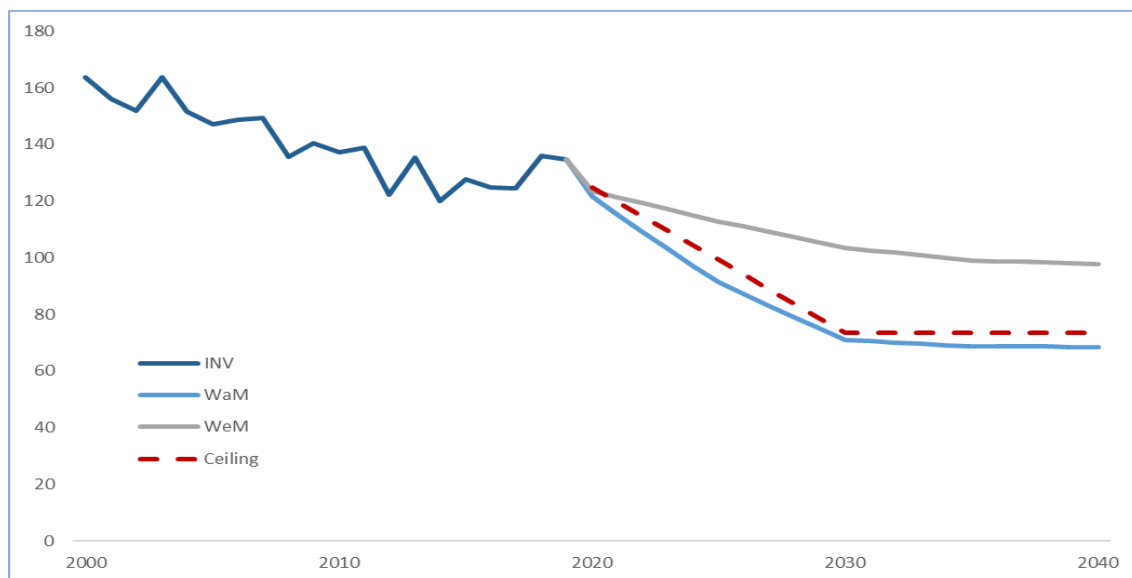


Figura 9.5.12 Cumplimiento previsto para las proyecciones de PM_{2.5}

9.6. Proyecciones ediciones comparación

A efectos informativos, se ofrece una comparación de los resultados globales de los últimos datos de emisiones previstos (edición de 2021) en comparación con las previsiones comunicadas anteriormente (edición de 2019).

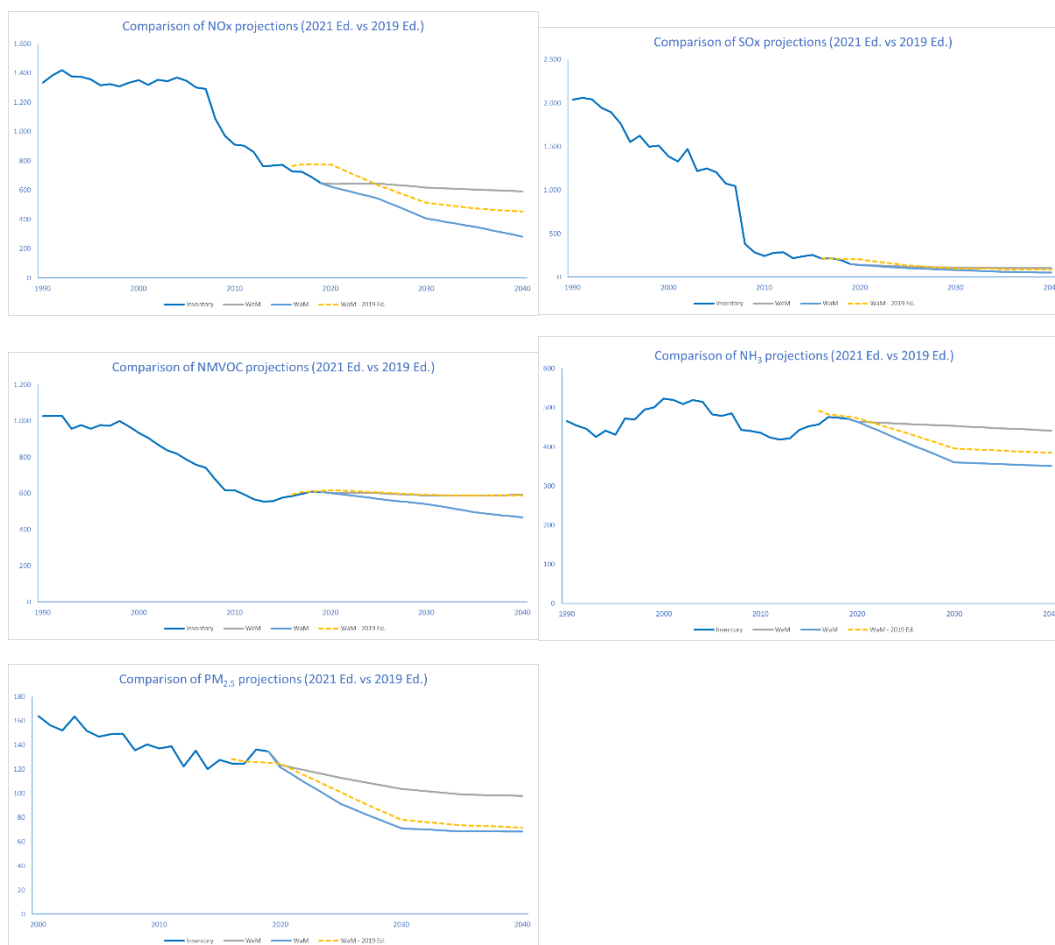


Figura 9.6.1 Datos de emisiones previstos (Ed. 2021 frente a Ed. 2019)

9.7. Análisis de sensibilidad

En el marco de la elaboración del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, se han llevado a cabo análisis de sensibilidad de los distintos escenarios contemplados, en particular respecto al efecto de los distintos escenarios de precios de los combustibles. Para más información, consulte el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima.

Los supuestos en los sectores no energéticos son complejos y aglutinan una gran variedad de variables independientes (censo ganadero, producción industrial, uso de productos, generación de residuos, etc.), que hacen compleja la elección de cualquier variable representativa de las emisiones totales. En general, las emisiones previstas están más relacionadas con el escenario de referencia utilizado en el PNIEC y con el efecto e intensidad de las medidas de mitigación propuestas en dicho Plan Nacional de Energía y Clima y en el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica, que con otros parámetros macro como el PIB o la evolución de la población.

Para más información, consulte el informe final de proyecciones de emisiones, disponible en:

<https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-deinventario-sei-/Proyecciones.aspx>

