

LA CALIDAD DEL AIRE Y EL SECTOR FORESTAL



Gabinete Técnico de Medio Ambiente



INDICE

<i>Calidad del Aire y Contaminantes de la Atmósfera</i>	3
<i>Legislación y Planes de actuación</i>	4
<i>Parámetros que superan los límites legales</i>	6
<i>El bosque, la captación de CO2 y el cambio climático</i>	8
<i>El bosque y la contaminación atmosférica</i>	10
<i>Los incendios y la contaminación atmosférica</i>	12
ANEXO I:.....	15

Calidad del Aire y Contaminantes de la Atmósfera

El aire es esencial para la vida y no sólo porque permite respirar a los organismos vivos, sino también porque su influencia en la Tierra hace que ésta sea habitable. Se puede decir de la atmósfera que constituye el principal mecanismo de defensa de todas las formas de vida.

El concepto “calidad del aire” da una idea del grado de pureza del aire que respiramos. Una buena o mala calidad del aire depende de la cantidad y concentración de contaminantes presentes en el mismo.



La contaminación atmosférica se define como la presencia en la atmósfera de materias, sustancias o formas de energía que impliquen molestia grave, riesgo o daño para la seguridad o la salud de las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza.

Los contaminantes se pueden emitir a la atmósfera directamente por las actividades del ser humano o mediante procesos naturales como, por ejemplo, las emisiones de compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) procedentes de la vegetación, las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x) procedentes de los suelos, o determinados episodios naturales como incendios o erupciones volcánicas.

Existe un gran número de contaminantes atmosféricos con distintas repercusiones en el medio ambiente y en la salud. Entre ellos, destacan los originados principalmente por las actividades de producción de energía y transporte, como el monóxido de carbono (CO), el dióxido de azufre (SO_2), los óxidos de nitrógeno (NO_x) y las partículas primarias (PM_x). Otros, como el amoníaco (NH_3), se generan principalmente por la agricultura y la ganadería.

Los contaminantes llamados secundarios, se generan por reacciones químicas entre contaminantes primarios. El más destacado es el ozono (O_3), que tiene efectos negativos en la troposfera por su elevado poder oxidante, y las partículas generadas por reacción y condensación de otros contaminantes.

Además, hay que nombrar a los metales pesados y compuestos orgánicos volátiles (COV), ambos con un elevado componente de peligrosidad, por su toxicidad, persistencia y/o bioacumulación.

Legislación y Planes de actuación

El preámbulo de la Ley 34/2007, de calidad del aire y protección de la atmósfera, establece que *la atmósfera es un bien común indispensable para la vida respecto del cual todas las personas tienen el derecho de su uso y disfrute y la obligación de su conservación. Por su condición de recurso vital y por los daños que de su contaminación pueden derivarse para la salud humana, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza, la calidad del aire y la protección de la atmósfera ha sido, desde hace décadas, una prioridad de la política ambiental.*

No obstante, la evaluación periódica de la contaminación atmosférica pone de manifiesto que, a pesar de las medidas puestas en marcha en el pasado, aún existen niveles de contaminación preocupantes para la salud humana y el medio ambiente; un elevado número de ciudadanos españoles vive en aglomeraciones urbanas donde todavía se superan los valores límite obligados por la normativa europea o recomendados por la organización mundial de la salud.

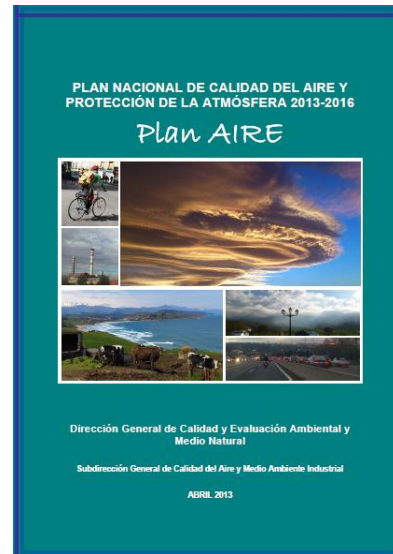


Los principales problemas de contaminación están asociados a elevados niveles de partículas (PM_{10}), óxidos de nitrógeno (NO_x) y ozono (O_3). Esta situación es similar a la de otros países europeos, aunque España se ve más afectada por sus

circunstancias climatológicas de alta insolación, estabilidad atmosférica, bajas precipitaciones y proximidad al continente africano.

El Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, establece que en las zonas y aglomeraciones en que los niveles de uno o más de los contaminantes regulados superen los valores legales, las administraciones competentes adoptarán planes de actuación para reducir los niveles y cumplir así dichos valores en los plazos fijados.

En este sentido, varias comunidades autónomas y entidades locales han aprobado los correspondientes planes de actuación para las zonas que han presentado incumplimientos de los valores legales. La Administración General del Estado también ha aprobado recientemente el Plan Nacional de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera, Plan AIRE, que cuenta con la colaboración de las comunidades autónomas, entidades locales y departamentos ministeriales implicados, así como de los organismos científicos adscritos a éstos, de forma que las medidas que se han aprobado en este Plan son, teóricamente, realistas y eficaces en su ejecución.



En el Anexo I de este documento se encuentra una medida del Plan AIRE relacionada con el Sector Forestal y la biomasa.

Parámetros que superan los límites legales

Según se puede ver en el Plan AIRE, en España existen varios parámetros que según las redes de control han presentado repetidamente valores superiores a los establecidos legalmente, desde 2005 hasta la actualidad. Estos parámetros son:

- Dióxido de azufre (SO₂)

La principal fuente de emisión es la producción de energía (37%), aunque también son importantes el tráfico por carretera (23%), los procesos industriales (17%), el sector residencial y comercial (11%), la combustión industrial (9%) y otros modos de transporte y maquinaria móvil (3%).

- Dióxido de nitrógeno (NO₂)

La principal causa de superación es el tráfico intenso (63%) y en segundo lugar la proximidad a una carretera (29%), lo que supone que un total de 92% de las superaciones se



adjudican al tráfico. Otras causas que son importantes aunque en mucha menor medida son la industria local, la minería, la calefacción residencial y el aparcamiento público.

- Partículas (PM₁₀)

Además de las fuentes naturales (35%), el tráfico rodado, los procesos industriales y la combustión residencial son los motivos principales de superación de PM₁₀.

- Ozono (O₃)

El ozono troposférico no se emite como tal, sino que se origina en la atmósfera a través de reacciones fotoquímicas entre óxidos de nitrógeno (NO_x) y compuestos orgánicos volátiles (COV) emitidos por fuentes diversas, tanto antropogénicas como naturales. A diferencia de otros contaminantes, los niveles de O₃ son generalmente más altos en zonas rurales.

- Amoniac (NH₃)

La principal fuente de emisión es la actividad agraria, por las entradas de nitrógeno al sistema (abonos y alimentación de animales) que sale transformado en compuestos nitrogenados, entre ellos el amoniac.

La tendencia de las emisiones de estos contaminantes es favorable, a excepción del amoniac, cuyas emisiones han aumentado en los últimos dos años. Aún así, sigue habiendo mucho trabajo que hacer para conseguir que todos los seres vivos respiremos un aire más limpio y puro.



El bosque, la captación de CO₂ y el cambio climático

Según un estudio del Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales (Creaf) de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), los bosques españoles tienen una importante capacidad de mitigación del cambio climático ya que retienen el 15%



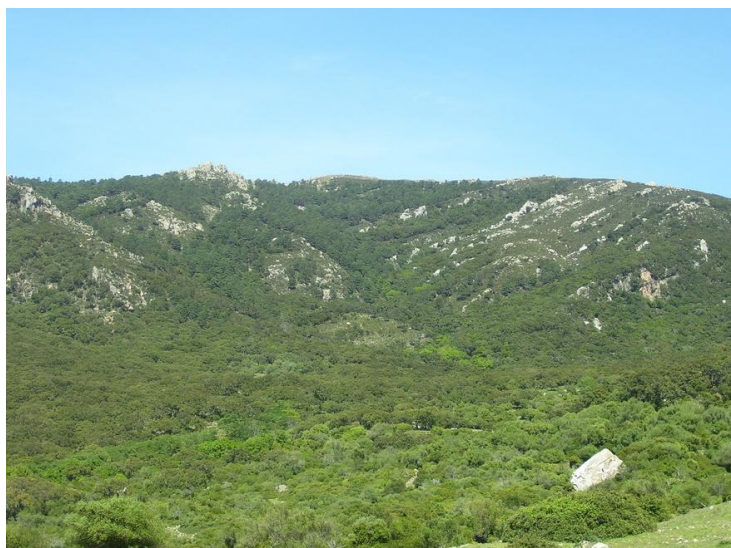
de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) que se producen en el país, lo que supone alrededor de 65 millones de toneladas, a razón de unas 5 toneladas de media por cada una de las 13 millones de hectáreas arboladas que existen.

La capacidad de retención del CO₂, uno de los gases más destacables en relación con el cambio climático, varía en función de la zona. De este modo los expertos calculan que en el norte de

España la fijación de los bosques es de 7 toneladas por hectárea y año, mientras que en el sur esta cifra se reduce hasta las 2 toneladas.

Por provincias Lugo, La Coruña y Girona son las provincias que más CO₂ retienen (cerca de 2,5 millones de toneladas), mientras que Valladolid, Málaga y Alicante son las que menos (no llegan a 0,5 millones).

Está previsto que esta capacidad de absorción se mantenga en los próximos años, aunque escenarios futuros que describen un aumento de las temperaturas y una disminución de las lluvias podrían provocar que hacia finales de siglo los bosques pasen a ser emisores de CO₂, en lugar de fijadores.



De hecho, en los últimos 30 años se calcula que en España ha aumentado un grado centígrado la temperatura media y han disminuido un 6% las lluvias, lo que acrecienta la vulnerabilidad de los árboles (especialmente en las zonas húmedas del norte, que es donde existe una tasa de crecimiento superior).

En el contexto mundial se calcula que los bosques retienen el 25% del CO₂ que se produce, gracias al papel que juegan los bosques tropicales y las grandes masas forestales de zonas como Siberia, aunque los expertos han constatado que la selva amazónica actuó como emisor en periodos de sequía concretos durante 2005 y 2010.



La gestión de los bosques es un elemento muy esencial para asegurar su papel como sumideros de CO₂ y mitigador del cambio climático.

De hecho, los bosques españoles son relativamente jóvenes, lo que favorece su capacidad crecimiento y absorción, por lo que una correcta gestión sostenible de las masas arboladas puede favorecer el crecimiento y la captación global de CO₂.

El bosque y la contaminación atmosférica

A nivel general, la contaminación atmosférica daña los ecosistemas debido a distintos procesos:

- Los depósitos de sustancias acidificantes como los óxidos de nitrógeno (NO_x), el dióxido de azufre (SO_2) y el amoníaco (NH_3) provocan alteraciones ecológicas y pérdida de biodiversidad.
- El exceso de nutrientes de nitrógeno (tanto en forma de amoníaco como de óxidos de nitrógeno) al filtrarse a las aguas dulces provoca un fenómeno denominado “eutrofización” que provoca una alteración de los ecosistemas acuáticos, y una pérdida de su biodiversidad.
- El ozono troposférico (O_3) ocasiona daños físicos a los cultivos agrícolas, los bosques y las plantas, además de frenar su crecimiento.

En relación con los bosques, la contaminación atmosférica genera diferentes efectos perjudiciales. Por un lado, genera un efecto directo negativo sobre la vegetación por la deposición de los contaminantes sobre la parte aérea de las plantas y la pérdida de nutrientes. Esto se traduce en una reducción del crecimiento del árbol, en la decoloración del follaje y en la pérdida de las hojas. Este debilitamiento propicia el ataque de insectos y hongos, que suelen acabar con la vida de los árboles afectados.

También genera efectos indirectos, entre los que destacan la acidificación del suelo y las afecciones en los microorganismos, los hongos y los insectos, y por consiguiente en las relaciones de estos con las plantas.



La contaminación atmosférica más destacable en los ecosistemas forestales es la lluvia ácida.

La lluvia ácida se forma cuando la humedad en el aire se combina con los óxidos de nitrógeno (NO_x) y el dióxido de azufre (SO_2). En interacción con el vapor de agua, estos gases forman ácido sulfúrico (H_2SO_4) y ácidos nítricos (HNO_3). Finalmente, estas sustancias químicas caen a la tierra acompañando a las precipitaciones, constituyendo la lluvia ácida.

La acidificación que provoca este fenómeno de las aguas de lagos, ríos y mares dificulta el desarrollo de vida acuática en estas aguas, lo que aumenta en gran medida la mortalidad de peces.

También afecta directamente a la vegetación, por lo que produce daños importantes en las zonas forestales, y acaba con los microorganismos.



Un efecto indirecto muy importante es que la lluvia ácida modifica la composición del suelo, neutralizando ciertos elementos del suelo (cationes de hierro, calcio, aluminio, plomo o zinc) que son arrastrados y dejan de estar disponibles para las plantas, produciéndose un empobrecimiento en ciertos nutrientes esenciales y provocándose un estrés en las plantas.

Además, todo ello contribuye a la eutrofización de los ríos, lagos y embalses. Este proceso consiste en un exceso de nutrientes que provoca un crecimiento desmedido de algas lo que deteriora muy notablemente las condiciones ambientales naturales y pone en peligro la vida de numerosas especies.

Los incendios y la contaminación atmosférica

Los incendios forestales, además de provocar la pérdida de cubierta vegetal, la degradación del suelo y la muerte de los seres vivos y de sus hábitats, son también los responsables del 20% de las emisiones de CO₂ que se producen como consecuencia de las actividades humanas.



Además de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), durante un incendio también se generan monóxido de carbono (CO), metano (CH₄), óxidos de nitrógeno (NO_x), amoníaco (NH₄) y partículas sólidas.

Todas estas emisiones provocadas por los incendios contribuyen al aumento del cambio climático. Los principales efectos que se van a sufrir en España por culpa del cambio climático van a ser un aumento medio de las temperaturas y un descenso de las precipitaciones. Esta tendencia va a provocar, a su vez, que se incremente el riesgo de incendio. Como se puede ver es un ciclo que se retroalimenta.

Los incendios forestales se pueden dividir en dos etapas o fases:

- La fase del avance del frente del fuego, que se caracteriza por la presencia de llama y la emisión de compuestos de elevado grado de oxidación, las principales emisiones corresponden con el CO₂.
- La segunda fase, que tiene lugar una vez que ha pasado el frente del fuego, se caracteriza por la combustión parcial y sin llama, junto a la emisión de un mayor número de partículas sólidas. Es en esta fase en la que se generan compuestos de bajo grado de oxidación como N₂O, NO y CO, que son los que generan mayores problemas ambientales.



El impacto de los incendios forestales en la atmósfera, debido a la combustión de la biomasa forestal, se genera mediante la dispersión por el aire de las sustancias o partículas liberadas, lo que puede hacer que los efectos de la contaminación se manifiesten a cientos de kilómetros de distancia del foco del incendio.

Sin lugar a dudas, el principal gas que se genera en los incendios es el CO₂, aunque los mayores problemas ambientales que van ligados a la combustión de las masas forestales son debidos a la liberación de otros compuestos, los óxidos de nitrógeno (NO_x) y el monóxido de carbono (CO). Con la luz solar, estos gases participan en reacciones químicas que producen ozono (O₃) troposférico, un peligroso contaminante.

La NASA ha rastreado este fenómeno con sus satélites y ha visto, por ejemplo, que el humo de los incendios que arrasaron 4,5 millones de hectáreas en Alaska, en 2004, se extendió por todo el hemisferio norte. El nivel de ozono en la troposfera creció un 25% en EE UU y un 10% en Europa. Los científicos estimaron que de junio a agosto, el fuego produjo 30 millones de toneladas de CO, una cifra que iguala al generado por la actividad humana en EE UU en ese periodo.

A continuación se muestran unos datos, incluidos en el Anuario de Sanidad Forestal, relacionados con las emisiones de gases de efecto invernadero debido a los incendios en España en los últimos años:

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
CH ₄	8.216	6.700	7.196	10.416	22.460	1.523	950	2.709	2.669
CO	71.888	58.621	62.952	91.140	196.529	13.324	8.308	23.701	23.356
N ₂ O	56	46	49	72	154	10	7	19	18
NO _x	2.041	1.665	1.788	2.588	5.581	378	236	673	663

Tabla 1: Emisiones asociadas a incendios forestales en España de gases distintos al CO₂¹. (t)

¹ No se tiene en cuenta el CO₂ ya que el generado en los incendios forestales se considera dentro del balance neto de absorción/emisión.

Se puede ver en la tabla como las emisiones de los cuatro contaminantes por incendios forestales aumentaron drásticamente en el año 2006, cuando alcanzaron el valor máximo. En los dos años siguientes, hubo un descenso muy pronunciado pasando por ejemplo, de casi 200.000 toneladas de CO en 2006 a 8.300 en 2007, lo que supone un descenso del 96%. El resto de contaminantes evaluados descendieron en el mismo porcentaje en dicho periodo de tiempo. En el año 2009 hubo un incremento importante respecto al año anterior, triplicando aproximadamente los valores del año anterior. Finalmente en 2010 se mantuvieron constantes las emisiones de estos contaminantes.

A partir de los datos de la tabla anterior se ha elaborado el siguiente gráfico:

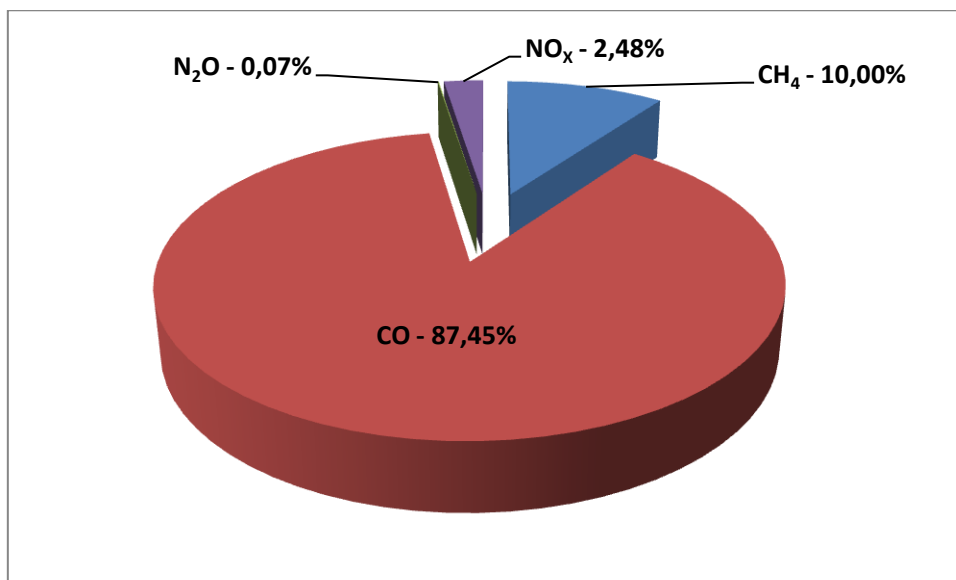


Gráfico 1: Porcentaje medio de emisiones asociadas a incendios forestales en España de gases distintos al CO₂².

En él se puede ver que las emisiones provocadas por un incendio forestal, excluyendo el CO₂, generan en una gran mayoría, un 87,45%, monóxido de carbono (CO), seguido de metano (CH₄) en un 10%. Ya en porcentajes mucho más reducidos se encuentran los óxidos de nitrógeno (NO_x y N₂O) con un 2,55% en total.

² No se tiene en cuenta el CO₂ ya que el generado en los incendios forestales se considera dentro del balance neto de absorción/emisión.

ANEXO I:

OBJETIVO AGR3: Reducción de las emisiones de biomasa derivadas de la quema intencionada al aire libre

Descripción:

La quema in situ, al aire libre de rastrojos, restos de cosechas y de podas produce emisiones de numerosos contaminantes, agravadas por el carácter incontrolado en cuanto a las condiciones en que se produce.

Entre los contaminantes emitidos en mayor o menor se encuentran partículas en suspensión, SOX, NOX, COVNM, CH₄, CO, N₂O y NH₃, así como ciertas cantidades de dioxinas (DIOX) y cantidades más importantes de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) dentro del bloque de contaminantes orgánicos persistentes (COP).

Las regulaciones sobre la quema de residuos agrícolas en campo abierto, principalmente motivadas por la prevención de incendios forestales, han evolucionado de manera cada vez más restrictiva, con un significativo descenso de las proporciones de restos de cosechas quemadas. No obstante se sigue manteniendo esta práctica para determinados cultivos, y sobre todo para los restos de podas de especies leñosas. En el sector forestal, es una herramienta más de manejo y gestión, a veces imprescindible en las zonas de accesos complicados o de imposibilidad técnica o económica de empleo de maquinaria. Otro de los usos de las quemas en campo abierto es en zonas de urbanizaciones y áreas verdes, ya no asociadas al sector agrario.

Medida:

Recogida de restos de poda en plantaciones de frutos cáscara para producción de biomasa o trituración y expansión sobre el terreno de dichos restos.

Descripción de la medida:

Consiste en evitar la quema de restos de poda en plantaciones de frutos cáscara, abarcando una superficie del orden de 350.000 ha en tres años, 2012, 2013 y 2014, incentivando que dichos restos de poda se recojan y se entreguen en instalaciones de producción de biomasa o se trituren sobre el terreno aportando materia orgánica del mismo. La medida se puede cumplir mediante dos actuaciones.

Por una parte se pueden recoger los restos de la poda, que se realiza habitualmente cada tres años en la misma parcela, y transportarla a centros de obtención de biomasa, bien para su comercialización posterior o bien para autoconsumo en la propia explotación en sustitución de otro tipo de energías. Esta medida implica una

importante utilización de mano de obra, tanto para la recogida de la leña como para su transporte hacia las instalaciones de tratamiento o utilización de biomasa.

La otra opción es la trituración de la leña in situ lo que implica una aportación de materia orgánica al suelo. Esta operación precisa mano de obra para acumular la leña en las calles limitadas por las líneas de árboles y la utilización de una máquina especial que tritura dicha leña para facilitar su incorporación al suelo.

- Presupuesto (2013 y 2014): 14.000.000 € /año.
- Coste total: El coste de la medida es asumido por la Unión Europea.