

PERFIL AMBIENTAL DE EUSKADI 2016

AIRE

© Ihobe, enero 2017

Edita:

Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental

Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda

Gobierno Vasco

Alda. de Urquijo n.º 36 – 6ª planta 48011 Bilbao

Tel.: 94 423 07 43

www.ingurumena.eus

www.uragentzia.euskadi.eus

www.ihobe.eus

Contenido:

Para la elaboración de este documento se ha contado con la colaboración de la Red de Control de Calidad del Aire de la Dirección de Administración Ambiental, Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda Gobierno Vasco, y la empresa Ondoan S. Coop.

FOTOGRAFÍA

www.argazki.irekia.euskadi.eus/es. Mikel Arrazola

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Perfil Ambiental de Euskadi 2016. Aire	1
1.2	Estructura del documento	2
2	LA ATMÓSFERA: LA CASA EN LA QUE VIVIMOS.....	3
3	POLITICA Y REGULACION JURIDICA DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFERICA 8	
3.1	Contexto internacional	8
3.2	Contexto Europeo.....	11
3.2.1	Limitar la emisión de contaminantes a gran escala.....	11
3.2.2	Establecimiento de legislación específica para controlar y reducir las emisiones por sectores	12
3.2.3	Normativa de Calidad del aire.....	14
3.3	España	16
3.4	Política y legislación en la C.A.P.V.	17
4	LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA CAPV	19
4.1	De la industrialización de los años 70 a la contaminación actual	19
4.2	Información de la contaminación atmosférica en Euskadi.....	22
4.2.1	Inventario de emisiones y de G.E.I.	22
4.2.2	Red de control de la calidad del aire.....	23
5	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE E N LA CAPV. ¿CÓMO SE MIDE Y EVALÚA?.....	24
5.1	Descripción de la Red de control de calidad del aire de Euskadi	24
5.2	Evaluación de la calidad del aire.....	29
5.2.1	Índices de calidad del aire (I.C.A.)	35
5.2.2	Indicadores del Programa Marco Ambiental (P.M.A.).....	36
6	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN / ESTADO DE LA CALIDAD DEL AIRE	38
6.1	Evolución de las emisiones.....	38
6.2	Evolución de la calidad del aire: 2005-2015.....	41
6.2.1	Concentraciones de los principales contaminantes	41
6.2.2	I.C.A.	54
6.2.3	Indicadores del IV P.M.A. 2020	76
6.3	Cumplimiento de la Directrices de la O.M.S.....	80
7	RETOS, AMENAZAS Y OPORTUNIDADES PARA LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CAPV.....	82
7.1	Retos y perspectivas futuras en Europa	82
7.2	Retos y oportunidades en la CAPV en calidad del aire	83
8	DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA	86
8.1	Calidad del aire y emisiones a la atmósfera.....	86
8.2	Prevención y control integrados de la contaminación (IPPC).....	87

8.3	Cambio climático	88
8.4	Sitios Web	88
8.5	Otros documentos	89

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Perfil Ambiental de Euskadi 2016. Aire

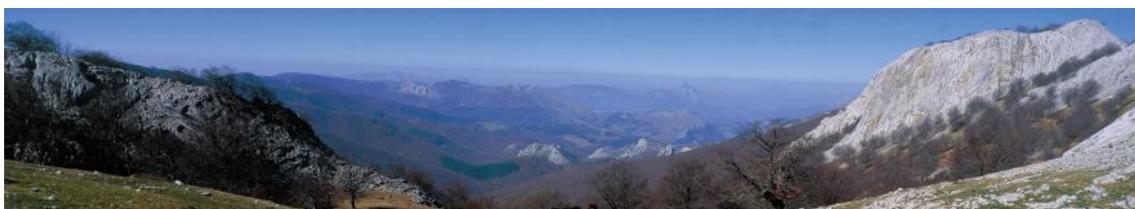
El Perfil Ambiental de Euskadi es un instrumento que tiene como objetivo fundamental informar sobre la evolución del estado del medio ambiente de la CAPV, empleando para ello indicadores significativos. En 2015 se inició una serie de perfiles monográficos, en línea con la tendencia europea, tratándose el tema del agua y, en consecuencia, se presentaron indicadores relacionados con su estado ambiental.

En este Perfil Ambiental de 2016 se aborda el tema del aire que, conjuntamente con el del agua, ha sido uno de los elementos ambientales más afectados históricamente por el pasado industrial de la CAPV. Además, el impacto que la calidad del aire tiene sobre la salud humana y sobre el estado ambiental general de los ecosistemas ha dado lugar a que exista una importante sensibilización social al respecto.

El grado de complejidad de la atmósfera es muy elevado. Su comportamiento está determinado por multitud de factores y, a su vez, influye en muchos aspectos ambientales del planeta. Por ello, y para poder entender adecuadamente cuál es la situación real de la calidad del aire en Euskadi y cuáles pueden ser sus repercusiones sobre el estado general de los ecosistemas es necesario comenzar presentando una serie de datos técnicos básicos, que facilitarán la comprensión de los resultados de los indicadores.

Las actividades humanas generan modificaciones de las características de la atmósfera que dan lugar a cambios físicos, químicos y biológicos, cuyas consecuencias son muy difíciles de evaluar.

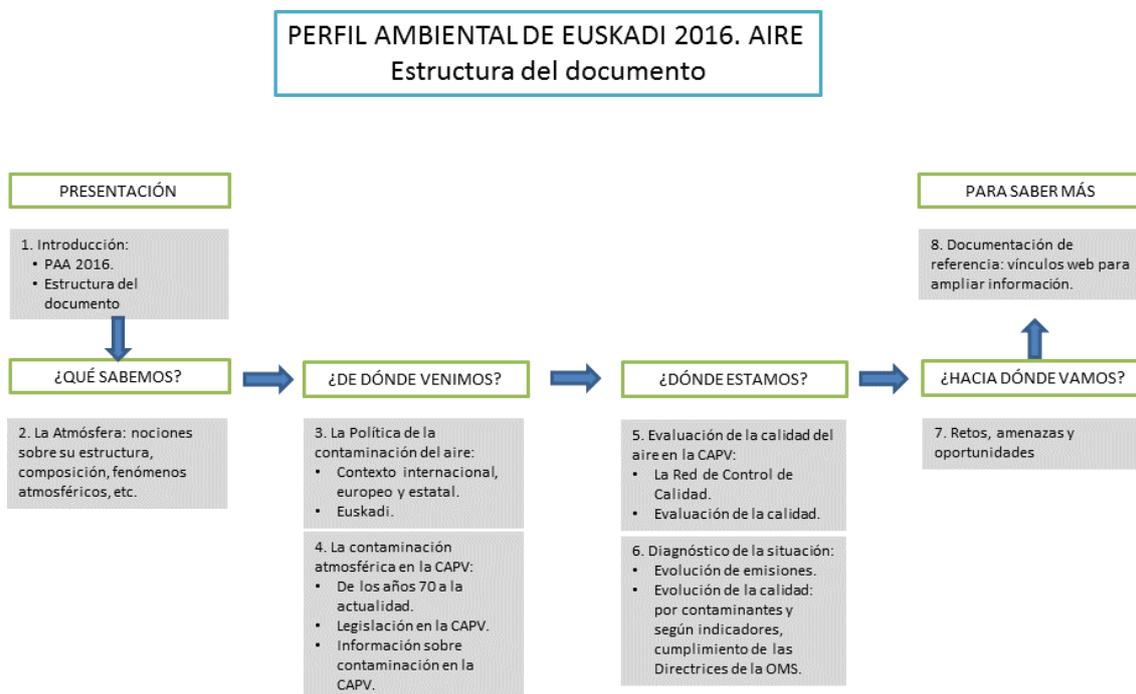
Además, se incluyen también otros aspectos relevantes para una mejor comprensión de la situación actual, como puede ser una descripción histórica, tanto a nivel internacional como local, de la problemática generada por la contaminación atmosférica, la presentación de las medidas adoptadas para la corrección de esta situación, los resultados conseguidos y los retos pendientes en relación con la protección y mejora de la calidad del aire.



1.2 Estructura del documento

La estructura del documento se divide en los siguientes bloques temáticos:

- **¿Qué sabemos?:** en este bloque se hace un repaso a aspectos relacionados con la atmósfera y los impactos que generan las actividades humanas sobre ella.
- **¿De dónde venimos?:** en este caso se pone de manifiesto la problemática generada en el pasado por la contaminación atmosférica, tanto a nivel internacional, como local, haciendo mención, los acuerdos internacionales alcanzados para afrontarla. Este es un punto especialmente importante, dado que supone la situación de partida con la que la sociedad ha tenido que trabajar en relación con la calidad del aire.
- **¿Dónde estamos?:** se presenta un análisis de la evolución de las emisiones y de la calidad del aire en el periodo 2005-2015, contemplando tanto las propias concentraciones de los contaminantes principales, como los resultados de los indicadores de calidad del aire.
- **¿Hacia dónde vamos?:** en este apartado se incluyen retos, amenazas y oportunidades en relación con la calidad del aire y su protección.
- **Para saber más:** en este último bloque se ha incluido un compendio de información complementaria, mediante la cual se pueden ampliar conocimientos al respecto.



¿QUÉ SABEMOS?

2 LA ATMÓSFERA: LA CASA EN LA QUE VIVIMOS.

La atmósfera es la envoltura gaseosa que rodea la tierra; es una capa compleja en cuanto a su estructura, composición y fenómenos que en ella acontecen.

Por lo que se refiere a su **estructura**, verticalmente se divide en cinco estratos, la Troposfera, Estratosfera, Mesosfera, Termosfera y Exosfera, siendo la Troposfera, la más cercana a la Tierra, la que alberga la vida del planeta.

La **composición** química y las características físicas de la atmósfera son fundamentales para el bienestar de los seres vivos y de los ecosistemas. De hecho, alteraciones de su composición darían lugar a que la vida en el planeta fuera diferente a la que hoy existe. De forma recíproca, los propios seres vivos interactúan con la atmósfera, de manera que, conjuntamente con otros procesos, como los geofísicos, los animales, las plantas y los microorganismos también contribuyen a definir sus características.

Así, la concentración actual de oxígeno en la atmósfera es mayor que la que existía sobre la superficie terrestre hace unos 3.500 millones de años, época en la que surgieron los primeros organismos vegetales, capaces, mediante el proceso de la fotosíntesis, de transformar el CO₂ atmosférico en material celular, liberando a la atmósfera un subproducto vital, el oxígeno. La actividad fotosintética de esos organismos dio lugar a un cambio en la composición de la atmósfera, debido al progresivo incremento de la concentración de oxígeno que éstos liberaban, permitiendo la aparición de los organismos aerobios.

Pero, además del oxígeno, la atmósfera está constituida por nitrógeno, dióxido de carbono, ozono, vapor de agua o partículas. Estos y otros compuestos se encuentran en la atmósfera en una proporción determinada; por ejemplo, en la actualidad contiene un 78% de nitrógeno, un 21% de oxígeno o un 0,03% de dióxido de carbono. De este equilibrio depende que las condiciones de la atmósfera sean las adecuadas para mantener la vida y, por el contrario, alterar este delicado equilibrio, incrementando la concentración de uno o varios de estos compuestos, en detrimento de otros, supondría cambiar las características de la atmósfera.



Esto puede suceder cuando se liberan gases y partículas de modo masivo y nocivo para la vida. Este proceso, que interfiere y altera el equilibrio gaseoso de la atmósfera, es conocido como **contaminación atmosférica**.

Aunque muchos de estos compuestos también pueden ser emitidos desde fuentes naturales (los volcanes, por ejemplo, emiten grandes volúmenes de SO_2 y el metano se forma en procesos naturales de putrefacción de materia orgánica), estas emisiones naturales han existido desde siempre y pueden ser asumidas por la atmósfera, sin que el equilibrio gaseoso de la atmósfera se vea sensiblemente comprometido. Sin embargo, las emisiones antropogénicas masivas de gases están siendo tan importantes, que la composición de la atmósfera del planeta se está viendo seriamente modificada en un plazo de tiempo muy corto, por lo que la mayor parte de las especies que pueblan el planeta no van a tener tiempo suficiente para adaptarse a estas nuevas condiciones ambientales lo que, en definitiva, puede suponer su extinción.

A pesar de que durante miles de años las emisiones atmosféricas antropogénicas fueron prácticamente nulas y tuvieron escaso impacto sobre la composición de la atmósfera, la Revolución Industrial supuso un punto de inflexión en esta situación. El consumo masivo de combustibles fósiles produjo un incremento creciente y continuado de emisiones de CO_2 y de otros contaminantes, lo que, en último término, está dando lugar a una modificación del mencionado equilibrio de gases atmosféricos.

Por lo tanto, debemos entender que la contaminación atmosférica es aquel proceso antrópico mediante el cual se alteran sus características físicas (temperatura, humedad, principalmente) o químicas (modificación de la proporción de la concentración de los compuestos que la conforman o emisión de compuestos sintéticos artificiales). De ello se infiere que un contaminante será aquel compuesto que, procedente de un foco antropogénico, se emite en concentraciones masivas a la atmósfera y altera el equilibrio natural de los gases que la componen.



Estos **focos antropogénicos de emisión** son tan variados que podría decirse que, en mayor o menor medida, todas las actividades humanas están implicadas en la contaminación atmosférica. Entre los focos más evidentes, se pueden mencionar el tráfico, la actividad industrial, la gestión de residuos o el consumo de energía, pero la agricultura, los vertederos, la minería o la distribución de gas a larga distancia también son importantes focos de emisión.

Entre los contaminantes principales que se emiten desde estos u otros focos antropogénicos se pueden destacar el dióxido de azufre (SO_2), óxidos de nitrógeno (NO_x), partículas (PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$), (PM_{10} Humos negros / Black Carbon), Ozono (O_3), monóxido de carbono (CO), benceno (C_6H_6) y benzo(a)pireno [B(a)P], metales (plomo, arsénico, cadmio y níquel) o amoníaco (NH_3).

A modo de ejemplo, se puede destacar que más del 40% de las emisiones de óxidos de nitrógeno proceden del transporte por carretera, mientras que cerca del 60% de los óxidos de azufre se originan en la producción y distribución de energía. Los edificios comerciales, gubernamentales, públicos y los hogares contribuyen a producir cerca de la mitad de las emisiones de partículas $\text{PM}_{2,5}$ y de monóxido de carbono.

Por otro lado, también es importante recordar que estos contaminantes, una vez emitidos a la atmósfera desde el foco emisor, se ven influidos por una serie de **fenómenos atmosféricos**.

Por ejemplo, una vez en la atmósfera los contaminantes se ven sometidos a un transporte por los vientos dominantes. Es decir, a pesar de lo que se creía hace ya muchos años, la contaminación es un proceso global, en el que un contaminante puede causar sus efectos en lugares situados a cientos de kilómetros de distancia de su foco de emisión; esto es lo que se denomina contaminación transfronteriza. Esto implica que la contaminación atmosférica es un problema a gran escala, para el cual hay que buscar soluciones integradoras, en las que estén comprometidos todos los países del mundo. En este sentido, a lo largo de los últimos años se han firmado diversos acuerdos y convenios internacionales, que buscan luchar contra el problema de la contaminación de forma coordinada a nivel internacional.

Una vez liberados a la atmósfera desde un foco, los contaminantes también pueden verse sometidos a diversas reacciones químicas, de modo que los contaminantes primarios (aquellos que se emiten directamente desde el foco emisor), en presencia de unas sustancias precursoras con concurso de la energía solar (luz y calor) o humedad y otros factores, se convierten en contaminantes secundarios. A modo de ejemplo, podemos mencionar el H_2SO_4 , que se forma por oxidación del contaminante primario SO_2 , o el NO_2 , que se forma a partir del contaminante primario NO , el oxígeno a partir de energía solar con precursores como los COV o los NO_x se convierte en Ozono.



Todos estos contaminantes, tanto los primarios, como los secundarios, interactúan con la atmósfera, dando lugar a graves **efectos** para los ecosistemas y los seres vivos.

Este es el caso de la conocida lluvia ácida, en la que las emisiones masivas de óxidos de azufre o de nitrógeno originan una reducción del pH del vapor de agua de la atmósfera, que al llegar al suelo o a las masas de agua en forma de lluvia, modifican las características del suelo o del agua, dificultando o impidiendo el normal desarrollo de las formas de vida autóctonas que viven en ellas. En el mismo sentido, se favorece el desarrollo de otras formas de vida más resistentes, en muchos casos especies invasoras, que en último término supone, graves trastornos para la biodiversidad local (o a gran escala, por ejemplo, las masas nubosas provenientes de centro-Europa recorrían grandes distancias cargadas de SO_2 debido a las condiciones meteorológicas y en su recorrido precipitaban deteriorando los bosques y la vegetación como consecuencia de la lluvia ácida).

Otro ejemplo sería la destrucción de la capa de ozono, que en la Estratosfera nos protege del exceso de radiación Ultravioleta del Sol. En este caso, la emisión antrópica de diversos compuestos que liberan cloro u otras sustancias reactivas, da lugar a la destrucción de la molécula de ozono de la Estratosfera. Una vez que la capa de ozono queda dañada, una mayor proporción de rayos ultravioleta alcanza la tierra, generando graves problemas en los ecosistemas.

Las alteraciones de la atmósfera debidas a la contaminación atmosférica también tienen repercusiones negativas sobre el clima. La radiación solar aporta calor a la Tierra; una parte de este calor se refleja desde la tierra hacia el espacio, pero, debido al denominado efecto invernadero, el resto queda atrapado en la atmósfera. Éste es un fenómeno natural vital para la vida en la Tierra, que permite la existencia de una temperatura confortable para la supervivencia de los diferentes organismos que la pueblan; sin embargo, un exceso de efecto invernadero daría lugar a un peligroso incremento de la temperatura media del planeta. La cantidad final de calor que queda retenida en la atmósfera merced al efecto invernadero depende de algunos de los gases que la componen, los denominados Gases de Efecto Invernadero (G.E.I.), entre los cuales se encuentran el vapor de agua, el dióxido de carbono, el metano o el ozono. Cuando por emisiones antrópicas alguno o varios de los G.E.I. se incrementan, el efecto invernadero se hace más patente, es decir, la tierra retiene una mayor cantidad de calor de la necesaria, con las consiguientes perturbaciones directas sobre clima, pero también sobre los ecosistemas (deshielo e incremento del nivel del mar en algunas zonas, o descenso drástico de lluvias en otras regiones del planeta, por ejemplo) o sobre los organismos vivos, que en un escenario de rápida modificación del clima pueden contar con muy poco tiempo para adaptarse a esta nueva situación ambiental.



A nivel humano, la contaminación atmosférica también genera múltiples problemas. Así, por ejemplo, las partículas en suspensión pueden afectar al sistema respiratorio y producir alteraciones en el torrente sanguíneo. En pequeñas dosis las radiaciones ultravioleta son beneficiosas para la salud, dado que son esenciales en el proceso de síntesis de vitamina D, pero una exposición a dosis elevadas ocasiona diferentes tipos de cáncer de piel, envejecimiento acelerado de la piel, cataratas y otras enfermedades oculares. El exceso de NO_2 altera la actividad pulmonar. Las concentraciones elevadas de SO_2 se relacionan con irritación ocular, procesos de agravamiento de asma o bronquitis crónica. El CO interfiere con el normal funcionamiento de la hemoglobina de la sangre, reduciendo la capacidad de ésta para transportar oxígeno. Aunque en la Estratosfera el ozono es muy beneficioso para la vida del planeta, ya que conforma la capa de ozono que nos protege del exceso de radiación ultravioleta, su exceso en la Troposfera puede ocasionar inflamación de los pulmones y de los bronquios.

En definitiva, el problema de la contaminación atmosférica es, sin duda, muy preocupante; no obstante, ya se están dando importantes pasos para mitigarlo. Entre ellos, son importantes los convenios y tratados internacionales, las medidas que las administraciones tienen en marcha para controlar y reducir la contaminación o las actividades implantadas por las industrias para reducir sus emisiones, sin olvidar la necesaria modificación de los hábitos de la ciudadanía, dado que un uso racional de los recursos puede ser la clave para una mayor protección de la atmósfera del planeta.

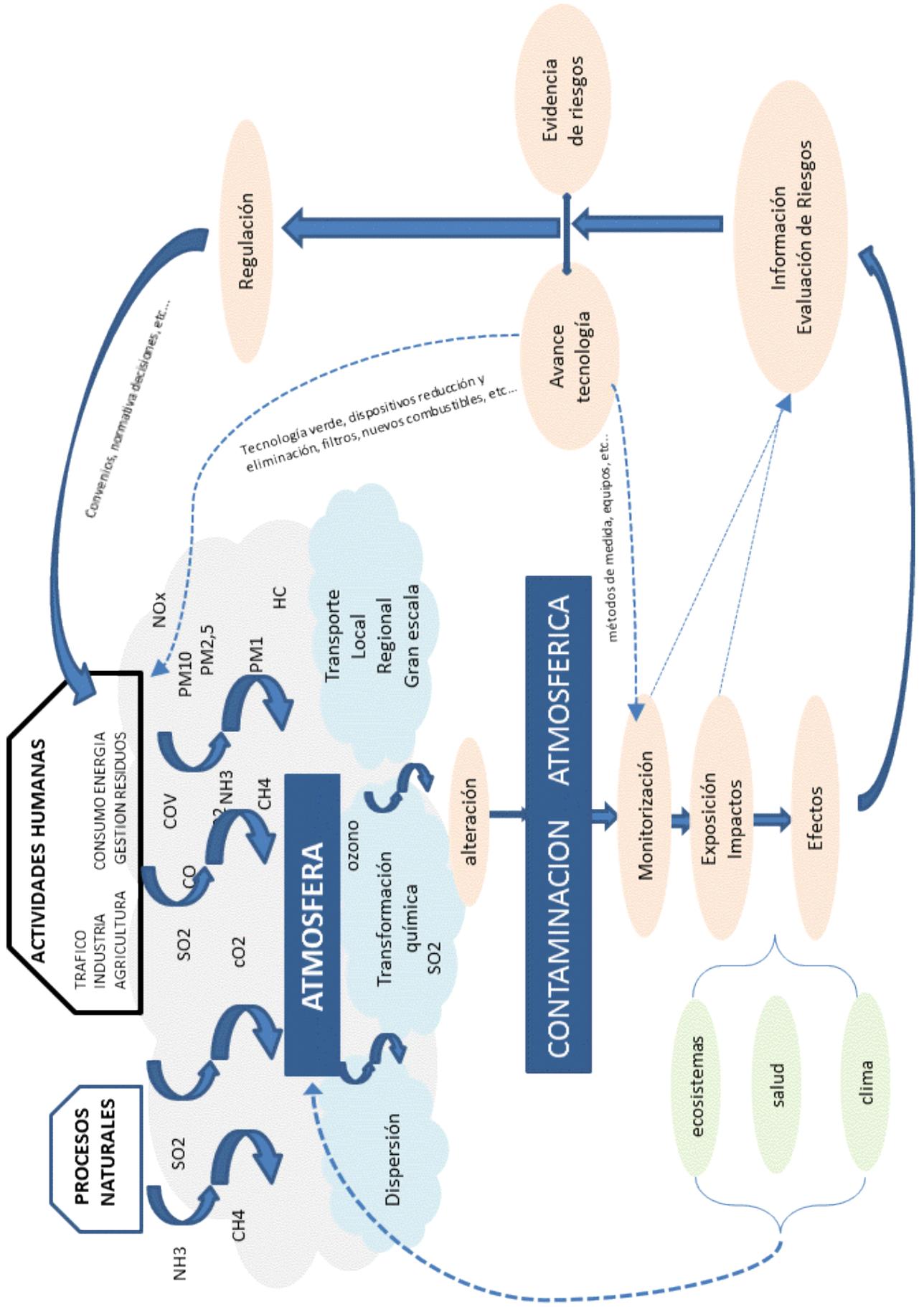


Figura 1. Ciclo del aire

¿DE DÓNDE VENIMOS?

3 POLÍTICA Y REGULACIÓN JURÍDICA DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

3.1 Contexto internacional

En las décadas de 1950 y 1960 la contaminación atmosférica se consideraba como un problema local, ya que se suponía que sólo afectaba a zonas densamente pobladas y con gran actividad industrial.

Uno de los episodios de contaminación atmosférica más conocidos fue el ocurrido en Londres en 1952: la niebla característica de esta ciudad se mantuvo durante varios días, reteniendo los gases emitidos por la combustión del carbón. A medida que el dióxido de azufre iba tiñendo de amarillo la densa niebla, los hospitales se iban llenando de personas con enfermedades respiratorias. Se calcula que en esos días murieron entre 4.000 y 8.000 personas más de lo habitual en aquella época.

En diciembre de 1952 un fuerte frío azotó Londres, haciendo que se quemara más carbón de lo habitual en invierno. Debido a los problemas económicos de la posguerra, el carbón de mejor calidad había sido exportado, por lo que se utilizaba un carbón de baja calidad, rico en azufre, que agravó aún más el problema.

La niebla resultante, una mezcla de niebla natural con abundante humo negro, se volvió tan densa, que imposibilitó la normal circulación de los automóviles por las calles, pero, además, invadió espacios cerrados, hasta tal punto que muchos cines tuvieron que cerrar y los conciertos fueron cancelados, porque los asistentes no podían ver el escenario o la pantalla.

Esta situación, habitual en las grandes ciudades de Europa, junto con la creciente sensibilización pública y política, hizo que se dictaran disposiciones legales que afectaban a los hogares, al comercio y a la industria. De hecho, a finales de la década de 1960, muchos países empezaron a aprobar leyes para abordar la contaminación atmosférica.

Por otro lado, empezaron a publicarse estudios que demostraban que la lluvia ácida que provocaba la acidificación de los ríos y lagos escandinavos estaba causada por contaminantes emitidos a la atmósfera desde la Europa continental. O, dicho de otro modo, se puso de manifiesto que la contaminación atmosférica, lejos de ser un problema local, era un problema global, en el que los contaminantes podían ser “exportados” de un lugar a otro del planeta. El resultado fue el primer instrumento internacional jurídicamente vinculante para abordar los problemas de contaminación atmosférica sobre una base regional amplia, a saber, el denominado Convenio sobre contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (L.R.T.A.P.) de 1979, también conocido como Convenio de Ginebra.

Además de éste, ha habido otros protocolos internacionales, que también han sido trascendentes para proteger la calidad del aire a nivel mundial, como los de Montreal o Kyoto, entre otros.

El de **Montreal** es un protocolo de la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, que persigue reducir la producción y el consumo de sustancias que se cree que son responsables del agotamiento de la capa de ozono. El acuerdo fue negociado en 1987 y entró en vigor el 1º de enero de 1989 y, desde entonces, el documento ha sido revisado en varias ocasiones. Los estados signatarios del acuerdo aceptaron reducir sus niveles de consumo y producción de clorofluorocarbonos (C.F.C.), según el nivel de desarrollo de sus economías.

El **Protocolo de Kyoto** sobre el cambio climático surge en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (C.M.N.U.C.C.) con carácter internacional, y tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global (dióxido de carbono, metano y óxido nitroso) y tres gases industriales fluorados (hidrofluorocarburos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre). El protocolo fue inicialmente adoptado el 11 de diciembre de 1997 en Kyoto, Japón, pero no entró en vigor hasta el 16 de febrero de 2005. Los países firmantes de este protocolo se comprometieron a ejecutar un conjunto de medidas para reducir los gases de efecto invernadero.

La **Cumbre del Clima de Durban** de 2011 finalizó con un importante acuerdo: prolongar la vigencia del Protocolo de Kyoto, desde el 1 de enero de 2013 hasta el 31 de diciembre de 2020.

En 1997, la Unión Europea y sus Estados Miembros asumieron, dentro del primer periodo de compromiso del Protocolo de Kioto (2008-2012), la obligación de reducir las emisiones G.E.I. en un 8% respecto al año base (1990/1995). Para el periodo 2013-2020, la Unión Europea ha comunicado su intención de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20% con respecto al año 1990.

A continuación se resumen los convenios más relevantes en materia de contaminación atmosférica de los últimos años:

Año	Acuerdo	Objetivos
1985	Convenio de Viena	Su objetivo es <i>“adoptar medidas apropiadas (...) para proteger la salud humana y el medio ambiente contra los efectos adversos resultantes o que puedan resultar de las actividades humanas que modifiquen o puedan modificar la Capa de Ozono”</i> .
1987	Protocolo de Montreal	El Protocolo de Montreal tuvo por objeto establecer mecanismos para limitar la producción y el consumo de las sustancias que agotan la Capa de Ozono. Introduce medidas de control para cinco CFC y tres Halones.
1987	OMS	La OMS publicó directrices sobre la calidad del aire en 1987 y las revisó en 1997 en las que incluían valores de referencia para la concentración del aire exterior para el SO ₂ , material particulado, NO ₂ y ozono.
1992	Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro	En la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro se trataron, entre otros aspectos: <ul style="list-style-type: none"> • Escrutinio sistemático de patrones de producción, especialmente de la producción de componentes tóxicos como el plomo en la gasolina y los residuos contaminantes. • Fuentes alternativas de energía para el uso de combustibles fósiles, vinculados al cambio climático global. • Apoyo al transporte público para reducir las emisiones de los vehículos, la congestión en las ciudades y los problemas de salud causado por la polución.

Año	Acuerdo	Objetivos
1992	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	Tiene como objetivo lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, para que los daños al clima mundial sean lo menos peligrosos posible, en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático.
1998	Protocolo sobre metales pesados	Persigue la reducción de emisiones de cadmio, plomo y mercurio
1999	Protocolo de Gotemburgo	Relativo a la reducción de la acidificación, de la eutrofización y del ozono troposférico, que persigue la reducción de los niveles de SO ₂ , NO _x , COV y NH ₃ . Establece los techos de emisión para 2010 (NECs- <i>National Emission Ceilings</i>).
2001	Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.	Se firmó en 2001 en Estocolmo y entró en vigor en 2004. Su objetivo es eliminar o restringir la producción de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP's). Tiene en cuenta pesticidas, productos químicos industriales y subproductos. Para algunos de ellos se prohíbe su producción y uso y para otros regula su eliminación. En algunos casos permite el uso únicamente en caso de que sean imprescindibles para la protección de la salud pública.
2005	OMS	En 2005 la OMS actualizó sus guías y publicó nuevos valores guía más restrictivos. Las guías de calidad del aire (GCA) de la OMS están destinadas a su uso en todo el mundo, pero se han elaborado para respaldar medidas orientadas a conseguir una calidad del aire que proteja la salud pública en distintas situaciones.
2005	Estrategia Comunitaria sobre el Mercurio	La Comisión Europea adoptó la Estrategia comunitaria sobre el Mercurio en el año 2005, estableciendo 20 medidas, enfocadas a la reducción de los niveles de mercurio en el medio ambiente y la exposición del ser humano a dicho elemento.
2009	Revisión del Convenio sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.	Incluye nuevas sustancias y revisa las obligaciones para algunas de las anteriores.
2012	Revisión del Protocolo de Gotemburgo	Establece compromisos para 2020: mayores reducciones en las emisiones de SO ₂ , NO _x , NH ₃ , COVNM y PM _{2,5} .
2013	Convenio de Minamata sobre mercurio.	Se centra en minimizar las emisiones antropogénicas de mercurio, no el que existe o se libera de forma natural. Para ello, el convenio abarca y establece obligaciones sobre todo el ciclo de vida de este metal pesado.
2015	Acuerdo de París de la ONU	Los Gobiernos acordaron, entre otros aspectos, limitar el aumento de la temperatura media mundial a 1,5 °C, lo que reducirá considerablemente los riesgos y el impacto del cambio climático.

Tabla 1. Acuerdos internacionales para la protección de la atmósfera.

3.2 Contexto Europeo

En los años 60 muchos países que integran la UE elaboraron sus primeras leyes relacionadas con la contaminación atmosférica. Desde entonces, y con la introducción del ámbito medioambiental como un ámbito político oficial (tratado de Maastrich), se ha ido configurando el marco regulatorio para abordar la contaminación atmosférica. Sin embargo, la complejidad del problema, con contaminantes diferentes y diversidad de fuentes que las originan, ha hecho que su regulación se afronte de manera multidimensional incidiendo en varios ejes de trabajo. Un eje ha sido la limitación de contaminantes emitidos a gran escala, otro el establecimiento de legislación específica para controlar y reducir las emisiones por sectores relevantes y el tercer eje ha consistido en regular los contaminantes existentes en el aire ambiente (el aire que respiramos) para vigilar la exposición de la población y ecosistemas.

Este enfoque multidimensional se recogió en la Estrategia Temática Europea para la Contaminación atmosférica de 2005, el marco actual de la política europea, que permitía avanzar hacia los objetivos del Sexto Programa Ambiental Europeo (2002-2012). En ella se establece cual tiene que ser el recorrido legislativo y las medidas necesarias para alcanzar el objetivo a largo plazo del programa sobre “alcanzar unos niveles de calidad del aire que no generen impactos negativos significativos sobre la salud humana y los ecosistemas. Este objetivo ha sido ratificado en el Séptimo Programa Europeo (2020) y se ha actualizado la Estrategia Temática Europea para la contaminación (2013) con propuestas de desarrollos normativos para llegar a este objetivo así como a reducción de contaminantes para 2050.

3.2.1 Limitar la emisión de contaminantes a gran escala

Los instrumentos que se han desarrollado dentro de la política europea han ido enfocados a mitigar las emisiones limitándolas. En este contexto, a nivel internacional, como ya se ha mencionado, internacionalmente el Protocolo de Gotemburgo, conforme al Convenio de Ginebra, se ha ocupado del transporte transfronterizo de cuatro contaminantes: SO₂, NO_x, COV y NH₃ incidiendo en las emisiones globales de cada participante. Aquí es relevante la importancia del programa concertado de seguimiento y de evaluación del transporte a gran distancia de los contaminantes atmosféricos en Europa (E.M.E.P.) que vigila los niveles de fondo de SO₂, NO₂, ozono troposférico (O₃) y material particulado (PM₁₀) y sirve de base científica para conocer el movimiento de los contaminantes a gran escala y así avanzar en su reducción.

En la UE la limitación de contaminantes por estado miembro está regulada por la Directiva 2001/81/CE sobre techos nacionales de emisión que fija límites nacionales de emisión para cuatro contaminantes atmosféricos, SO₂, NO_x, C.O.V.N.M. y amoníaco (NH₃), responsables de la acidificación, el ozono troposférico y la eutrofización con vistas a reducir su efecto dañino tomando como referencia los años 2010 y 2020.

El protocolo de Gotemburgo se revisó en 2012 y se acordaron nuevos porcentajes de reducción para los firmantes del convenio. En la actualidad hay una propuesta de revisión de la Directiva sobre techos nacionales de emisión, con umbrales nacionales actualizados para el 2020 y 2030 en relación con estos cuatro contaminantes, así como para dos nuevos contaminantes más; las partículas finas y el metano (CH₄).

A este nivel hay que considerar también el esfuerzo que se está haciendo a nivel comunitario para reducir los gases de efecto invernadero en el marco del Convenio de Naciones Unidas para el cambio climático y su Protocolo de Kioto. Cabe mencionar aquí por un lado, el control de emisiones de CO₂ de los sectores industriales más intensivos en el uso de la energía a través del comercio de emisiones de CO₂ creado en la Directiva

2003/87/CE y por otro, el paso firme adquirido por la UE en cumplir sus objetivos de reducción materializado en el Marco de Políticas de Energía y Cambio Climático 2021-2030, acuerdo de París (2015) y la hoja de ruta hacia una economía baja en carbono 2050¹.

El Convenio Internacional para la Prevención de la Contaminación por los Buques (Convenio MARPOL) introdujo en 1997 el Anexo VI, “Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques”, con el objetivo de minimizar las emisiones de contaminantes a la atmósfera desde los barcos.

3.2.2 Establecimiento de legislación específica para controlar y reducir las emisiones por sectores

Otra área de trabajo para abordar el control de emisiones ha sido el desarrollo de normativa en aquellos sectores relevantes en la contaminación atmosférica. Aquí se ha focalizado en sectores como el industrial, el transporte, la producción de energía o la composición de los carburantes.

Sector Industrial

En el sector industrial se ha desarrollado el marco legislativo de la prevención y Control Integrado de la Contaminación (I.P.P.C., *Integrated Prevention and Pollution Control*). Es un mecanismo regulatorio de la UE por el que las instalaciones industriales de unas características determinadas están obligadas a establecer medidas para prevenir, reducir y controlar sus emisiones. La primera directiva fue la Directiva 96/61/C.E. y a partir de 2014 está en vigor la Directiva 2010/75/U.E. de Emisiones Industriales que fusiona varias normativas anteriores.

Esta normativa ha introducido herramientas clave para controlar las emisiones como son: las Mejores Técnicas Disponibles, la aglutinación de todas las autorizaciones administrativas de distinto impacto ambiental en la autorización ambiental integrada (A.A.I.) como los límites de emisión de las actividades industriales y la transparencia informativa entre sectores industriales y público interesado (Reglamento P.R.T.R.).

Instalaciones de combustión

El control de las emisiones de las grandes instalaciones de combustión (de más de 50Mw.) estaba regulado por la Directiva 2001/80/C.E., pero a partir de enero de 2016 está actualizado por la Directiva de emisiones industriales 2010/75/U.E.

Además de esta regulación, a raíz de la actualización de la nueva estrategia temática europea de contaminación atmosférica se ha desarrollado la Directiva 2015/2193 sobre limitación de emisiones de las instalaciones de combustión medianas. Esta directiva viene a rellenar un vacío que existía para las instalaciones entre 1 y 50 Mw., utilizadas para la calefacción y climatización en edificios públicos, uso residencial, etc.

¹ Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente. Comisión Europea. MAGRAMA.

Emisión de vehículos

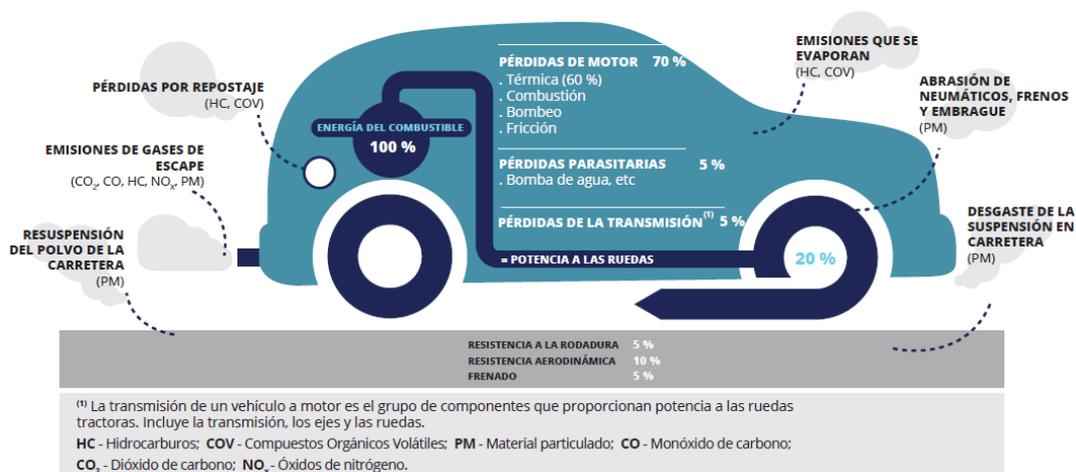
Otro sector muy relevante en la contaminación atmosférica es la emisión de contaminantes por parte de los vehículos. Las emisiones de los vehículos se han regulado a través de una serie de normas de carburantes y de rendimiento de vehículos. Por un lado, se ha desarrollado una legislación entorno a los carburantes que incluye la directiva relativa a la calidad de la gasolina y el gasóleo que se desarrolló en 1998 y en la actualidad en vigor con la Directiva 2009/30/C.E. y la Directiva (1999/32/C.E.) relativa a la reducción del contenido en azufre de algunos combustible líquidos. Y por otro, se han elaborado las normas de emisiones de los vehículos, denominadas “normas EURO”. Las normas Euro establecen diferentes límites por contaminantes para los vehículos de gasolina y diésel y con el tiempo se han vuelto más restrictivas. La norma EURO actual es la norma EURO 6 y limita la cantidad de contaminantes que puede emitir un vehículo, para lo que se deben hacer ensayos a los vehículos antes de ponerlos en el mercado.

El transporte por carretera alimentado por combustibles fósiles supone la fuente más significativa de contaminación atmosférica relacionada con el transporte. Cada vehículo libera contaminantes procedentes de diversas fuentes:

- Perdidas por repostaje: HC y COV.
- Emisiones tubo escape: CO, CO₂, CH₄, NO₂ y PM.
- Resuspensión de polvo de la carretera: PM.
- Emisiones que se evaporan (perdidas de motor, perdidas parasitarias, perdidas en la trasmisión): HC y VOC.
- Abrasión de neumáticos, frenos y embrague: PM.
- Desgaste de la suspensión en carretera: PM.

Emisiones de vehículos y eficiencia

El transporte por carretera alimentado por combustibles fósiles supone la fuente más significativa de contaminación atmosférica relacionada con el transporte. Cada vehículo libera contaminantes procedentes de diversas fuentes.



Emisiones de vehículos y eficiencia. Fuente: “Señales de la AEMA 2016”. Agencia Europea de Medio Ambiente.

3.2.3 Normativa de Calidad del aire

Las emisiones de contaminantes a la atmosfera se han tratado de regular desde varios frentes, ya sea poniendo límites a las emisiones totales de cada país o incidiendo en actividades y sectores relevantes. Paralelamente a estas regulaciones, en la U.E. se ha desarrollado normativa para controlar y vigilar el aire que respiramos o, lo que es lo mismo, los niveles de contaminación a los que está expuesta la población y los ecosistemas (también se denomina niveles de inmisión).

La normativa comunitaria sobre calidad del aire y su evaluación tiene su origen en la Directiva 96/62/C.E. del Consejo de 27 de septiembre de 1996, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire o **Directiva Marco**². Esta fue la primera norma en adoptar un planteamiento general y en fijar unos criterios, objetivos y técnicas de evaluación definidos. Este planteamiento inicial fue desarrollado por grupos diferentes de contaminantes, en las que se conocieron como las cuatro “directivas hijas”³ (Directiva 1999/30/C.E.; Directiva 2000/69/C.E.; Directiva 2002/3/C.E. y Directiva 2004/107/C.E.).

En el año 2005, dentro de la Estrategia Temática europea sobre contaminación atmosférica, se establecieron, entre otros objetivos, unificar la normativa existente, introducir el control de las partículas más finas (PM_{2,5}) y establecer directivas en sectores transversales, como el transporte o la energía.

La normativa actual es la Directiva 2008/50/C.E., relativa a la calidad del aire ambiente y una atmosfera más limpia en Europa. Esta normativa viene a sustituir a la Directiva Marco y a sus directivas hijas, excepto la cuarta directiva (D. 2004/107/C.E.). Es relevante la introducción de un valor límite para las partículas finas PM_{2,5} (a cumplir en 2015), así como nuevos requisitos en cuanto evaluación y objetivos de calidad del aire. Para ello establece valores límite en relación con los principales contaminantes SO₂, NO₂, NO_x, partículas, plomo, benceno, CO y ozono troposférico. Los Estados miembros deben definir zonas o aglomeraciones de cara a la evaluación y a la gestión de la calidad del aire en su territorio. Allí donde la calidad sea buena, ésta deberá mantenerse y, cuando se superen los valores límite, deberán adoptarse las medidas oportunas para volver a los niveles recomendados.

² La Directiva 96/62/CE del Consejo, de 27 de septiembre de 1996, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire, modificó la normativa anteriormente existente en el ámbito comunitario, partiendo de la recomendación de establecer objetivos de calidad del aire recogida en el V Programa de acción en materia de medio ambiente. Tal modificación obedece a un planteamiento general sobre la propia evaluación de la calidad del aire, adoptando criterios para el uso y la exactitud en las técnicas de evaluación, así como la definición de unos objetivos de calidad que habrían de alcanzarse mediante una planificación adecuada.

Este planteamiento general, precisó del consiguiente desarrollo en relación con las distintas sustancias contaminantes para mantener una buena calidad del aire y mejorarla cuando resulte necesario, se ha venido a concretar en la Directiva 1999/30/CE del Consejo, de 22 de abril de 1999, relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente (modificada por la Decisión de la Comisión 2001/744/CE, de 17 de octubre), así como en la Directiva 2000/69/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de noviembre de 2000, sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente.

³ Directiva 1999/30/CE del Consejo, de 22 de abril de 1999, relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente (1ª Directiva Hija).

Directiva 2000/69/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de noviembre de 2000, sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente (2ª Directiva Hija).

Directiva 2002/3/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2002, relativa al ozono en el aire ambiente (3ª Directiva Hija).

Directiva 2004/107/CE del parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente (4ª Directiva Hija).

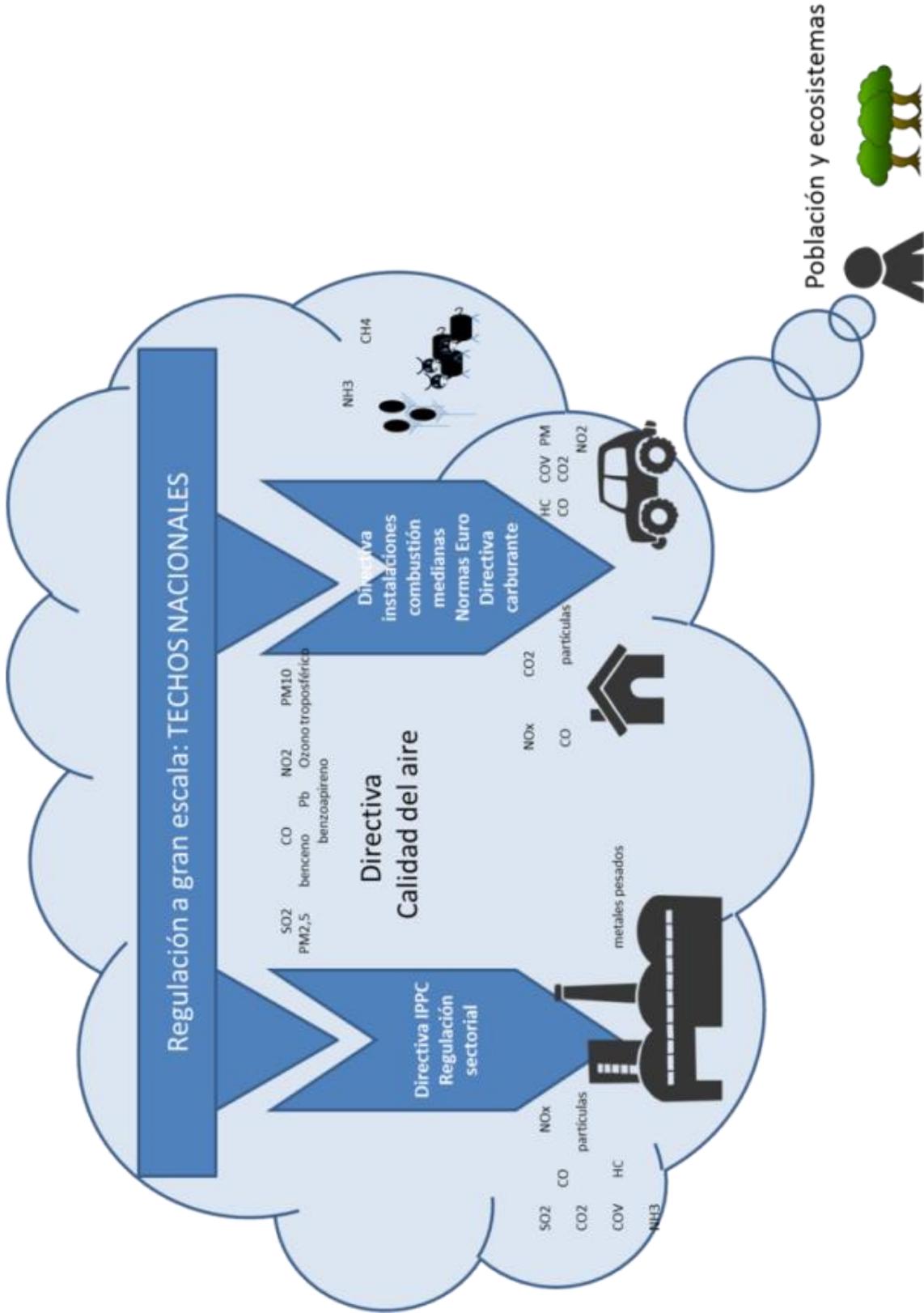


Figura 2. Configuración de la regulación normativa sobre contaminación atmosférica en Europa.

3.3 España

El marco legal inicial sobre emisiones a la atmosfera en España es la Ley la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico la cual establecía ya los principios generales para el control de la calidad del aire y la regulación de fuentes emisoras. Los decretos que la desarrollan incorporan el régimen para la autorización, notificación, control y establecimiento de valores límite en actividades contaminantes de la atmosfera.

Desde esta fecha, y tras la incorporación de España a la U.E., todas las disposiciones europeas se han ido incorporando al ordenamiento legal español. En el marco de la I.P.P.C. se incorporó la Directiva I.P.P.C. por medio de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación con la novedosa aplicación de las M.T.D. y las autorizaciones ambientales.

Además, se han incorporado también las directivas sectoriales al derecho interno como por ejemplo el R.D. 430/2004 sobre limitación de emisiones a la atmosfera de determinados contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión, el R.D. 653/2003 sobre incineración de residuos o el R.D. 117/2003 sobre limitación de emisiones de C.O.V. debidas al uso de disolventes en determinadas actividades). En 2013 se traspuso la Directiva 2010/75/C.E. que refunde en una única disposición estas directivas sectoriales por medio de la Ley 5/2013, de 11 de junio que modifica la actual Ley 16/2002 y el Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

Con el desarrollo normativo de la I.P.P.C. y la legislación sectorial entre los años 2002 a 2007 que regulaba las emisiones de diversos focos, la configuración del marco básico para la protección de la atmosfera se completó con la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmosfera. Esta ley, y su posterior desarrollo por medio del R.D. 100/2011, define un listado de actividades susceptibles de contaminar la atmosfera para las que se establece un control y seguimiento de sus emisiones de forma que queda determinado para cada foco emisor qué régimen de intervención administrativa va a tener.

Por otro lado, la Ley 34/2007 marco atmosfera, además de las emisiones también se ocupa de abordar cuestiones como la integración de las políticas sectoriales, los planes de mejora de calidad del aire o aspectos relacionados con la evaluación de la calidad del aire. En este ámbito la gestión de la calidad del aire en términos de evaluación, control y valores límite de exposición para la población y ecosistemas está regulado por el R.D. 102/2011 de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.



3.4 Política y legislación en la C.A.P.V.

En la C.A.P.V., el Estatuto de Autonomía establece que es competencia de la C.A.P.V. el desarrollo legislativo y la ejecución dentro de su territorio de la legislación básica del Estado en materia de Medio Ambiente y Ecología. Además, la política ambiental tiene como referente la Ley 3/98 de protección del Medio Ambiente, que en su Título II capítulo IV trata específicamente de la calidad del aire indicando que *“la política de protección de la atmósfera estará orientada a prevenir, vigilar y corregir la presencia en el aire de materias o formas de energía, incluida la acústica y vibratoria, que impliquen riesgo, daño o molestia para las personas y bienes de cualquier naturaleza, procediéndose a tal fin a la definición y establecimiento de objetivos de calidad, valores límite y umbrales de alerta”*.

Este mandato se ha abordado a través de la Estrategia Vasca de Desarrollo Sostenible (2002-2020), con metas y objetivos para garantizar unos recursos naturales saludables, entre ellos el aire, y que se destalla en los Programas Marco Ambientales, como el actual IV Programa Marco Ambiental de la CAPV 2020, que establece la hoja de ruta para el medio ambiente en los próximos años.

Como instrumentos para proteger o mejorar la calidad del aire en Euskadi, durante estos años se ha consolidado la Red de Control de la Calidad del Aire y se han elaborado varios Planes de Acción, orientados en su mayoría a disminuir los niveles de PM₁₀ en puntos donde se había superado el valor límite.

Por lo que se refiere al control específico de emisiones, la C.A.P.V. ha desarrollado legislación específica:

- Decreto 278/2011, de 27 de diciembre, por el que se regulan las instalaciones en las que se desarrollen actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.
- Orden de 11 de julio de 2012, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se dictan instrucciones técnicas para el desarrollo del Decreto 278/2011.
- Decreto 1/2013, de 8 de enero, sobre instalaciones emisoras de compuestos orgánicos volátiles.



Herramientas jurídicas para controlar las emisiones

Toda la normativa de regulación de focos emisores se ha implementado a través de la articulación de un régimen de intervenciones administrativas que permite a la administración vasca controlar y vigilar las actividades industriales que emiten a la atmosfera:

- **Autorizaciones Ambientales Integradas para Actividades I.P.P.C.:** la I.P.P.C. categoriza las actividades industriales según el impacto de su actividad. Es por ello que dependiendo de la actividad los requisitos de control pueden variar. Los programas de vigilancia de estas actividades varía según la actividad; los elementos de control van desde disponer de una red de inmisión propia, disponer de medidores en continuo en el foco a realizar campañas de medición en inmisión y en el foco. Todas las obligaciones, así como los límites de emisión, quedan establecidas en esta autorización.
- **Regularización de focos para Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmosfera (A.P.C.A.).** Existen actividades industriales que por el potencial de contaminación que tiene no están sujetas a la normativa I.P.P.C. pero sí a la regulación sectorial de la atmósfera. Las A.P.C.A. están obligadas a cumplir los programas de vigilancia ambiental. Las actividades afectadas están dentro del catálogo de actividades del R.D. 100/2011. Son actividades, asimismo, reguladas por el Decreto 278/2011 del Gobierno Vasco. El Servicio de Aire del Gobierno Vasco ha realizado un importante esfuerzo, habiendo implantado desde el 01/01/2013 la tramitación electrónica del control de mediciones de focos de las A.P.C.A., realizado por parte de las E.C.A. (Entidades de Colaboración Ambiental), a través de la aplicación informática *IKS-eeM* en este contexto.
- **Licencia de actividad:** a través de ellas se establecen medidas correctoras para actividades que no estén sujetas a las normativas anteriores. Suelen regularizarse actividades menos contaminantes a las cuales se les requiere mecanismos de corrección en el origen (aspiración, filtración...) o buenas prácticas.
- **Planes de Inspección.** Se han desarrollado Planes de Inspección para controlar las actividades con impactos al medio ambiente. El Plan de Inspección en vigor es el 2011-20108. En estos planes se comprueba que se cumplan las obligaciones impuestas en temas relativos a los límites, controles y programas de vigilancia.

4 LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA CAPV

4.1 De la industrialización de los años 70 a la contaminación actual

Euskadi no fue ajena a los impactos ambientales de la Revolución Industrial ya mencionados, siendo una de las regiones de Europa en la que más se hizo sentir el avance de la minería y de la industria asociada. De hecho, en Euskadi, desde mediados del siglo XIX el capital extranjero, sobre todo de origen inglés, empezó a mostrarse muy interesado por los yacimientos mineros de los suelos bizkainos, lo que supuso el auge de la minería y de la industria asociada, manteniéndose hasta los años treinta del siglo XX, momento en el que comienza a experimentar un lento retroceso. En paralelo al desarrollo de la minería, se fueron asentando y consolidando diferentes industrias, entre ellas las metalúrgicas que, además de riqueza, daban rienda suelta a la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.

Así, a mediados de los años 70 la zona del Gran Bilbao superaba los 800.000 habitantes y contaba con una importantísima actividad fabril. De esta industrialización se derivaban unos altos niveles de contaminación sobre la zona y sus inmediaciones.

A lo largo del año 1976 entraron en funcionamiento las primeras estaciones remotas para medir contaminantes como el SO₂, entre otros. Por aquella época, en el entorno del Gran Bilbao se encontraban instaladas diversas industrias: una siderurgia integral, dos centrales térmicas, plantas de sulfúrico a partir de tostación de piritas, una refinería, varias empresas químicas, cementeras, vidrieras etc., a lo que se sumaba un conglomerado urbano-industrial muy poblado y un tráfico cada día más intenso.

A raíz de la declaración del Gran Bilbao como zona de atmósfera contaminada en diciembre de 1977 se fueron intensificando las medidas de control y las acciones correctoras, destacando el Plan de Saneamiento Atmosférico del Gran Bilbao del año 1978.

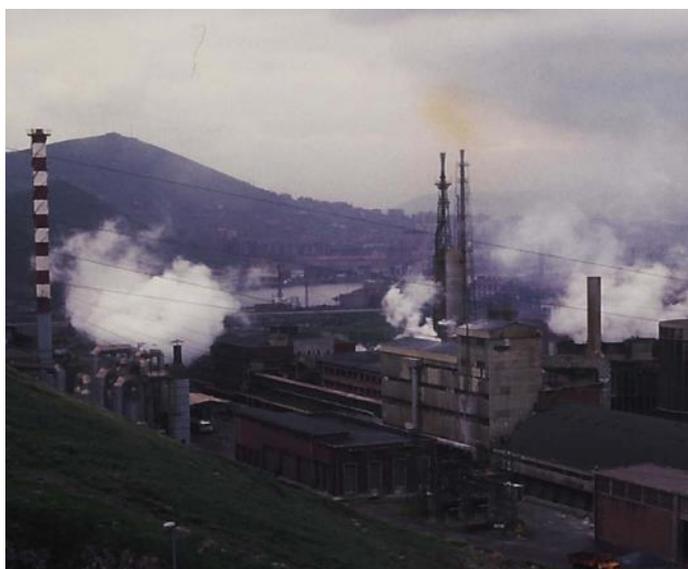


Figura 3. 1977, primera declaración Zona Atmosférica Contaminada, Gran Bilbao. Rontalde, Sefanitro, Barakaldo⁴.

A partir de la aprobación del Estatuto de Autonomía del País Vasco, las autoridades autonómicas asumen las competencias medioambientales y lideran la gestión de la calidad del aire en el territorio del País Vasco, al ser transferida la red automática de la Corporación Administrativa del Gran Bilbao, entre abril y mayo de 1981.

⁴ Fotografía del documento Nondik de Gobierno Vasco.

Una vez consolidado el Control de la Calidad del Aire en el Bajo Nervión-Ibaizabal se vio la necesidad de ampliar ésta al resto del territorio de la C.A.P.V., para lo cual se realizaron estudios previos de diagnóstico y caracterización de las zonas a controlar.

Los **hitos más importantes** en la creación de la **Red de control de calidad del aire** han sido:

- 1975** **Primeras estaciones de control que, años más tarde, sería la Red de Control de la Calidad de Aire de Euskadi.**
- 1977** **Declaración del Gran Bilbao como zona de atmósfera contaminada.**
- 1979** Actualización del inventario de emisiones en el Bajo Nervión-Ibaizabal.
- 1982** Estudio de la dinámica y dispersión de contaminantes en el área del Nervión-Ibaizabal y caracterización meteorológica del área.
- 1984** **Progresiva ampliación de la Red Automática de Vigilancia de la calidad del aire.**
- 1986** Sustitución del sistema informático de la Red de Sensores y ampliación de estaciones remotas hasta 17.
- 1988** Modelización de situaciones episódicas dispersivas en el área del Nervión-Ibaizabal: Plan de Saneamiento Atmosférico.
- 1990** Plan de Gestión de la Calidad del Aire en el Bajo-Nervión Ibaizabal.
- 1991** Plan de saneamiento atmosférico para la Cuenca del Deba.
- 1992** Plan de Saneamiento atmosférico del Alto Nervión.
- 1993** Plan de Saneamiento Atmosférico de Donostialdea y Llanada Alavesa.
- 1994** Nueva ampliación de la Red de Control de la Calidad del Aire (31 estaciones) incorporando las estaciones automáticas del Ayuntamiento de Bilbao.
- 1995** Instalación de subredes del Alto Nervión, Deva, Donostialdea y Llanada Alavesa (9 Estaciones).
- 1996** Planes de saneamiento de Ibaizabal y Oria (3 estaciones).
- 1996** Instalación de subredes de Ibaizabal y Oria (3 estaciones).
- 1997** Incorporación de las estaciones automáticas de la Diputación Foral de Gipuzkoa, instalación de las subredes de Urola y Bidasoa y ampliación de las estaciones de la Llanada Alavesa (8 estaciones).
- 1998** Instalación de estaciones de Fondo (3 estaciones).
- 2000** **Cese de la declaración del Gran Bilbao como zona de atmósfera contaminada.**
- 2000** Primeros equipamientos para medir nuevos contaminantes como el benceno o los COV .
- 2003-2005** Instalación de las primeras redes de inmisión privadas.
- 2007** Adquisición de dos unidades móviles para medición de otros contaminantes como los C.O.V.'s, H₂S.
- 2011** **Adquisición del primer laboratorio móvil**
- 2014** Adquisición del segundo laboratorio móvil.

Desde las primeras mediciones en el año 76 hasta la fecha actual la Red ha ido evolucionando conforme a la normativa, a los avances tecnológicos y a los cambios y costumbres sociales. De forma generalizada, el avance de la tecnología en la industria y la disminución del uso del carbón han hecho que algunos contaminantes hayan disminuido a lo largo de las últimas décadas como, por ejemplo, el SO₂. Sin embargo tal y como ocurre en otras partes del mundo, en Euskadi la dependencia de los combustibles fósiles en la generación de energía (gas) y el uso extendido del vehículo (gasolinas y diésel) hacen que todavía haya niveles de contaminación por NO₂ y partículas (PM₁₀ y PM_{2.5}).



Gran Bilbao, años 90^s

Erandio, años 90

En Euskadi la contaminación está muy condicionada por la orografía del territorio, por las condiciones meteorológicas así como por la proximidad a la costa (por ejemplo la influencia de la temperatura del agua del mar). Hay épocas de estabilidad atmosférica en las que se genera un empeoramiento la calidad del aire en zona situadas en el fondo de los valles, y en algunas zonas de la costa donde suelen convivir las actividades industriales y las poblaciones. En estas condiciones se suelen dar las llamadas inversiones térmicas que hacen que no se puedan mezclar las capas de aire y por tanto la contaminación no se dispersa. En estos casos se suele acumular contaminantes como las partículas y el dióxido de nitrógeno en las zonas pobladas.

Pero, en general, y con respecto a décadas atrás, los niveles de contaminación en la C.A.P.V. se han reducido sensiblemente, debido a que algunas empresas muy contaminantes han cerrado, pero también debido a que muchas actividades han implantado en sus procesos productivos tecnologías más respetuosas con el medio ambiente. En este terreno se ha avanzado en tecnología para reducir emisiones (filtros, aspiraciones, convertidores, etc...), en la utilización de nuevos materiales, etc. Se dispone en este sentido un listado de tecnología verde y una línea de subvenciones para empresas que ayudan a las empresas a implantar este tipo de medidas.

También se ha avanzado en la eficiencia energética y en combustibles más limpios. Sin embargo queda como asignatura pendiente el tráfico tanto en su planificación como en su gestión. La calidad del aire debe ser un elemento a contemplar junto a la contaminación acústica en todos los instrumentos de planificación ya sea a nivel territorial o municipal.

⁵ Fotografías del Servicio de Aire de Gobierno Vasco.

4.2 Información de la contaminación atmosférica en Euskadi

Queda claro que la contaminación actual no es tan intensa como hace décadas, sin embargo, el nivel de exigencia para asegurar tanto la salud de las personas como los ecosistemas es mayor y requiere por tanto seguir controlando y gestionando este impacto ambiental. Uno de los pilares para el control de la contaminación es su monitorización y recopilación para posteriormente evaluar y gestionar. En este terreno el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda del Gobierno Vasco cumple con las obligaciones y compromisos en el marco de la normativa vigente elaborando por un lado los inventarios de emisiones a la atmosfera y por otro lado vigilando los niveles de calidad del aire a través de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del aire.

4.2.1 Inventario de emisiones y de G.E.I.

El Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda del Gobierno Vasco realiza anualmente varios inventarios de emisiones.

Las metodologías de cálculo adoptadas garantizan la comparabilidad de las series anuales de datos con las de otros países, en el marco de los convenios internacionales anteriormente mencionados.

Inventario de Emisiones de Contaminantes a la Atmósfera

Este inventario se desarrolla anualmente con los contaminantes regulados por el "Convenio de Ginebra de Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia" y la "Directiva de Techos Nacionales de Emisión", de acuerdo con los criterios y normas internacionales y comunitarias vigentes.

Este inventario incluye, por tanto, información estadística, tanto para sustancias acidificantes y eutrofizantes, como para sustancias precursoras el ozono troposférico y material particulado, en series estadísticas desde el año 1990 hasta la actualidad.

Este inventario se completa con los datos del Registro vasco de emisiones y fuentes contaminantes⁶ (E.P.E.R. Euskadi/E-P.R.T.R.) por el que los principales focos industriales publican la información sobre sus emisiones.

Inventario de Gases de Efecto Invernadero

El Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda del Gobierno Vasco realiza desde 2001 los Inventarios anuales de G.E.I.'s. Los seis gases de efecto invernadero considerados en el inventario son el anhídrido carbónico (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O), la familia de hidrofluorocarbonos (H.F.C.), la familia de perfluorocarbonos (PFC.) y el hexafluoruro de azufre (SF₆). Estos gases no tienen límites regulados en el R.D. 102/2011, relativo a la mejora de la calidad del aire, pero son importantes para la vigilancia del cambio climático.



⁶ La creación del Registro EPER responde a un doble objetivo: poder comparar las actividades contaminantes y sus emisiones en la Comunidad y garantizar el derecho del público a acceder a la información sobre las actividades potencialmente contaminantes, publicando estos datos en Internet.

Desde el año 2002 el Departamento de Medio Ambiente, Política Territorial y Vivienda gestiona el reporte de los datos (E-PRTR) de los centros operativos afectados por dicha normativa en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

4.2.2 Red de Control de la Calidad del Aire

La monitorización de la contaminación a tiempo real y el registro de su información se realizan a través de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del aire. Esta Red dispone de dos sistemas independientes de monitorización. Por un lado está la monitorización de focos industriales a tiempo real a través de unos medidores en continuo que comunica con la red. De esta manera se puede vigilar la emisión, así como registrar las emisiones en los principales focos industriales. Está conformado por mediciones de focos que por normativa están sujetas a un sistema de monitorización en continuo como son las actividades de incineración de residuos y las grandes instalaciones de combustión. Además de estas hay actividades que dentro de sus autorizaciones tienen como requisito la obligación de monitorizar sus emisiones.

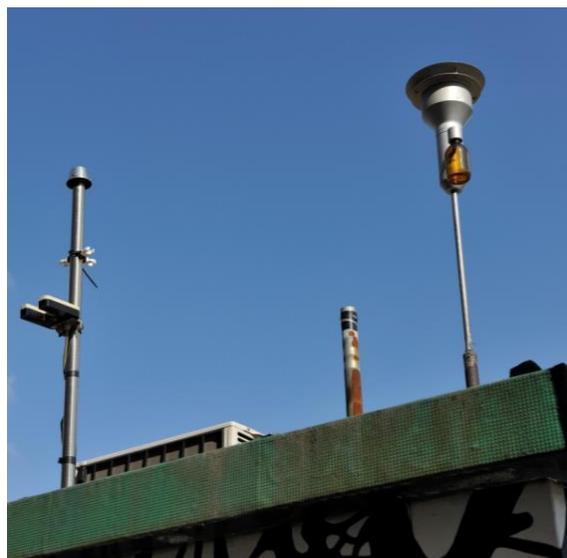
Paralelamente a este sistema, se dispone de una red de estaciones para medir la calidad del aire ambiente dispersas por todo el territorio vasco. La Red es un instrumento derivado de las obligaciones de medición que marca la normativa de calidad del aire para las comunidades autónomas que permite conocer los niveles de contaminantes existentes en el aire ambiente.

El objetivo de las Redes de control de la calidad del aire es medir, registrar y procesar la información de la calidad del aire para que posteriormente se pueda evaluar y gestionar.

La información de esta monitorización junto a los datos de los inventarios de emisiones y los modelos predictivos son la base para poder gestionar la calidad del aire en un territorio.

A las Redes, según el artículo 3 del R.D. 102/2011, les corresponden las siguientes tareas:

- Aplicar las normas sobre calidad del aire ambiente y, en particular, de la garantía de la exactitud de las mediciones y de los análisis de los métodos de evaluación.
- Realizar en su ámbito territorial la delimitación y clasificación de las zonas y aglomeraciones en relación con la evaluación y la gestión de la calidad del aire ambiente; así como la toma de datos y evaluación de las concentraciones de los contaminantes regulados, y el suministro de información al público.
- Adoptar las medidas necesarias para garantizar que las concentraciones de los contaminantes regulados no superen los objetivos de calidad del aire y para la reducción de dichas concentraciones, así como las medidas de urgencia para que las concentraciones de los contaminantes regulados vuelvan a situarse por debajo de los umbrales de alerta y comunicar la información correspondiente al público en caso de superación de éstos (planes de mejora de calidad del aire y planes de acción a corto plazo).
- Aprobar los sistemas de medición, consistentes en métodos, equipos, redes y estaciones.



¿DÓNDE ESTAMOS?

5 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CAPV. ¿CÓMO SE MIDE Y EVALÚA?

5.1 Descripción de la Red de control de calidad del aire de Euskadi

En la actualidad la Red de Euskadi cuenta con **53 estaciones fijas**, distribuidas por todo el territorio vasco, de las cuales 14 pertenecen a actividades industriales. Estas estaciones permiten medir la contaminación de fondo en condiciones naturales, la calidad del aire en zonas urbanas y en entornos industriales.



Las estaciones de la Red disponen de analizadores y sensores que miden la concentración de los contaminantes que establece la normativa en materia de calidad del aire en vigor, que son, principalmente, dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO₂ y NO_x), ozono troposférico (O₃), monóxido de carbono (CO), benceno (C₆H₆) y partículas en suspensión (PM₁₀ y PM_{2,5}). Además, también se miden otros muchos contaminantes y parámetros meteorológicos, como velocidad y dirección del viento, temperatura, humedad relativa, presión, radiación y precipitación.

La ubicación de las **estaciones fijas de la Red** se puede consultar en [GeoEuskadi](#)

ESTACION	PAA	ZONA	MUNICIPIO	PARAMETROS	AREA	FUENTE
ABANTO	X	BAJO NERVION	ABANTO ZIERBENA	SO2, NO2, PM10	Suburbana	Industrial
LAS CARRERAS		BAJO NERVION	ABANTO ZIERBENA	BTX	Urbana	Industrial
ALONSOTEGI	X	BAJO NERVION	ALONSOTEGI	SO2, NO2, PM10, O3	Urbana	Industrial
BARAKALDO	X	BAJO NERVION	BARAKALDO	SO2, NO2, PM10, CO	Urbana	Tráfico
CASTREJANA	X	BAJO NERVION	BARAKALDO	SO2, NO2, PM10, O3, CH4, HCNM	Suburbana	Industrial
MUNOA		BAJO NERVION	BARAKALDO	BTX	Urbana	Industrial
BASAURI	X	BAJO NERVION	BASAURI	SO2, NO2, PM10	Urbana	Industrial
ARRAIZ (MONTE)	X	BAJO NERVION	BILBAO	SO2, NO2, PM10, O3, CH4, HCNM	Rural	Industrial
BANDERAS		BAJO NERVION	BILBAO	Meteorológica		
EUROPA	X	BAJO NERVION	BILBAO	SO2, NO2, PM10, PM2,5, O3	Urbana	Fondo
FERIA		BAJO NERVION	BILBAO	Meteorológica		
M ^a DIAZ DE HARO	X	BAJO NERVION	BILBAO	SO2, NO2, PM10, CO, O3	Urbana	Tráfico
MAZARREDO	X	BAJO NERVION	BILBAO	SO2, NO2, PM10, CO, BTX	Urbana	Tráfico
ERANDIO	X	BAJO NERVION	ERANDIO	SO2, NO2, PM10, PM2,5, CO, NH3	Urbana	Tráfico
ALGORTA (BBIZI2)	X	BAJO NERVION	GETXO	SO2, NO2, PM10, PM2,5, CO, O3	Suburbana	Industrial
MUSKIZ	X	BAJO NERVION	MUSKIZ	SO2, NO2, PM10, O3, SH2	Suburbana	Industrial
SAN JULIAN	X	BAJO NERVION	MUSKIZ	SO2, NO2, PM10, O3, SH2, BTX	Suburbana	Industrial
NAUTICA		BAJO NERVION	PORTUGALETE	Meteorológica		
SANTURCE	X	BAJO NERVION	SANTURTZI	SO2, NO2, PM10, PM2,5	Suburbana	Industrial
SERANTES	X	BAJO NERVION	SANTURTZI	NO2, O3	Rural	Fondo
SESTAO	X	BAJO NERVION	SESTAO	NO2	Urbana	Industrial
SANGRONIZ	X	BAJO NERVION	SONDIKA	NO2, PM10, PM2,5	Suburbana	Tráfico
ZIERBENA (PUERTO)	X	BAJO NERVION	ZIERBENA	NO2, PM10, CO	Urbana	Industrial
AÑORGA		DONOSTIALDEA	DONOSTIA-SAN SEBASTIAN	SO2, NO2, PM10, PM2,5	Urbana	Industrial
ATEGORRIETA	X	DONOSTIALDEA	DONOSTIA-SAN SEBASTIAN	NO2, PM10, PM2,5, CO	Urbana	Tráfico
EASO	X	DONOSTIALDEA	DONOSTIA-SAN SEBASTIAN	SO2, NO2, PM10, CO, BTX	Urbana	Tráfico
PUIO	X	DONOSTIALDEA	DONOSTIA-SAN SEBASTIAN	SO2, NO2, PM10, O3	Urbana	Fondo
HERNANI	X	DONOSTIALDEA	HERNANI	SO2, NO2, PM10, SH2	Urbana	Tráfico
JAIZKIBEL	X	DONOSTIALDEA	HONDARRIBIA	O3	Rural	Fondo
LEZO	X	DONOSTIALDEA	LEZO	PM10	Urbana	Industrial
LLODIO	X	ENCARTACIONES-ALTO NERVION	LLODIO	SO2, NO2, PM10, CO, O3	Suburbana	Tráfico
ZALLA	X	ENCARTACIONES-ALTO NERVION	ZALLA	SO2, NO2, PM10, PM2,5, O3	Urbana	Fondo
AZPEITIA	X	GOIERRI	AZPEITIA	NO2, PM10, O3	Urbana	Tráfico
BEASAIN	X	GOIERRI	BEASAIN	SO2, NO2, PM10, PM2,5, CO, BTX	Suburbana	Tráfico
TOLOSA	X	GOIERRI	TOLOSA	NO2, PM10	Urbana	Tráfico
ZUMARRAGA	X	GOIERRI	ZUMARRAGA	SO2, NO2, PM10, PM2,5, CO, O3	Urbana	Industrial
URKIOLA	X	IBAIZABAL ALTO DEBA	ABADIÑO	O3	Rural	Fondo
BOROA		IBAIZABAL ALTO DEBA	AMOREBIETA-ETXANO	Meteorológica		
MONTORRA	X	IBAIZABAL ALTO DEBA	AMOREBIETA-ETXANO	SO2, NO2, O3	Suburbana	Industrial
ZELAIETA PARQUE	X	IBAIZABAL ALTO DEBA	AMOREBIETA-ETXANO	SO2, NO2, CO, O3, BTX	Urbana	Industrial
DURANGO	X	IBAIZABAL ALTO DEBA	DURANGO	SO2, NO2, PM10, PM2,5, O3	Urbana	Industrial
LARRABETZU	X	IBAIZABAL ALTO DEBA	LARRABETZU	NO2, O3	Suburbana	Industrial
LEMOA	X	IBAIZABAL ALTO DEBA	Lemoa	NO2	Urbana	Industrial
MONDRAGON	X	IBAIZABAL ALTO DEBA	MONDRAGÓN	NO2, PM10, CO	Urbana	Tráfico
PAGOETA	X	KOSTALDEA	AIA	NO2, PM10, PM2,5, CO, O3	Rural	Fondo
AVDA. TOLOSA	X	KOSTALDEA	DONOSTIA-SAN SEBASTIAN	SO2, NO2, PM10, PM2,5	Urbana	Tráfico
MUNDAKA	X	KOSTALDEA	MUNDAKA	NO2, PM10, PM2,5, O3	Rural	Fondo
AGURAIN	X	LLANADA ALAVESA	SALVATIERRA-AGURAIN	NO2, PM10, O3	Suburbana	Fondo
3 DE MARZO	X	LLANADA ALAVESA	VITORIA-GASTEIZ	SO2, NO2, PM10, PM2,5, CO	Urbana	Tráfico
AVDA. GASTEIZ	X	LLANADA ALAVESA	VITORIA-GASTEIZ	NO2, PM10, PM2,5, CO, BTX	Urbana	Tráfico
FARMACIA	X	LLANADA ALAVESA	VITORIA-GASTEIZ	O3	Suburbana	Fondo
LOS HERRAN	X	LLANADA ALAVESA	VITORIA-GASTEIZ	NO2, PM10, PM2,5	Urbana	Tráfico
ELCIEGO	X	PAIS VASCO RIBERA	ELCIEGO	NO2, PM10, O3	Suburbana	Tráfico
VALDEREJO	X	PAIS VASCO RIBERA	VALDEGOVIA-GAUBEA	SO2, NO2, PM10, PM2,5, CO, O3	Rural	Fondo

Tabla 2. Tabla con las Estaciones actuales de la Red de Calidad de Aire (estaciones fijas). En la columna "PAA" se especifican con una "X" aquellas que han servido para la elaboración de este Perfil Ambiental (sea utilizando uno, o varios parámetros).

Clasificación de las estaciones fijas de medición

La Red de Control de Calidad de Aire de Euskadi, siguiendo lo especificado en la legislación vigente, está compuesta por estaciones que, según su **área de ubicación**, se clasifican en:

- **Urbanas:** zona edificada de forma continua.
- **Suburbanas:** zonas continuas de edificios, separadas por zonas no urbanizadas (pequeños lagos, bosques, tierras agrícolas).
- **Rurales:** todas las zonas que no satisfacen los criterios establecidos para las zonas urbanas/suburbanas.



Según las **fuentes de emisión** predominantes, las estaciones de la Red son representativas de:

- **Tráfico:** estaciones situadas de tal manera que su nivel de contaminación está determinado principalmente por las emisiones procedentes de los vehículos de una calle o carretera próximas.
- **Industrial:** estaciones situadas de tal manera que su nivel de contaminación está influido principalmente por fuentes industriales.
- **Fondo:** estaciones en las que no se manifiesta ninguna fuente de emisión como predominante.



Equipos móviles

Además de estaciones fijas, la Red también dispone de equipamientos móviles, para poder realizar campañas de medición de concentración de contaminantes en diferentes puntos del territorio.

La Red dispone de **3 furgonetas móviles, un remolque móvil con analizadores automáticos** y **dos laboratorios móviles**, que miden contaminantes de otra naturaleza.

Estos equipamientos permiten tanto conocer, como vigilar la calidad del aire en un lugar y tiempo determinado, para luego actuar si fuera necesario. Además de los contaminantes tradicionales, pueden medir compuestos orgánicos volátiles o metales pesados, entre otros.



Figura 4. Equipamiento móvil de la Red de Calidad de Aire de Euskadi⁷. Fuente: Servicio de Aire.

Funcionamiento de las estaciones de la Red de Control de Euskadi

Cada estación, sea fija o móvil, tiene en su interior analizadores o monitores de medida, que miden la concentración de los contaminantes. Son analizadores en continuo (24 horas al día, 365 días al año) que, salvo averías, toman una muestra del aire ambiente, previamente acondicionada y homogeneizada, y la analizan, en periodos que van desde los 10 segundos, hasta el cuarto de hora, dependiendo del contaminante a analizar.

En la Red, los contaminantes que se miden de forma automática son el dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), monóxido de carbono (CO), Ozono (O₃), benceno (C₆H₆), partículas (PM₁₀ y PM_{2,5}) y también otros contaminantes, como el NH₃ y SH₂. Los analizadores automáticos toman la muestra de aire a tiempo real y se basan en métodos físicos o químicos para detectar el gas o partícula que se quiere medir. La técnica de medida es específica para cada contaminante y el método de referencia está establecido en la normativa, según queda reflejado en la siguiente tabla.

⁷ Fotografías del Servicio de Aire de Gobierno Vasco.

Contaminante	Técnica de medida	Norma de referencia
Partículas	Atenuación beta Microbalanza de elemento oscilante	
Dióxido de azufre	Fluorescencia de UV.	UNE-EN 14212:2013. Aire ambiente. Método normalizado de medida de la concentración de dióxido de azufre por fluorescencia de ultravioleta.
Dióxido de nitrógeno	Quimioluminiscencia	UNE-EN 14211:2013. Aire ambiente. Método normalizado de medida de la concentración de dióxido de nitrógeno y monóxido de nitrógeno por quimioluminiscencia.
Monóxido de carbono	Absorción de infrarrojo	UNE-EN 14626: 2013. Calidad del aire ambiente. Método normalizado de medida de la concentración de monóxido de carbono por espectroscopía infrarroja no dispersiva.
Ozono	Absorción UV.	UNE-EN 14625:2013. Aire ambiente. Método normalizado de medida de la concentración de ozono por fotometría ultravioleta.
Benceno	Cromatografía de gases	UNE-En 14662: 2013 Parte 3. Método normalizado de medida de concentraciones de benceno. Parte 3:Muestreo por aspiración con cromatografía de gases in situ

Tabla 3. Métodos de análisis empleados en los analizadores automáticos de calidad de aire.

Así como las mediciones automáticas se realizan en tiempo real, en la Red también existen puntos de medición manual para algunos contaminantes, cuyos análisis se realizan en el Laboratorio de Salud Pública. Para ello se utilizan captadores manuales de PM₁₀ cuyas muestras (filtros) se trasladan al laboratorio, donde son analizadas según los métodos de referencia correspondientes. Los contaminantes que se miden de esta manera, y aparecen regulados en la legislación de calidad del aire actual, son el As, Cd, Ni, Hg, Pb y Benzo(a)pireno.

Gestión de datos

Por lo que se refiere a la transmisión de datos, cada analizador, está conectado en continuo al terminal de adquisición de datos y este último, va capturando todos los resultados de cada análisis de cada analizador y, cada cuarto de hora, hace una media y la almacena. Estos datos se comunican de forma continua al puesto central de datos de la Red, situado en Bilbao.

Una vez que se reciben los datos en el puesto central, se realiza una validación automática con un software específico y se publican en la página web. Posteriormente estos datos son verificados manualmente por un técnico cualificado.



Figura 5. Puesto Central del Servicio de Aire. Fuente: Servicio de Aire.

Los datos obtenidos en los analizadores se pueden consultar **a tiempo real, o para un determinado periodo de tiempo**, en la aplicación web del departamento:

<http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/r49-aa17a/es/aa17aCalidadAireWar/datohistorico?locale=es>

5.2 Evaluación de la calidad del aire

Una vez conocida la concentración de los diferentes contaminantes en la atmósfera, gracias a los datos de las estaciones de la Red, se hace preciso saber hasta qué punto estas concentraciones están condicionando la calidad del aire; para ello, se procede a realizar una evaluación.

La evaluación de la calidad del aire tiene, entre otros objetivos, garantizar la obtención de información fiable y comparable, que, en su caso, permita tomar medidas de reducción de emisiones y ofrecer información de calidad, tanto para el público, como para la Administración.

Evaluación es cualquier método utilizado para medir, calcular, predecir o estimar las concentraciones de un contaminante en el aire ambiente o su depósito en superficies en un momento determinado.

Límites fijados por la normativa

Para cada uno de los **principales contaminantes de la calidad del aire** la legislación vigente establece, entre otros, los siguientes valores:

- *Valor límite:* nivel fijado con el fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana, para el medio ambiente y bienes de cualquier naturaleza.
- *Valor objetivo:* nivel de un contaminante que deberá alcanzarse, en la medida de lo posible, en un momento determinado para evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos sobre la salud humana, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza.
- *Umbral de información:* nivel de un contaminante a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana de los grupos de población especialmente vulnerables y las Administraciones competentes deben suministrar una información inmediata y apropiada.
- *Umbral de alerta:* un nivel a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana que afecta al conjunto de la población y requiere la adopción de medidas inmediatas por parte de las Administraciones competentes.

Contaminante	Promedio	Valor límite	Umbral de Información	Umbral de Alerta
SO ₂	Horario	350 µg/m ³ (24 superaciones como máximo al año)		500 µg/m ³ (en 3 horas)
SO ₂	Diario	125 µg/m ³ (3 superaciones, como máximo, al año)		
CO	Máximo diario de las medias móviles octohorarias	10 mg/m ³		
NO ₂	Horario	200 µg/m ³ (18 superaciones, como máximo, al año)		400 µg/m ³ (en 3 horas)
NO ₂	Anual	40 µg/m ³		
O ₃	Horario		180 µg/m ³	240 µg/m ³ (3 horas consecutivas)
PM ₁₀	Diario	50 µg/m ³ (35 superaciones, como máximo, al año)		
PM ₁₀	Anual	40 µg/m ³		
PM _{2,5}	Anual	20 µg/m ³		
Plomo	Anual	0,5 µg/m ³		
Benceno	Anual	5 µg/m ³		

Tabla 4. Valores límite para la protección de la salud.

Contaminante	Promedio	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo
O ₃	Máximo diario de las medias móviles octohorarias	120 µg/m ³ (25 superaciones, como máximo, al año, como promedio de un periodo de 3 años)	120 µg/m ³
PM _{2,5}	Anual	25 µg/m ³	
Arsénico	Anual	6 ng/m ³	
Níquel	Anual	20 ng/m ³	
Cadmio	Anual	5 ng/m ³	
Benzo(a)pireno	Anual	1 ng/m ³	

Tabla 5. Valores objetivo para la protección de la salud.

Intrusiones de partículas saharianas

En relación con estos límites para las partículas (PM₁₀ y PM_{2,5}) que se han presentado, hay que indicar que la legislación actual de calidad del aire (R.D. 102/2011) permite descontar las superaciones atribuibles a fuentes naturales (artículo 22).

En la Península Ibérica la proximidad al continente africano hace que a lo largo del año haya episodios de intrusiones saharianas (masas de aire con polvo fino que alcanzan estas latitudes).

El descuento de estas intrusiones se realiza según un procedimiento que está disponible en la página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Los episodios ocurridos están disponibles en la siguiente página web:

<http://www.calima.ws/episodiosocurridos.html>

La evaluación de la calidad del aire es el proceso por el que se valora unos determinados niveles de contaminantes en el aire ambiente. La evaluación de la calidad del aire en el territorio vasco se aborda por un lado diariamente a través del **Índice de Calidad del Aire** que se publica en la web en el que se valora el estado de la calidad del aire con una categoría definida según un rango de concentración y por otro lado, anualmente se realiza el análisis de los datos registrados en toda la red para elaborar un **Informe anual** que responde a la obligación de evaluar el territorio que marca la normativa.

Evaluación anual

La evaluación de la calidad del aire, respecto a los valores que marca la normativa, se hace anualmente y queda plasmado en el informe anual que se publica en la página web. Los datos que se valoran son los que se mandan también al Ministerio y a Europa.

Para realizar esta evaluación se considera una zonificación que divide al territorio en 8 zonas. La división de territorio a efectos de gestionar y evaluar la calidad del aire es un requisito que aparece en la normativa de calidad del aire.

Esta división se hace por cuencas aéreas de orografía similar, en las que los niveles de contaminantes están influidos fundamentalmente por las mismas fuentes y por los mismos procesos de transporte de la masa aérea desde dichas fuentes. La zonificación del territorio depende también del contaminante.

En el caso del **SO₂, NO₂, CO y partículas** se utiliza la siguiente zonificación:

- Encartaciones- Alto Nervión.
- Bajo Nervión.
- Kostaldea.
- Donostialdea.
- Ibaizabal-Alto Deba.
- Goierri.
- Llanada Alavesa.
- País Vasco-Ribera.



Figura 6. Zonas de calidad de aire para SO₂, NO₂, CO y partículas

En el caso del **ozono** el comportamiento del contaminante es diferente. El análisis estadístico de los niveles de ozono en el periodo 2004 al 2013 pone de manifiesto una clara diferencia en el ciclo estacional de los niveles medios registrados en las diferentes estaciones, dependiendo de su proximidad al mar, es decir un comportamiento en la evolución anual ligada a la climatología de la zona.

Durante el año 2015 se ha hecho un estudio sobre cuál es la zonificación más adecuada para la medición del ozono. Para ello se ha llevado a cabo una evaluación de los niveles registrados en los últimos años, se ha estudiado su relación con los niveles de NO_x, uno de sus precursores, y también las condiciones meteorológicas que influyen en los valores registrados en las diferentes estaciones. Además, se han analizado los principales episodios observados durante los últimos años para establecer prioridades en la vigilancia.

Con todo ello, y considerando el comportamiento diferenciado del ozono, se ha establecido la siguiente zonificación⁸:

- Litoral.
- Bilbao-Barakaldo.
- Valles Cantábricos.
- Cuencas Interiores.
- Valle del Ebro.

TIPO	ZONA	POBLACION	SUPERFICIE (Km ²)	REQUERIMIENTO RD 102/2011	ESTACIONES
1 zona	Litoral	566.152	810	Mínimo 1 estación	1. Muskiz (S) 2. Mundaka (R) 3. Pagoeta (R) 4. Puio (S) 5. Serantes (V) 6. Jaizkibel (V) 7. Algorta (S) 8. Av. Tolosa (U) 9. San Julian (S)
2 aglomeración	Bilbao-Barakaldo	443.236	70,7	Mínimo 2 estaciones	1. Parque Europa (U) 2. Castrejana (S) 3. Maria Diaz Haro (U) 4. Arraiz (S) 5. Alonsotegi (U)
3 zona	Valles Cantábricos	878.138	3.721,44	Mínimo 2 estaciones	1. Zalla (U) 2. LLodio (S) 3. Durango (U) 4. Azpeitia (U) 5. Zumarraga (S) 6. Urkiola(V) 7. Larrabetzu (S) 8. Zelaieta (U)
4 zona	Cuencas Interiores	273.777	2.313	Mínimo 2 estaciones	1. Valderejo (R) 2. Farmacia (U) 3. Agurain (S)
5 zona	Valle del Ebro	11.574	315,85	Mínimo 1 estación	1. Elciego (S)

(S) SUBURBANA; (R) RURAL; (U) URBANA; (V) VIGILANCIA

Tabla 6. Zonificación de Euskadi según el Ozono.

⁸ Estudio sobre la zonificación propuesta para la evaluación del ozono en la CAPV.

http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/informacion/ozono_troposferico/es_def/Zonificacion%20ozono.pdf

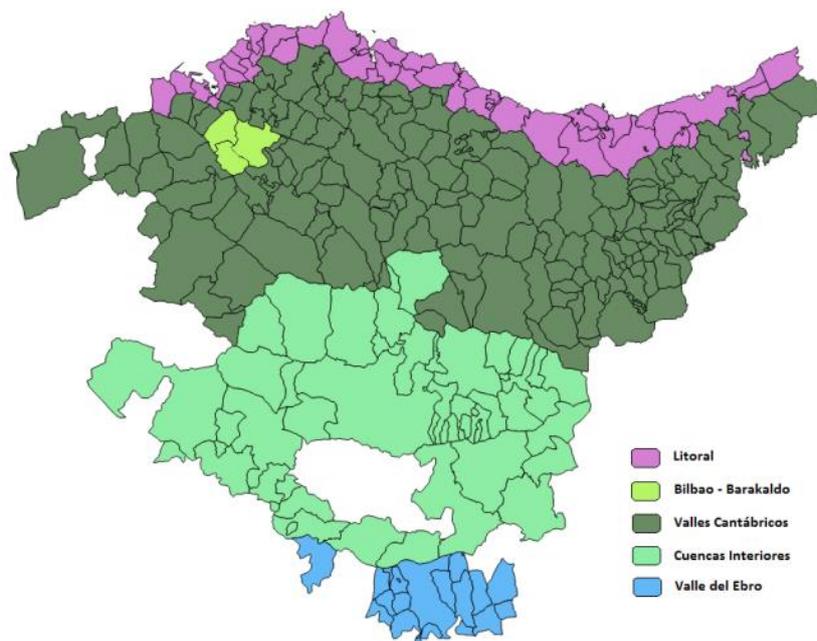


Figura 7. Mapa de zonas para la medición del ozono en Euskadi.

Para el **As, Cd, Ni, Pb, Benceno y Benzo(a)pireno** se utiliza una zona, el conjunto del territorio, ya que estos contaminantes se deben analizar en el laboratorio.

El resultado de esta evaluación queda plasmado en los informes anuales que publica el Servicio de Aire desde el 2009 y se realiza de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente de calidad del aire con respecto a los contaminantes.

Informes del Servicio de Aire

Los resultados que se presentan en los informes del Servicio de Aire son sometidos a un tratamiento estadístico, con el fin de facilitar su comprensión y, al mismo tiempo, para aproximarse a los criterios establecidos por Europa y por el Ministerio de Medio Ambiente.

Acceso a los **informes anuales**:

http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/r49-3614/es/contenidos/documentacion/informes_anuales_calidad_aire/es_def/index.shtml

Además de los informes anuales, también se realizan estudios específicos para conocer la evolución de la calidad del aire; en ellos se realizan estudios estadísticos (por ejemplo, mediante la utilización de los percentiles de las medias diarias de los diferentes contaminantes controlados en la Red) a partir de los datos registrados en la Red. En estos estudios se analizan series temporales de datos, para conocer la tendencia de los contaminantes legislados en la normativa de calidad del aire.

Se han realizado dos estudios con este objetivo, concretamente:

- Análisis de tendencia de calidad del aire en la CAPV 1996-2005.
- Evolución de la calidad del aire en la CAPV 2001-2011.

Acceso a los **informes de evolución**:

http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/r49-3614/es/contenidos/documentacion/tendencias_calidad_aire/es_doc/index.shtml

5.2.1 Índices de calidad del aire (I.C.A.)

La evaluación de la calidad del aire en Euskadi se aborda a través del **Índice de Calidad del Aire (I.C.A.)**, cuyos resultados se publican en la web del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda.

El I.C.A. sirve para informar a la población, de una forma sencilla e intuitiva, sobre el estado de la calidad del aire. El I.C.A. es un valor adimensional, que **compara las concentraciones atmosféricas de los diferentes contaminantes, con los niveles máximos establecidos en la normativa en vigor**, los cuales han sido establecidos en aras a proteger la salud y el medio ambiente.

I.C.A. en Euskadi

Actualmente se publican en la web del Departamento tanto un índice de calidad del aire diario, como un índice de calidad del aire horario; ambos están disponibles en la web, y pueden consultarse en el mapa de las estaciones de la Red en:

<http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/r49-aa17a/es/aa17aCalidadAireWar/estacion/mapa?locale=es> .

El **Índice de Calidad del Aire (I.C.A.) diario** se calcula a partir de los datos registrados en las estaciones de la Red, utilizando los 24 datos horarios del día anterior. Los criterios establecidos para su cálculo son los siguientes:

- Se proporciona un I.C.A. global por estación, **definido por el contaminante que peor concentración haya registrado**.
- Se clasifican las concentraciones registradas según 5 categorías; muy buena, buena, mejorable, mala y muy mala.
- Para realizar el cálculo, y asignar las categorías, se consideran los valores y el periodo de promedio establecidos en el Anexo I del R.D. 102/2011, es decir:
 - Para NO₂: se utiliza el máximo diario.
 - Para CO y Ozono: se utiliza el máximo diario de las medias móviles octohorarias.
 - Para el SO₂, PM₁₀ y PM_{2,5}: se utiliza el promedio diario.

I.C.A. DIARIO						
Estado calidad del aire	NO ₂	SO ₂	CO 8h	O ₃ 8h	PM ₁₀	PM _{2,5}
Muy buena	0-50	0-50	0-5	0-60	0-25	0-16
Buena	50-100	50-85	5-7	60-100	25-50	16-33
Mejorable	100-200	85-125	7-10	100-140	50-65	33-39
Mala	200-400	125-200	10-15	140-160	65-85	39-50
Muy mala	400-10000	200-10000	15-50	160-500	85-10000	50-10000

Tabla 7. Rangos utilizados para el ICA DIARIO.

El **Índice de Calidad del Aire horario** se calcula a partir de las medias horarias que se van recibiendo continuamente a lo largo del día. Es una categorización inmediata del dato que se registra.

I.C.A. HORARIO						
Estado calidad del aire	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}
Muy buena	0-140	0-100	0-6	0-60	0-40	0-25
Buena	140-210	100-140	6-8	60-120	40-60	25-40
Mejorable	210-350	140-200	8-10	120-180	60-120	40-60
Mala	350-500	200-400	10-20	180-240	120-160	60-90
Muy mala	500-10000	400-10000	20-100	240-10000	160-10000	90-10000

Tabla 8. Rangos utilizados para el ICA HORARIO.

5.2.2 Indicadores del Programa Marco Ambiental (P.M.A.)

El primer Programa Marco Ambiental estableció, para el seguimiento de la calidad del aire, tres indicadores, que se siguen calculando desde el órgano estadístico de medio ambiente del Gobierno Vasco en la actualidad.

También se definieron unos indicadores ambientales en los que se encuentran los indicadores para los contaminantes incluidos en los inventarios de emisiones que se realizan en Euskadi.

Todos los indicadores se pueden consultar en las estadísticas del departamento de medio ambiente y política territorial

http://www.euskadi.eus/web01-s2ing/es/contenidos/informacion/estadistika_ing_saila/es_def/index.shtml

Indicadores de Calidad del Aire

1.- Indicador de Sostenibilidad Anual

Para evaluar la calidad del aire se utiliza el “**Indicador de Sostenibilidad anual**” (derivado del Programa Marco Ambiental de Euskadi), basado en las categorías definidas por el I.C.A. Este indicador evalúa cuán buena es la calidad del aire en función del número de días calificados de "Muy Buena" + "Buena" + "Mejorable" calidad de aire, según la siguiente fórmula:

$$\text{Indicador de Sostenibilidad Anual} = \frac{\text{Días (Muy Buena+B Buena + Mejorable)}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de días anuales}}$$

2.- Índice de población urbana expuesta a la contaminación del aire por Ozono (O₃). SOMO35.

Este indicador muestra la concentración media ponderada de ozono al cual la población urbana está potencialmente expuesta.

El principal parámetro para evaluar los efectos de ozono sobre la salud humana es, según las recomendaciones de la O.M.S., el máximo diario de las medias octohorarias. Aunque por el momento no ha sido posible establecer un nivel por debajo del cual el ozono no tiene ningún efecto sobre la mortalidad humana, a efectos prácticos se recomienda utilizar un parámetro de exposición, calculado como la suma de excesos de las medias octohorarias máximas, tomando como límite una concentración de 70 µg/m³ (35 ppb.). Este parámetro de exposición ha sido definido como SOMO35 (“Sum Of Means Over 35” o suma de medias de más de 35 ppb.), y es extensivamente usado en las evaluaciones del impacto en la salud.

3.- Índice de población urbana expuesta a la contaminación del aire por tipo de material particulado.

Este indicador muestra la concentración media anual ponderada de PM₁₀ a la cual la población urbana está potencialmente expuesta.

El material particulado fino (PM₁₀), esto es, las partículas cuyo diámetro es menor de 10 micrometros (micras) pueden llegar a los pulmones, donde pueden causar la inflamación y el empeoramiento de la situación de aquellas personas con enfermedades de corazón y pulmón. De acuerdo con las recomendaciones de la O.M.S., la concentración media anual es el mejor indicador para la medición y seguimiento de los efectos sobre la salud humana del material particulado fino.

Se puede consultar más información sobre estos indicadores en:

http://www.euskadi.eus/contenidos/estadistica/amb_ica_2015/es_def/adjuntos/ICA_Definiciones_ca.pdf

6 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN / ESTADO DE LA CALIDAD DEL AIRE

6.1 Evolución de las emisiones

El análisis de la evolución de las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera resulta de interés para saber si las medidas implantadas para su control están dando resultados o, en caso contrario, para proceder en consecuencia.



Seguidamente se presenta una serie de gráficas con la evolución de emisiones para diferentes tipos de contaminantes atmosféricos y se analizan los resultados obtenidos:

Por lo que se refiere a las sustancias **acidificantes y/o eutrofizantes (NO_x, SO_x y NH₃)**, se aprecia un importante descenso sostenido para el caso de las emisiones de NO_x y el SO_x; las emisiones de NH₃ también descienden, pero de una forma más ligera.

Comparando los resultados obtenidos en 2014 con respecto a los de 2005, las emisiones del NO_x se han reducido en un 34%, las de SO_x en un 62% y las de NH₃ en un 3%.

Por su parte, de los **precursores de ozono troposférico (C.O.V.N.M.⁹, CO, CH₄ y NO_x)**, todos ellos muestran una tendencia descendente y sostenida.

De 2005 a 2014 ha habido una reducción de C.O.V.N.M. del 29%, del 43% en el caso del CO y del 21% en el caso del CH₄, además del ya mencionado 34% del NO_x.

⁹ COVNM: Compuestos Orgánicos Volátiles No Metánicos.

De los **G.E.I. (CO₂, CH₄, N₂O y gases fluorados)**, el CO₂ es el que presenta una tendencia descendente más acusada, mientras que el metano, aunque también muestra una tendencia descendente, lo hace de manera más suave.

En el caso de los G.E.I. las reducciones entre 2005 y 2014 han sido del 27% en el caso del dióxido de carbono (CO₂), del 21% en el caso del metano (CH₄), del 51% en el caso del óxido nitroso (N₂O) y del 30% en el caso de los gases fluorados.

Las emisiones de **partículas PM₁₀** también muestran una significativa tendencia descendente, con un 26% de reducción de emisiones entre el 2005 y el 2014.

En definitiva, del análisis de la evolución de los datos de emisiones se deduce que las medidas implantadas para reducción y control de emisiones están dando sus frutos.

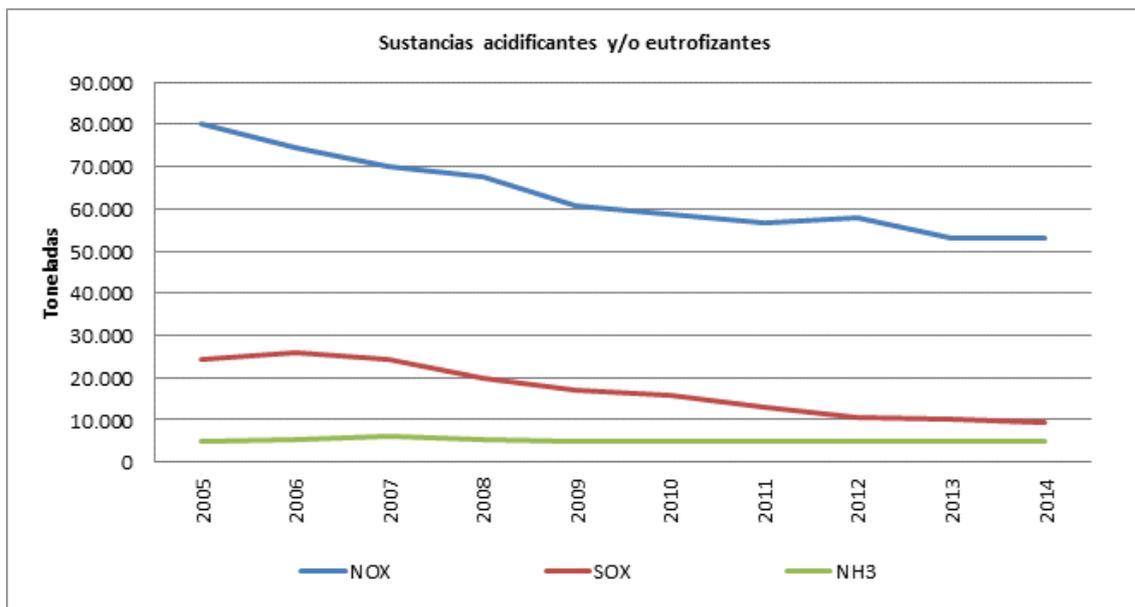


Figura 8. Evolución de la concentración de emisiones de sustancias acidificantes y/o eutrofizantes.

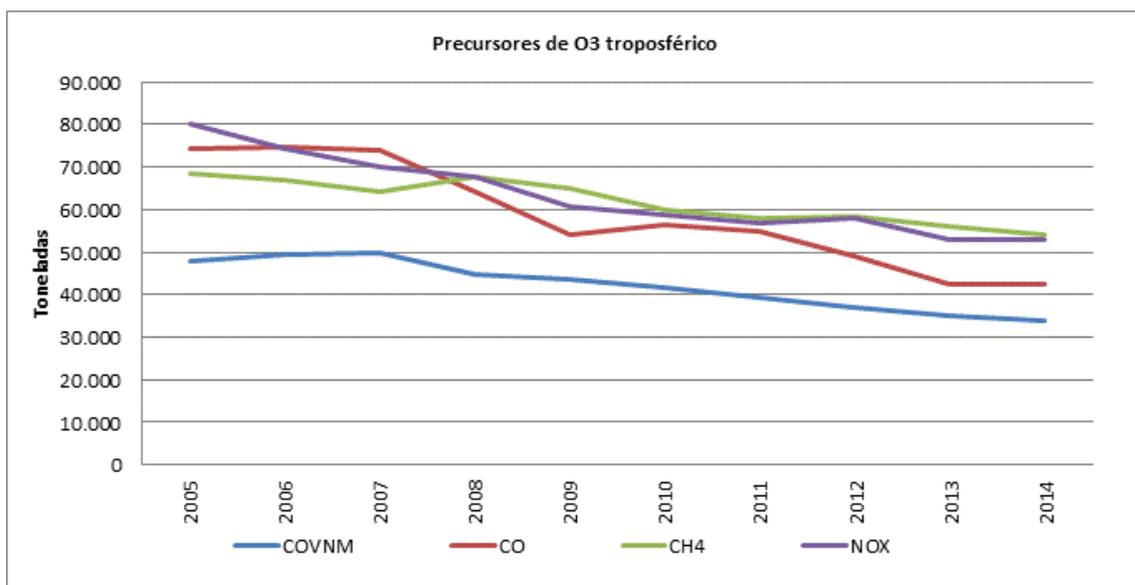


Figura 9. Evolución de la concentración de emisiones de precursores de ozono troposférico.

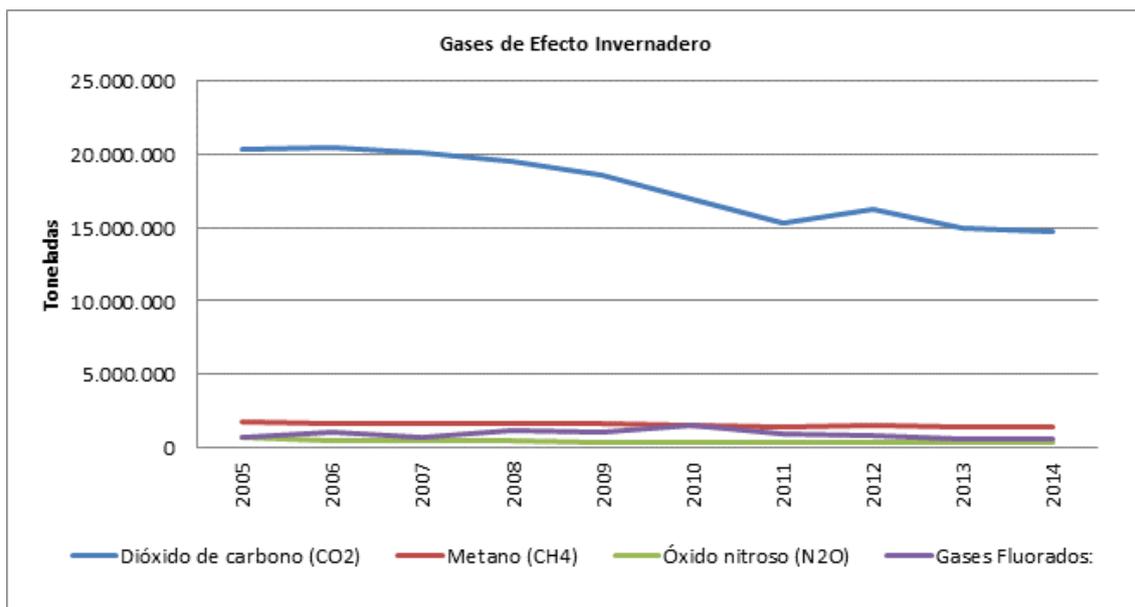


Figura 10. Evolución de la concentración de emisiones de gases de efecto invernadero.

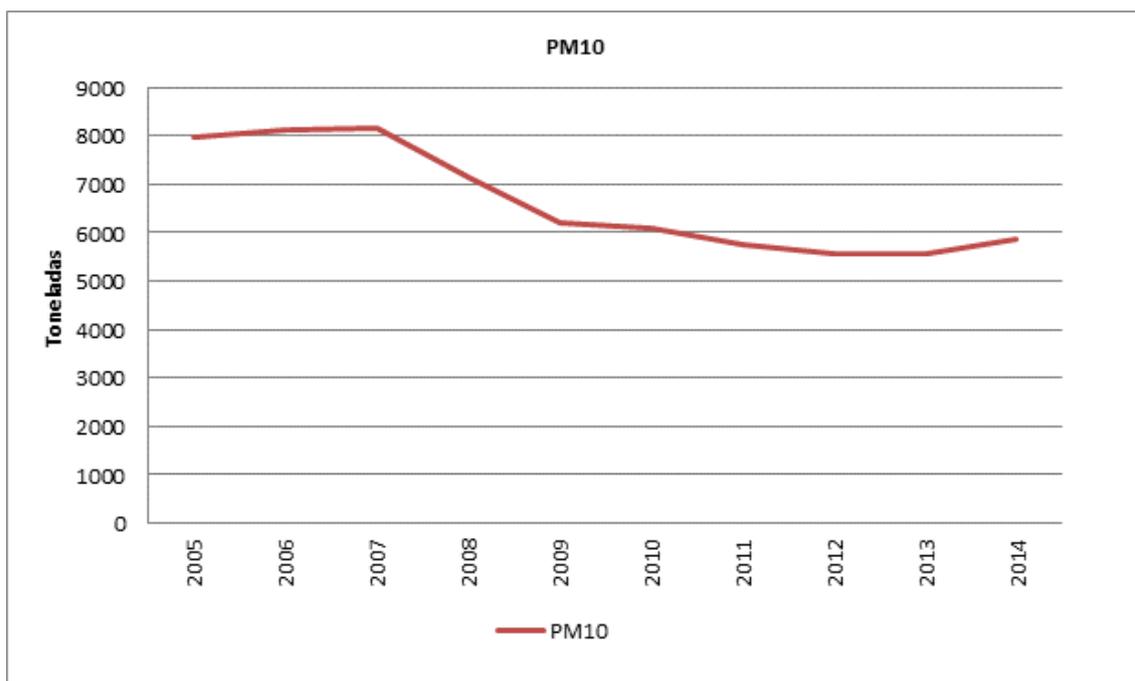


Figura 11. Evolución de la concentración de emisiones de partículas PM₁₀.

6.2 Evolución de la calidad del aire: 2005-2015

Los datos que quedan reflejados en las gráficas, para presentar la **evolución de la concentración de contaminantes** de la atmósfera en Euskadi durante el periodo 2005-2015, proceden de la Red de Control de la Calidad de Aire de la C.A.P.V.

6.2.1 Concentraciones de los principales contaminantes

La serie de **medias anuales** de los principales contaminantes regulados en la normativa de la calidad del aire que se analizan a continuación sirve para conocer las tendencias de los últimos años a nivel de Euskadi. En algunos casos el límite fijado coincide con la media anual, en otros no.

Hay que señalar que este diagnóstico de la situación no pretende ser un estado del cumplimiento legal de los valores límites reglamentados. Es por ello que se ha utilizado la media para todos los contaminantes y medias de zonas, área y tipo, y no los estadísticos que se utilizan para los informes anuales¹⁰.

A la hora de percibir la evolución de la calidad del aire es importante tener en cuenta el año de partida que utilizamos como referencia. En Euskadi, la década de los años 70 es un hito fundamental en este sentido, habida cuenta de la realidad industrial de nuestro país y la aún incipiente sensibilidad medioambiental que predominaba en aquella época.

En este documento se utiliza la serie histórica de datos de los últimos 11 años (2005-2015), debido a que durante este periodo existe una disponibilidad homogénea de datos.



¹⁰ En el caso del Ozono y del CO se mide con medias octohorarias móviles, un estadístico que permite visualizar en cada hora un valor medio de 8 valores, para, posteriormente, calcular el máximo valor de estos en un día.

Evolución de la concentración de PM₁₀ en Euskadi

La concentración media anual de partículas PM₁₀ muestra una **tendencia descendente** en todas las zonas de calidad de aire de Euskadi, siendo las zona “Ibaizabal – Alto Deba” y “Bajo Nervión” las que más han acusado esta tendencia descendente.

Esta tendencia positiva es consecuencia de múltiples factores, entre ellos, mejoras a nivel industrial (nuevas tecnologías para minimizar la emisión de partículas a la atmósfera: instalación de filtros y de otras medidas correctoras), normativas sobre calidad del aire cada vez más exigentes y, sin lugar a dudas, una mayor concienciación a nivel social y de la administración.

Por otro lado, prácticamente todas las zonas de calidad de aire, y en todos los años de la serie analizada, han presentado concentraciones medias de PM₁₀ inferiores al valor límite anual de 40 µg/m³ del R.D. 102/2011. Únicamente la zona “Ibaizabal – Alto Deba” presentó en 2005 una ligera superación (41,02 µg/m³) del límite anual, que no se ha vuelto a producir.

Consecuentemente, analizando los resultados por área y fuente, también se notan menores concentraciones de PM₁₀ en los últimos años, siendo las áreas rurales las que presentan las menores concentraciones medias anuales de este contaminante.

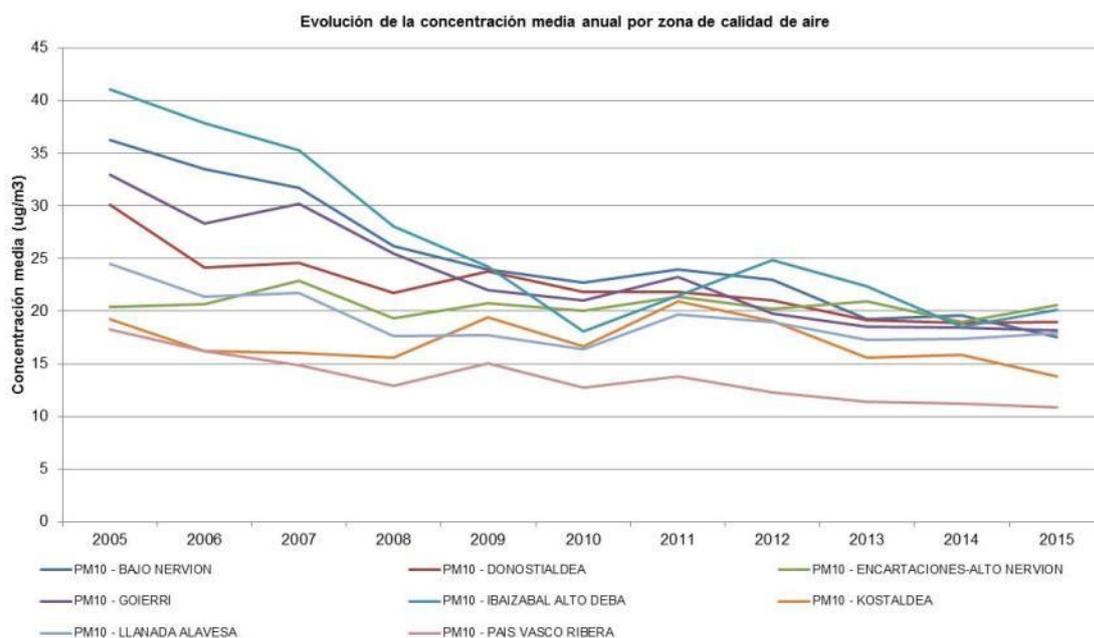


Figura 12. Evolución de la concentración media de PM₁₀ por zona de calidad de aire.

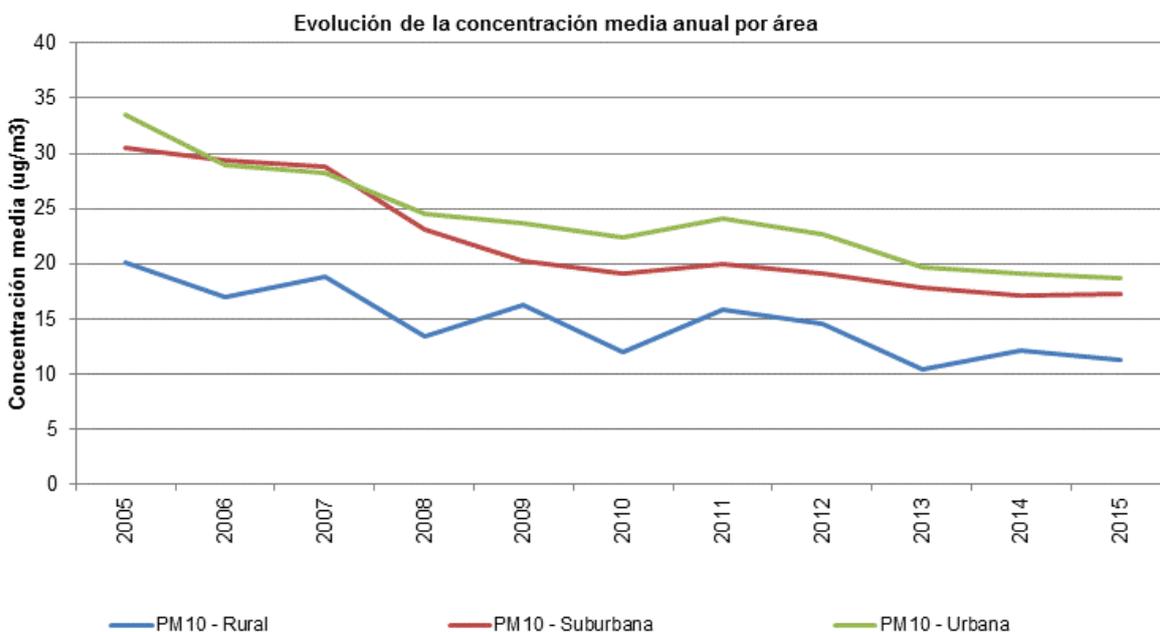


Figura 13. Evolución de la concentración media de PM₁₀ por área.

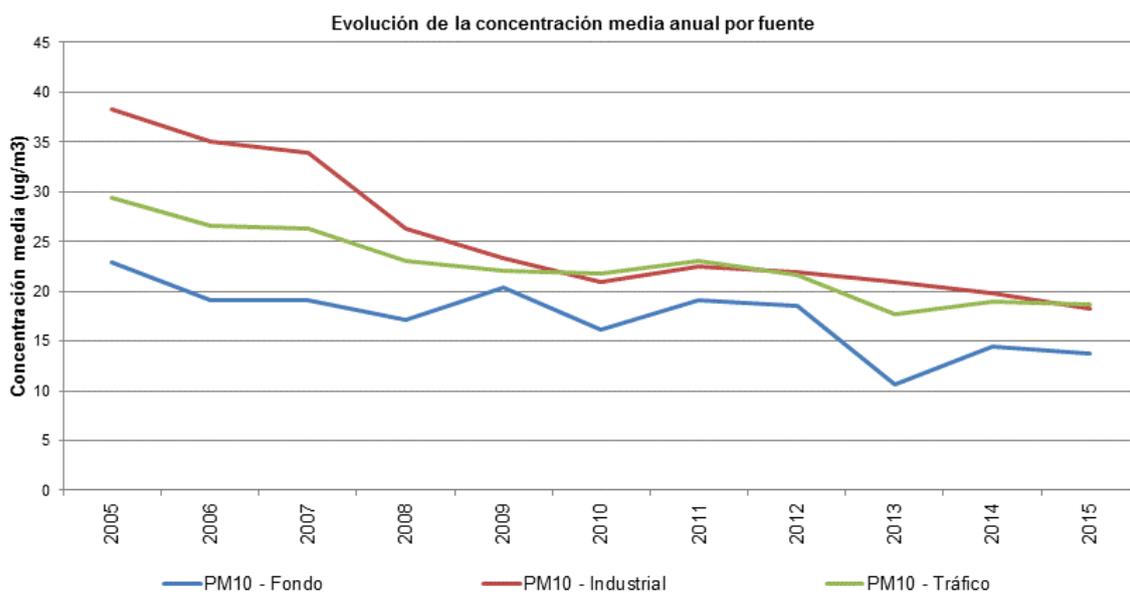


Figura 14. Evolución de la concentración media de PM₁₀ por fuente.

En Euskadi los niveles de PM₁₀ están disminuyendo de forma generalizada y, salvo situaciones puntuales (como en la estación de Parque Europa en 2011 y 2012 o la de Zumarraga en 2009 y 2011) se cumple el límite establecido para la media diaria (50 µg/m³ que no puede superarse en más de 35 ocasiones al año).

Evolución de la concentración de PM_{2,5} en Euskadi

Las partículas PM_{2,5} también muestran una **tendencia descendente** en todas las zonas de calidad del aire de Euskadi y, al mismo tiempo, las concentraciones medias anuales se han mantenido en los últimos 10 años por debajo del valor límite anual de 25 µg/m³.

De hecho, en la actualidad las concentraciones se mantienen muy por debajo de los 20 µg/m³, límite anual que, según la legislación en vigor, deberá cumplirse a partir de 2020.

Las concentraciones medias anuales calculadas en función del área o la fuente confirman esta tendencia descendente.

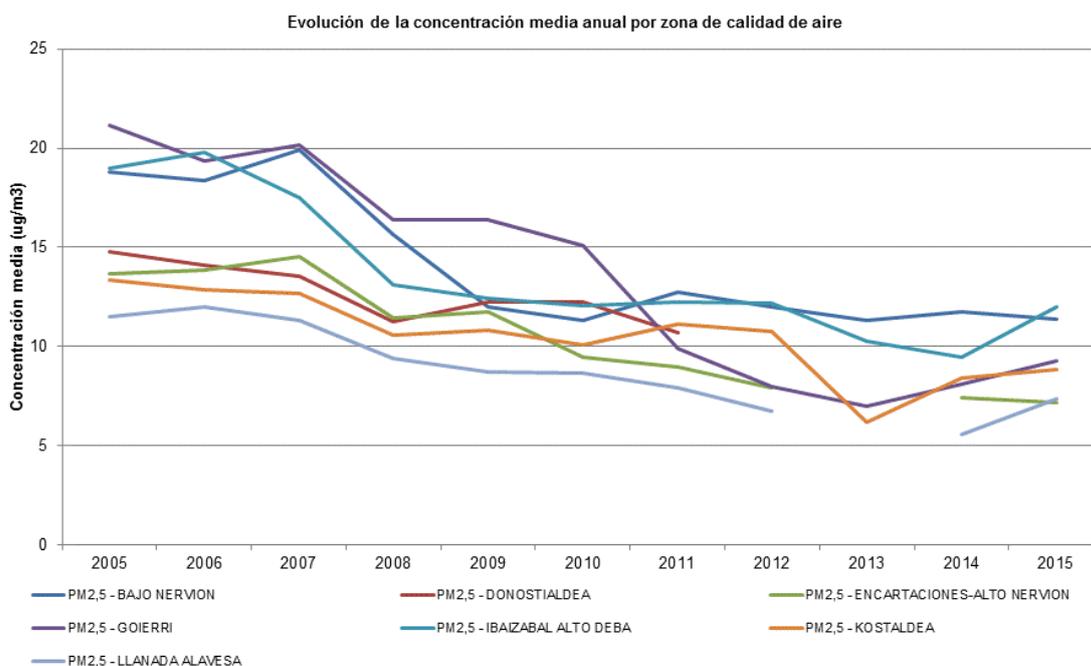


Figura 15. Evolución de la concentración media de PM_{2,5} según la zona de calidad de aire.



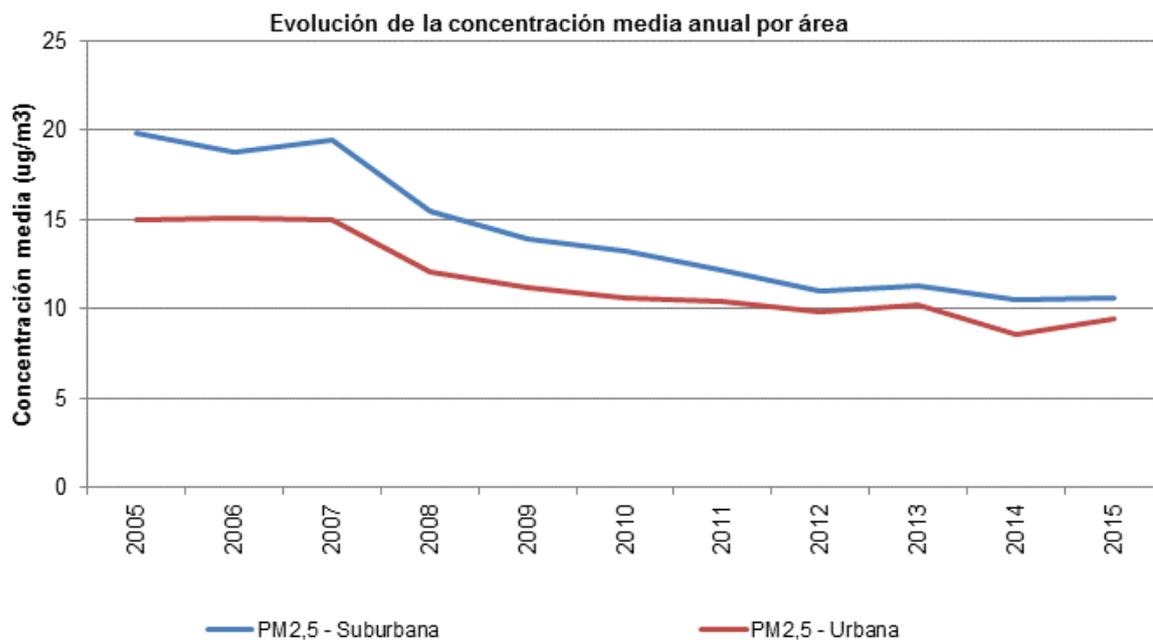


Figura 16. Evolución de la concentración media de PM_{2,5} por área.

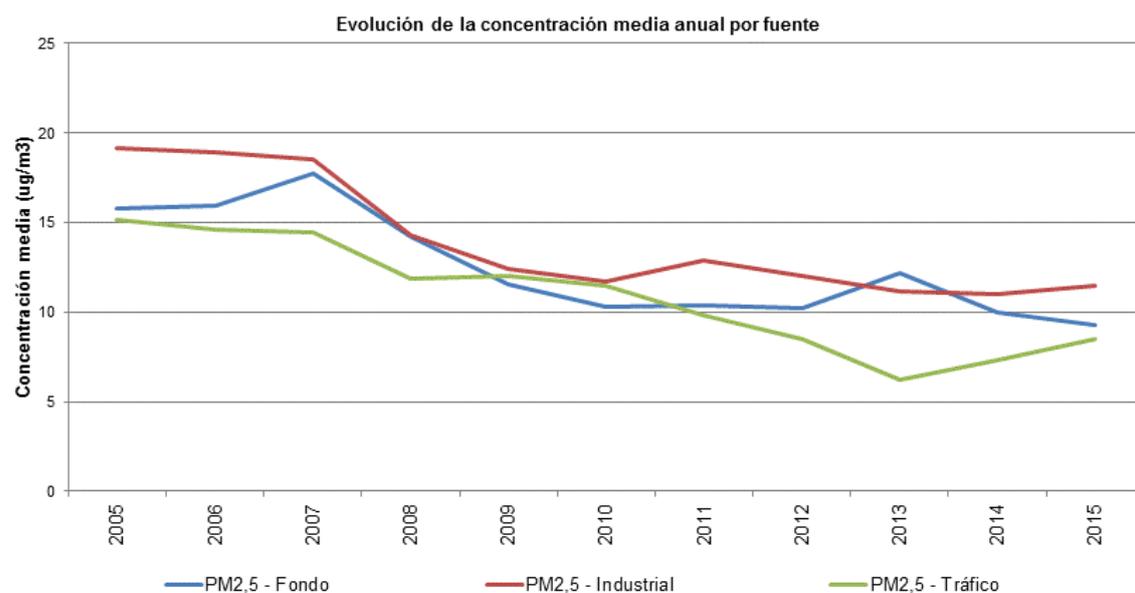


Figura 17. Evolución de la concentración media de PM_{2,5} por fuente.

En los últimos años, los niveles de PM_{2,5} están bastante por debajo del valor límite establecido de 25 µg/m³ de media anual e, incluso, por debajo de los 20 µg/m³ (valor límite anual a partir de 2020).

Evolución de la concentración de Ozono (O₃) en Euskadi

El ozono no muestra tendencias claras en ninguna de las zonas de calidad de aire de Euskadi, manteniendo una concentración relativamente estable, si bien, en los estudios de los últimos años se constata que aquí, como en el resto del planeta, su concentración está muy relacionada con las diferentes condiciones meteorológicas presentes a lo largo del año.

La de País Vasco-Ribera es la zona que suele presentar las medias anuales más altas de O₃ en Euskadi, precisamente por ser una zona con un verano más seco y caluroso de tipo mediterráneo.

En este sentido, hay que tener en cuenta que las mayores concentraciones de O₃ se detectan en verano y en las áreas rurales a cierta altitud, cuando la radiación solar es máxima.

Por otro lado, las fuentes industriales contribuyen algo más que el tráfico al incremento de la concentración de fondo del O₃. Por el comportamiento del ozono, su concentración suele subir en las zonas suburbanas ya que los precursores son arrastrados de las zonas de tráfico e industriales a la periferia y se produce su formación.

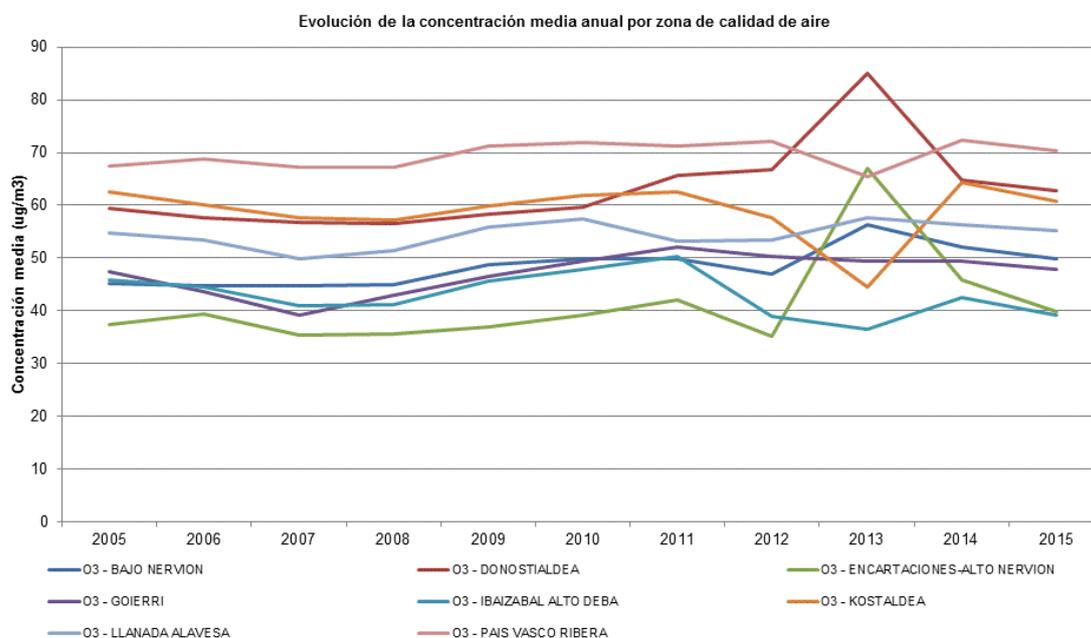


Figura 18. Evolución de la concentración media de O₃ por zona de calidad de aire.



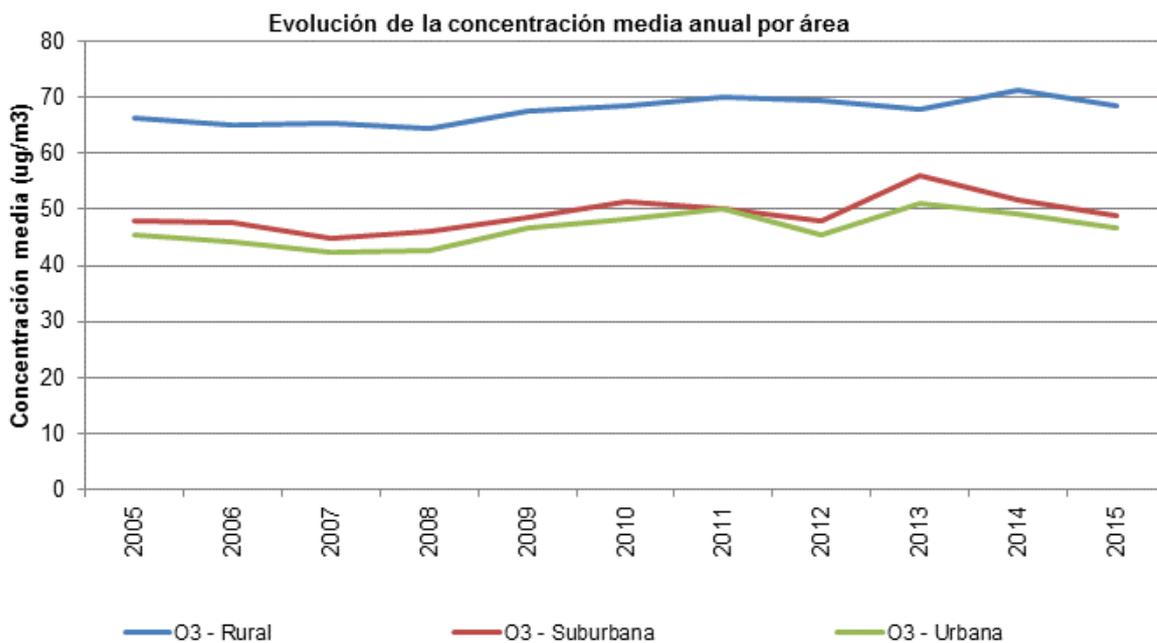


Figura 19. Evolución de la concentración media de O₃ por área.

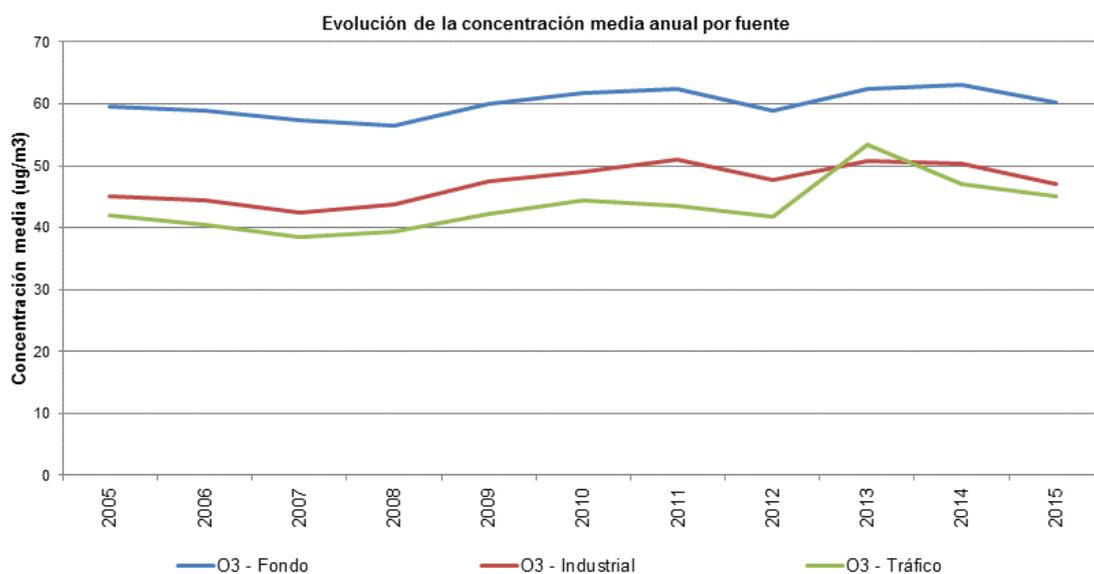


Figura 20. Evolución de la concentración media de O₃ por fuente.

Evolución de la concentración de NO₂ en Euskadi

En general, el NO₂ muestra una **ligera tendencia descendente**. Por lo que se refiere a superaciones del umbral de alerta (400 µg/m³) o del límite horario (200 µg/m³), no se detectan problemas significativos.

La concentración media anual se mantiene en todas las zonas de calidad de aire por debajo del valor límite anual de 40 µg/m³, siendo la zona de Donostialdea la que mayores concentraciones medias presenta y la de País Vasco-Ribera la que menores concentraciones medias anuales registra.

Las estaciones de áreas rurales son las que registran concentraciones de NO₂ más bajas, mientras que las suburbanas y, sobre todo, las urbanas, presentan mayores concentraciones, pero sin superación de los límites legales. Dentro de las estaciones urbanas las clasificadas como de tráfico suelen presentar un patrón característico cuando se analizan los ciclos horarios, con dos franjas de aumento de concentración que suele coincidir con los picos de actividad humana a las mañanas y a las tardes.

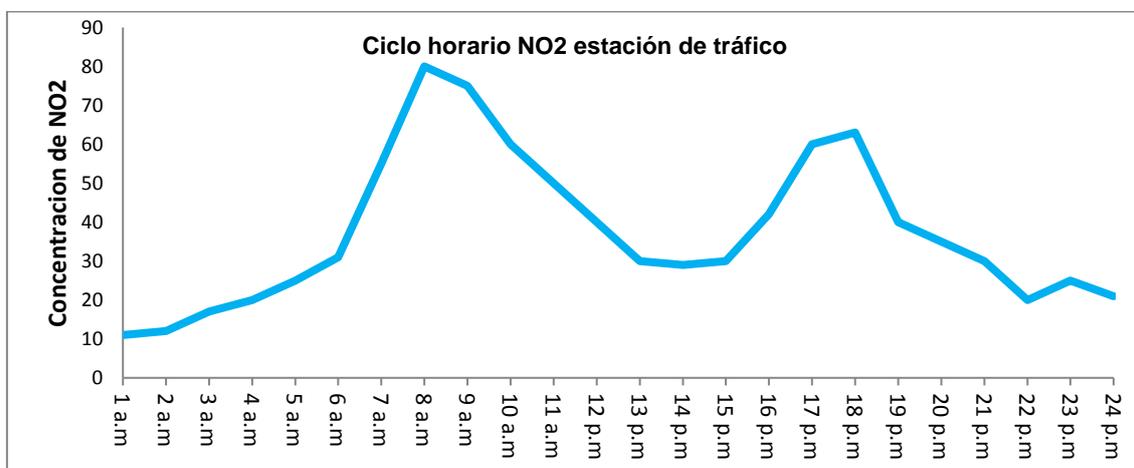


Figura 21. Ciclo horario de NO₂ en las estaciones de tráfico.

En cuanto a las fuentes, se aprecia que el principal foco emisor de NO₂ es el tráfico rodado.

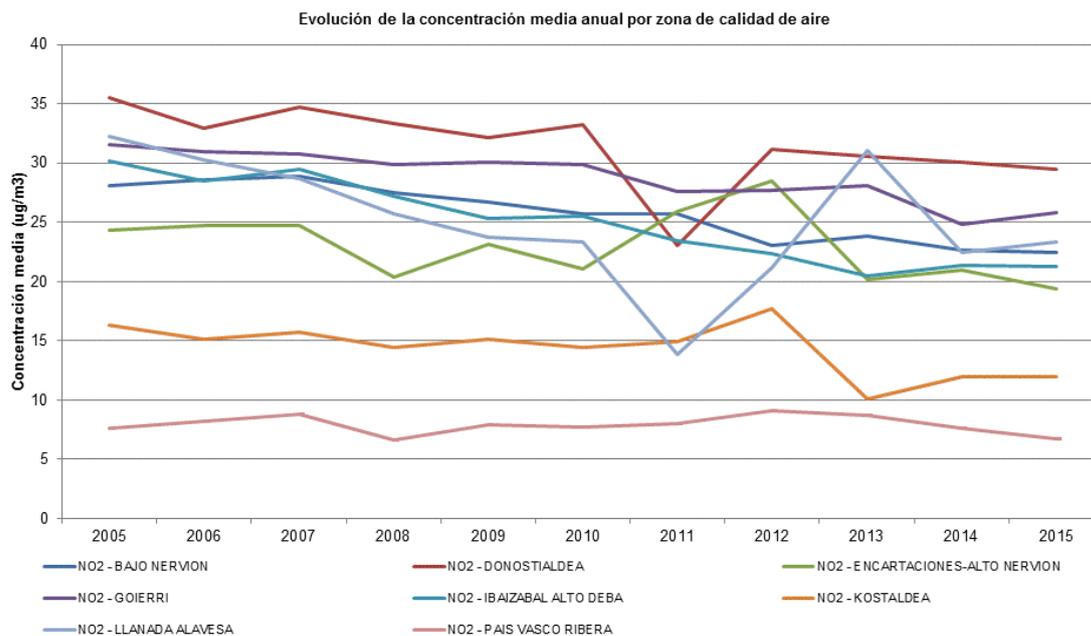


Figura 22. Evolución de la concentración media de NO₂ por zona de calidad de aire.

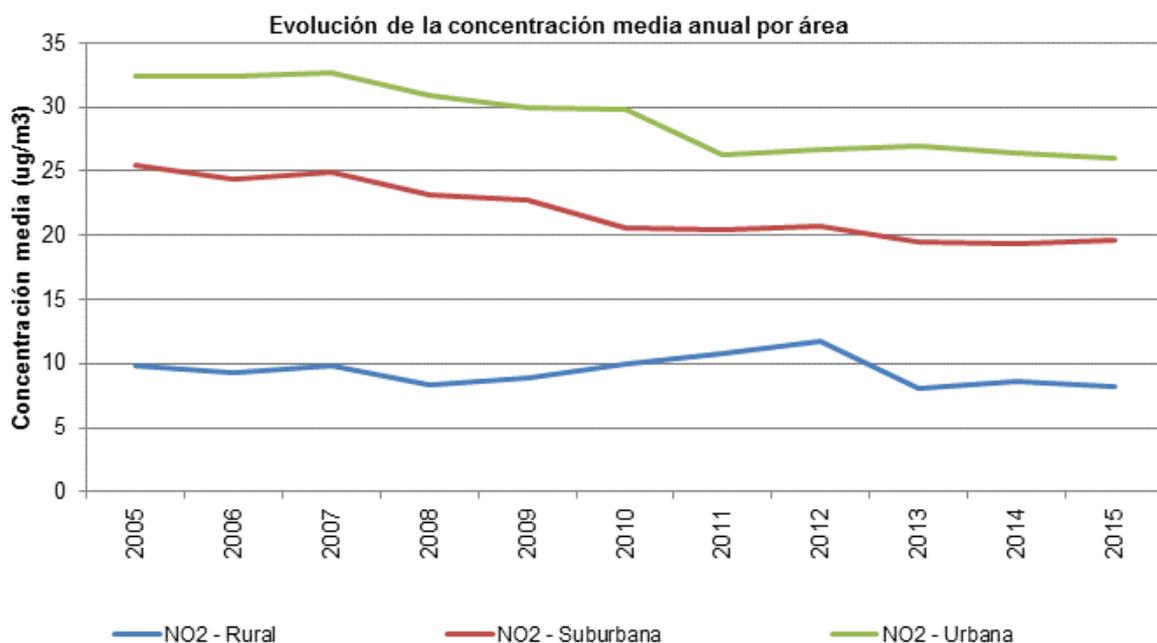


Figura 23. Evolución de la concentración media de NO₂ por área.

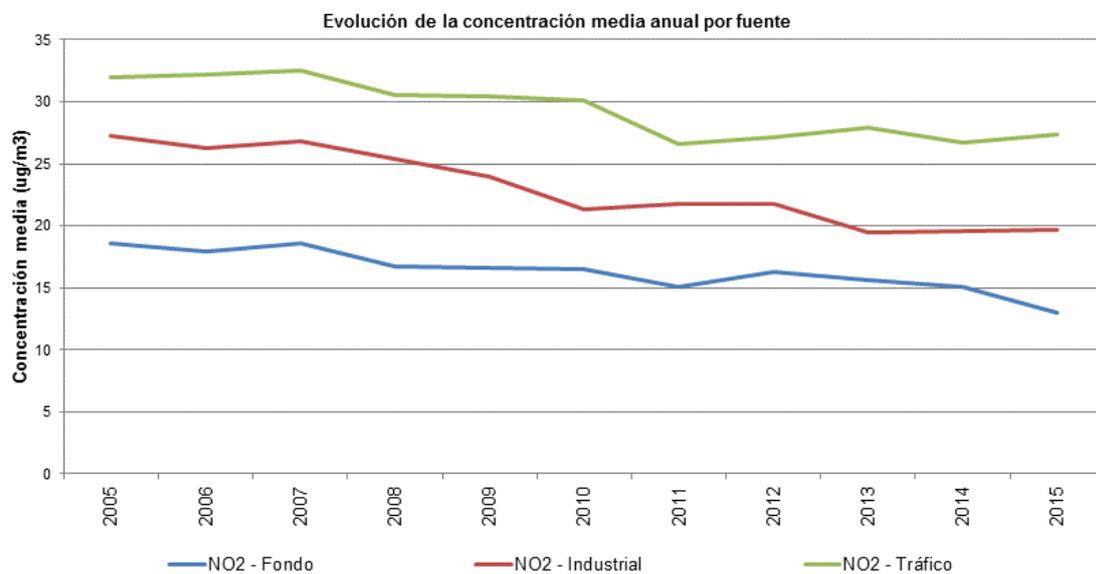


Figura 24. Evolución de la concentración media de NO₂ por fuente.

Evolución de la concentración de SO₂ en Euskadi

El SO₂ presenta una **ligera tendencia descendente** y todas las zonas de calidad de aire mantienen una concentración media anual de SO₂ inferior a 10 µg/m³ en los 10 últimos años, concentración que se encuentra muy por debajo de los límites establecidos por la legislación en vigor.

Esta buena situación general se ha debido, principalmente, a las limitaciones impuestas al contenido de azufre en los combustibles y, por otro lado, a la potenciación del uso de combustibles que emiten menos azufre a la atmósfera, como es el caso del gas natural.

Las estaciones de las áreas rurales son las que presentan unas concentraciones medias más reducidas y, por otro lado, tanto el tráfico, como las fuentes industriales contribuyen de manera similar a las emisiones de este contaminante.

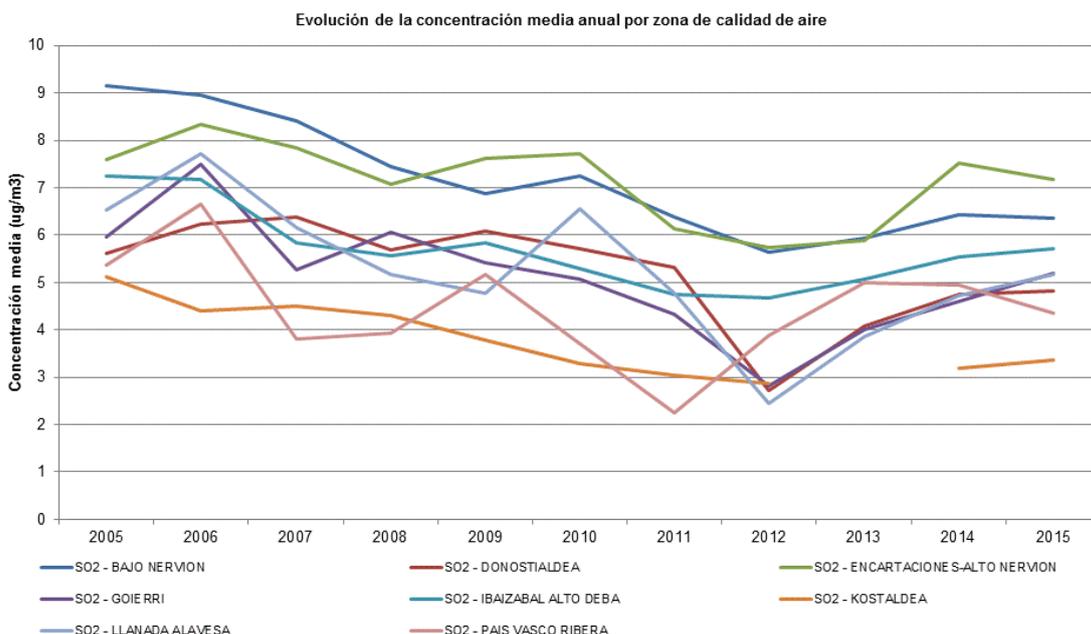


Figura 25. Evolución de la concentración media de SO₂ por zona de calidad de aire.



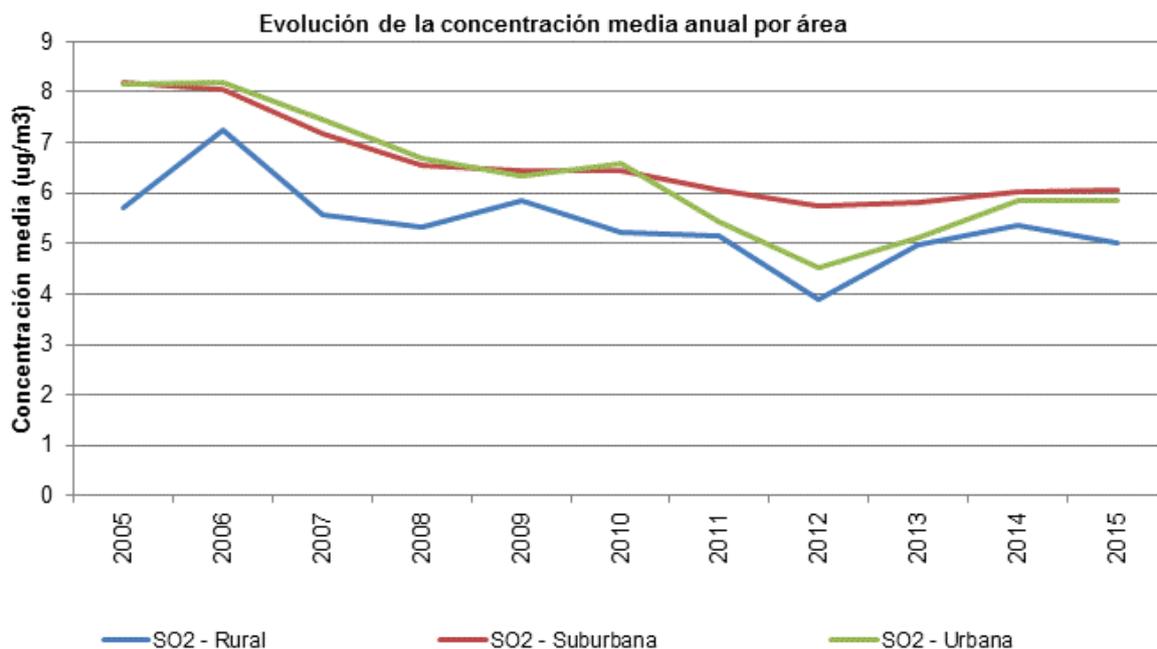


Figura 26. Evolución de la concentración media de SO₂ por área.

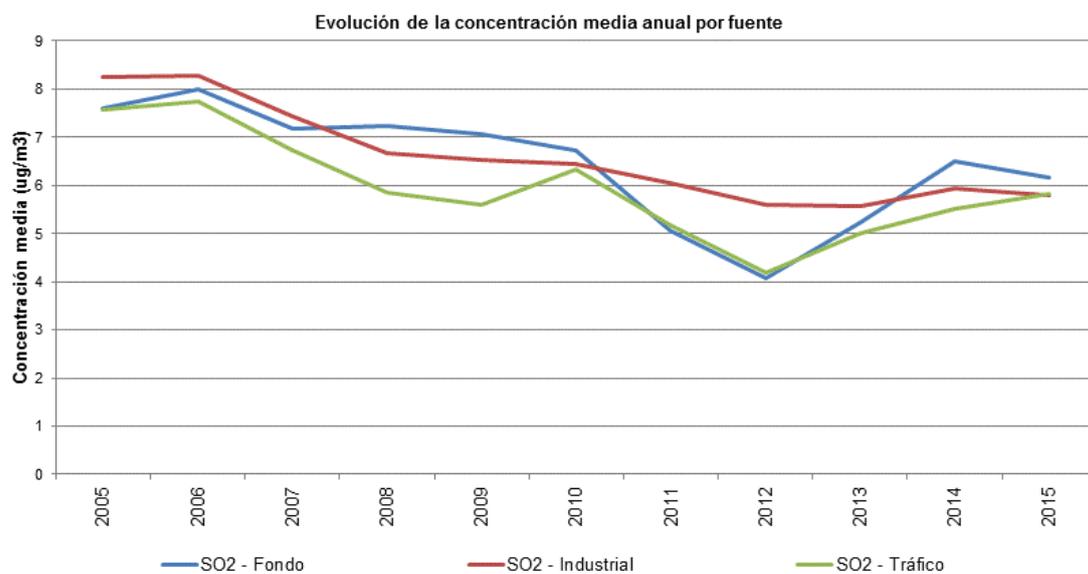


Figura 27. Evolución de la concentración media de SO₂ por fuente.

Evolución de la concentración de CO en Euskadi

El CO muestra una **tendencia descendente** y en todas las zonas de calidad de aire de Euskadi su concentración es muy baja, manteniéndose claramente muy por debajo del límite legislado de 10 mg/m³ (los datos de las gráficas aparecen en µg/m³), siendo las zonas de “País Vasco-Ribera” y “Kostaldea” las que menores concentraciones medias anuales presentan.

En consonancia con este resultado, las estaciones ubicadas en áreas rurales son las que registran menores concentraciones de CO. Por otro lado, el tráfico es la fuente que más suele contribuir a los incrementos antropogénicos de este contaminante.

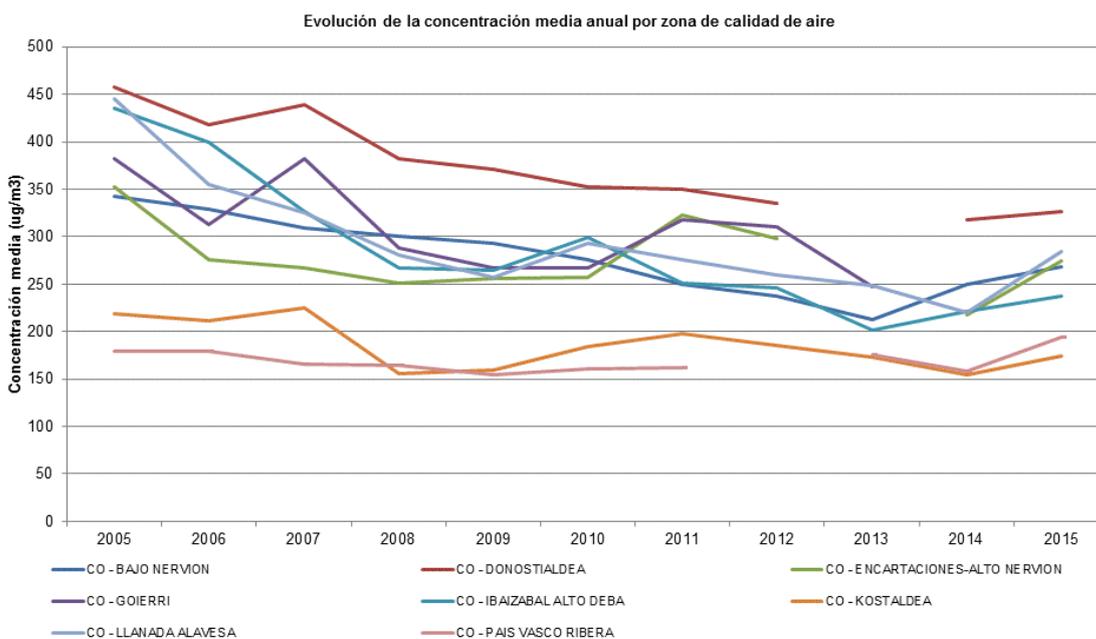


Figura 28. Evolución de la concentración media de CO según la zona de calidad de aire.



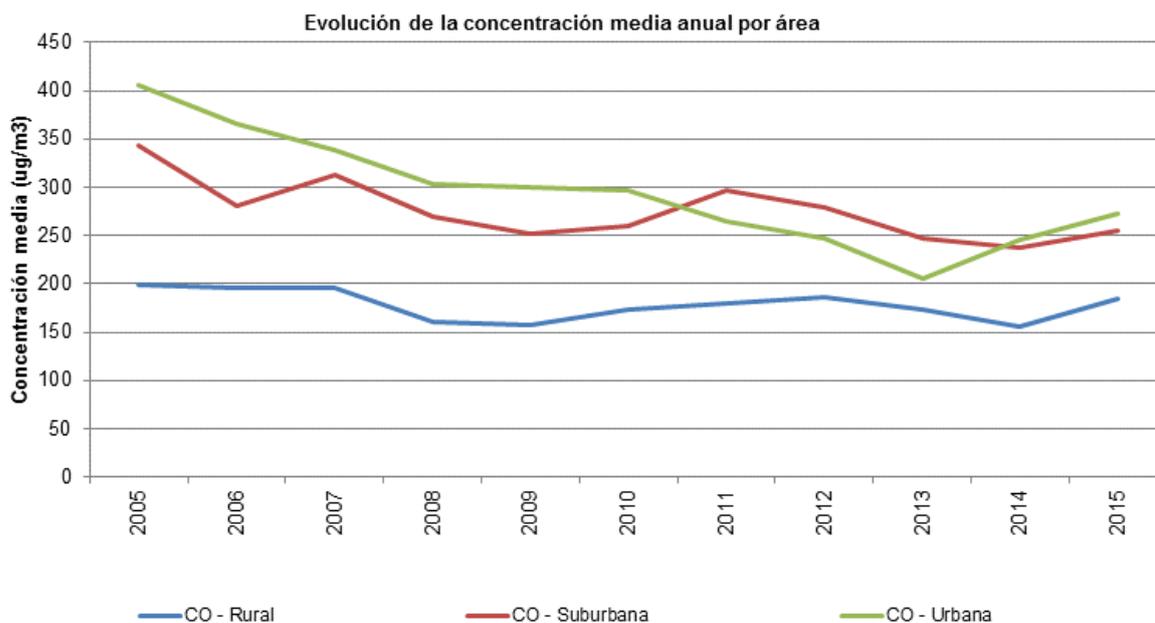


Figura 29. Evolución de la concentración media de CO por área.

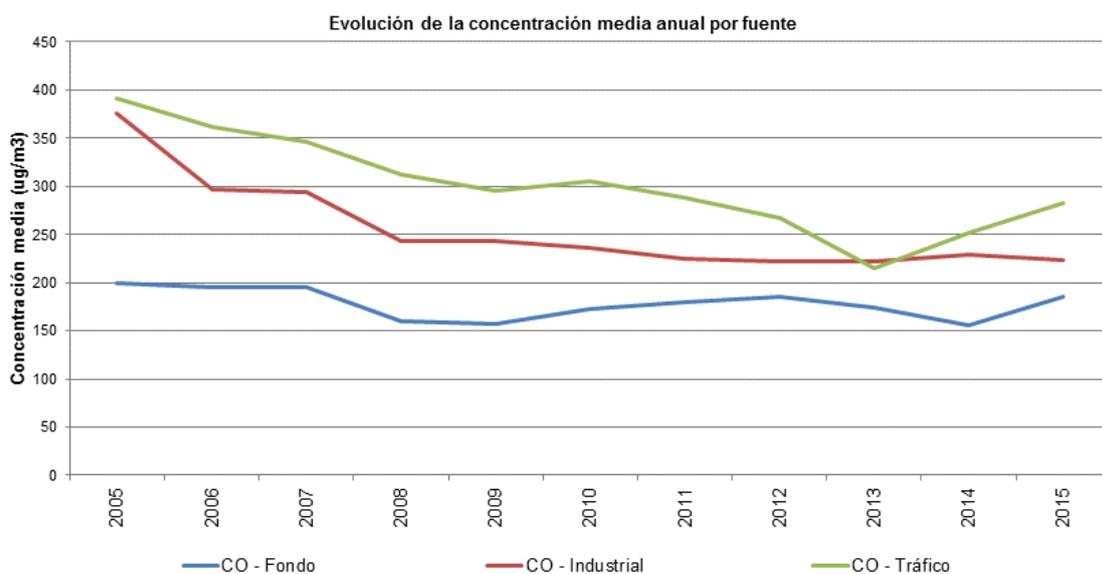


Figura 30. Evolución de la concentración media de CO por fuente.

Consideraciones sobre otros contaminantes

En los puntos de la Red en los que se mide **benceno** su concentración se mantiene por debajo de los límites legislados.

Para el **amoniaco** no existe límite, ni valor guía, pero se recomienda su medida y en la C.A.P.V., se cumple esta recomendación.

6.2.2 I.C.A.

En este apartado se presenta la evolución de la calidad del aire en la C.A.P.V., según los resultados del I.C.A. Los cálculos se realizan partiendo de los datos de las estaciones de la Red de Control de Calidad de Aire de Euskadi que se han presentado en el apartado precedente.

Los colores que aparecen en las gráficas del I.C.A. simbolizan cada una de sus categorías, esto es:

	Muy Buena
	Buena
	Mejorable
	Mala
	Muy mala

Figura 31. Colores para la representación de las categorías del ICA.

Por lo que se refiere a los resultados de evolución del Índice de Calidad de Aire las gráficas se presentan utilizando tres criterios de agregación: zona de calidad de aire, área (urbana, suburbana o rural) y fuente (tráfico, industrial o fondo).

Seguidamente se van a presentar los resultados del I.C.A. por parámetro y, acto seguido, los correspondientes al I.C.A. global.

Evaluación inter-anual de datos del I.C.A.

A lo largo de los años ha habido diferente número de categorías de calidad para el I.C.A. (6 categorías desde 2005 a 2013 y 5 categorías a partir de 2014) e, incluso, diferentes rangos de concentraciones para cada categoría.

Con el fin de homogeneizar los resultados y permitir la comparación inter-anual de datos, los resultados del I.C.A. y del indicador de sostenibilidad basado en el I.C.A. que se presentan en este Perfil han sido recalculados.

Así, todos los datos han sido adaptados a los criterios del I.C.A. de 2015, independientemente del año en el que hayan sido medidos.

I.C.A. para PM₁₀

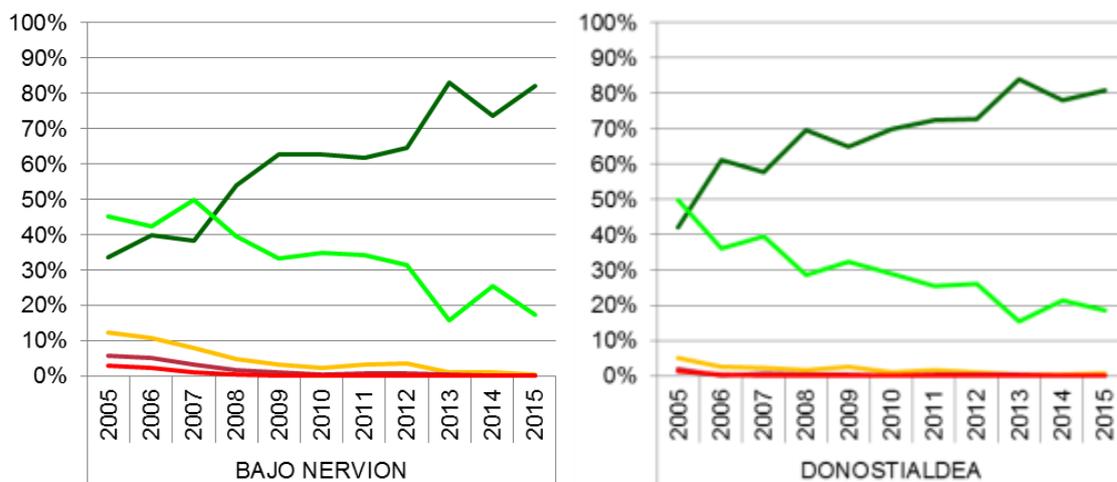
Tendencia positiva: reducción de la concentración de PM₁₀.

La concentración de partículas PM₁₀ muestra una tendencia descendente en todas las zonas de calidad de aire de Euskadi, lo que tiene su correspondiente reflejo en una mejor calidad de su I.C.A. individual.

La concentración de partículas PM₁₀ se está reduciendo considerablemente en los últimos 10 años. Desde 2010 prácticamente ya no se detectan concentraciones de PM₁₀ en las estaciones de calidad de aire de la Red que impliquen un I.C.A. “malo” o “muy malo”. Tan sólo se detectan problemas puntuales en algunas estaciones de control de calidad de áreas urbanas o representativas de fuentes industriales, como puede ser el caso de la existente en Zumárraga.

La tendencia es positiva y se viene manteniendo incluso desde años anteriores a 2005, tal y como se ponía de manifiesto en el “*Estudio sobre la evolución de la calidad del aire en la Comunidad Autónoma Vasca en el periodo 2001-2011*”.

En las gráficas de la figura 32 se aprecia una clara tendencia hacia la mejoría de calidad (incremento sostenido de estaciones con “Muy Buena” calidad y descenso de los resultados de “Muy Mala” y “Mala” calidad).



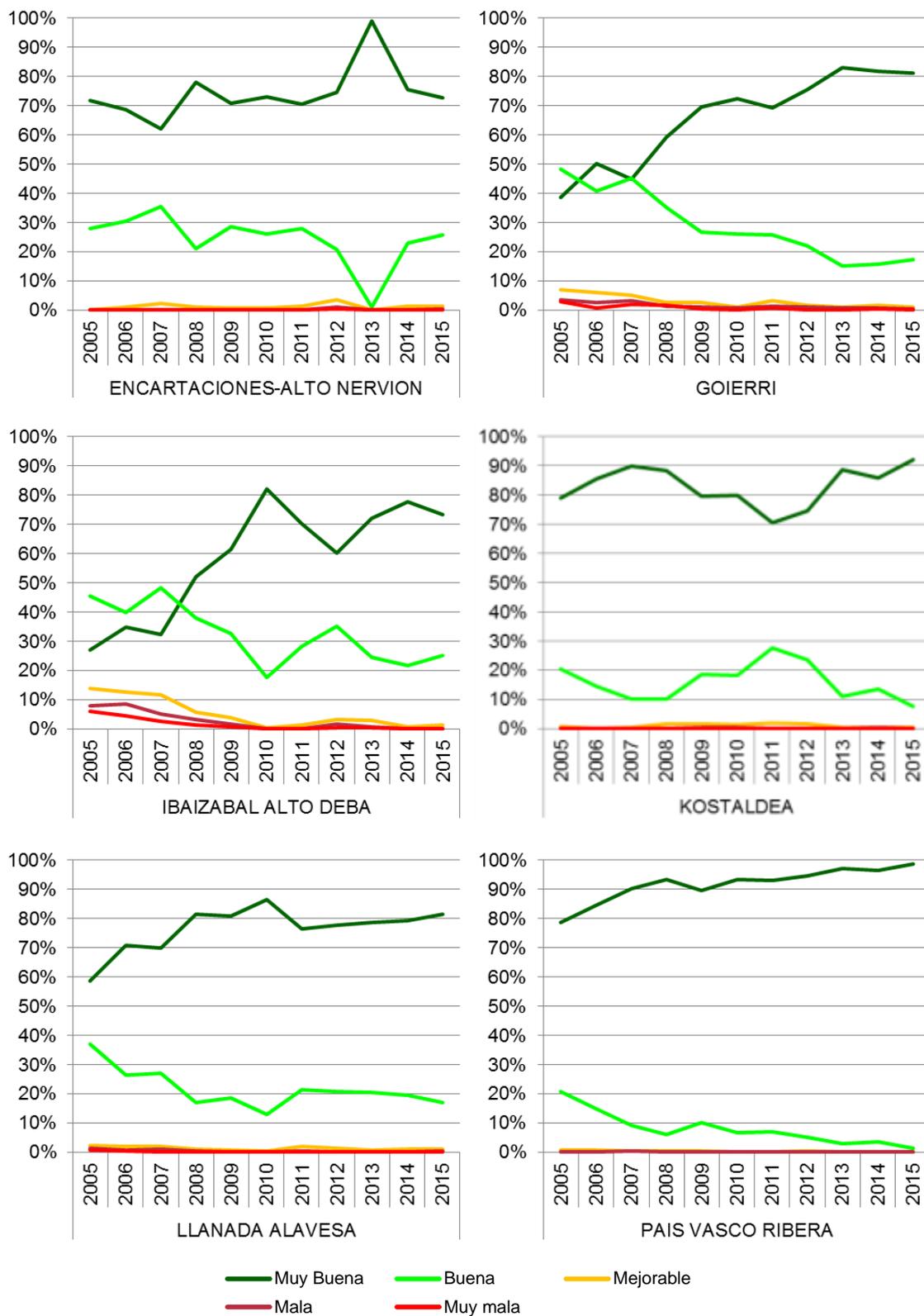


Figura 32. % estaciones según categoría de I.C.A. parcial de PM₁₀ por zona de calidad de aire.

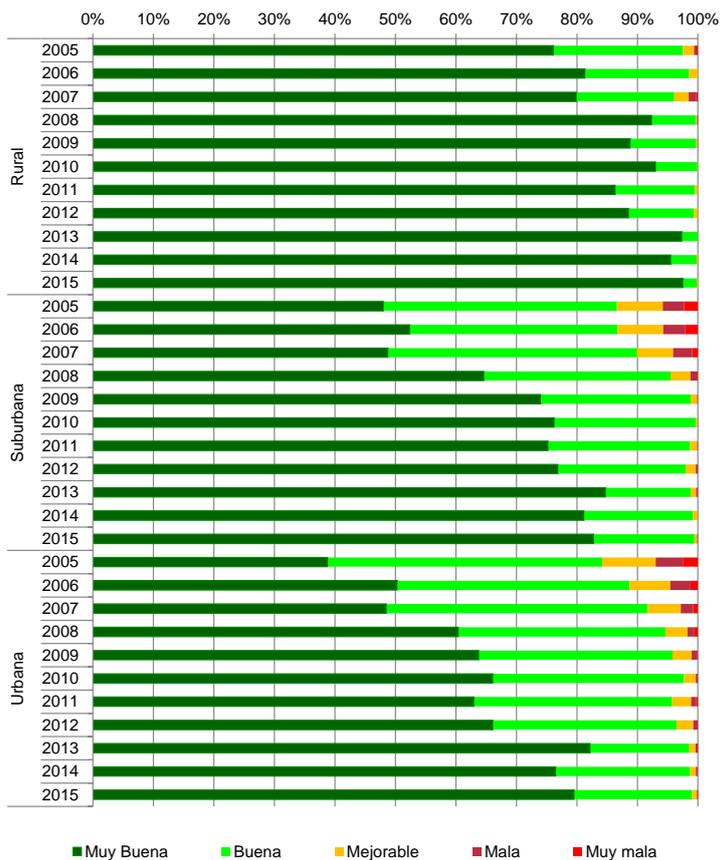


Figura 33. % estaciones según categoría de I.C.A. parcial de PM₁₀ por área.

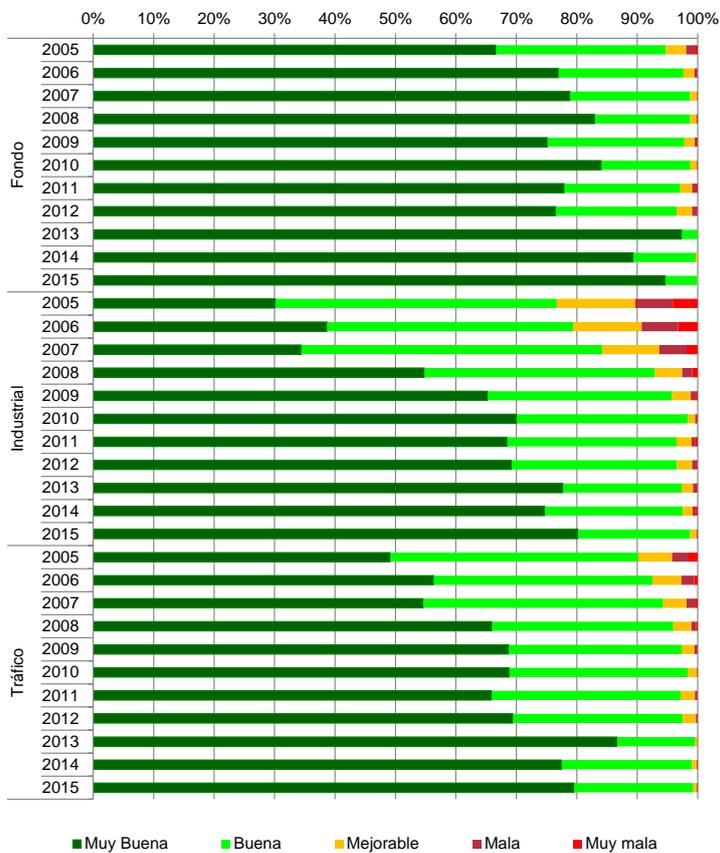


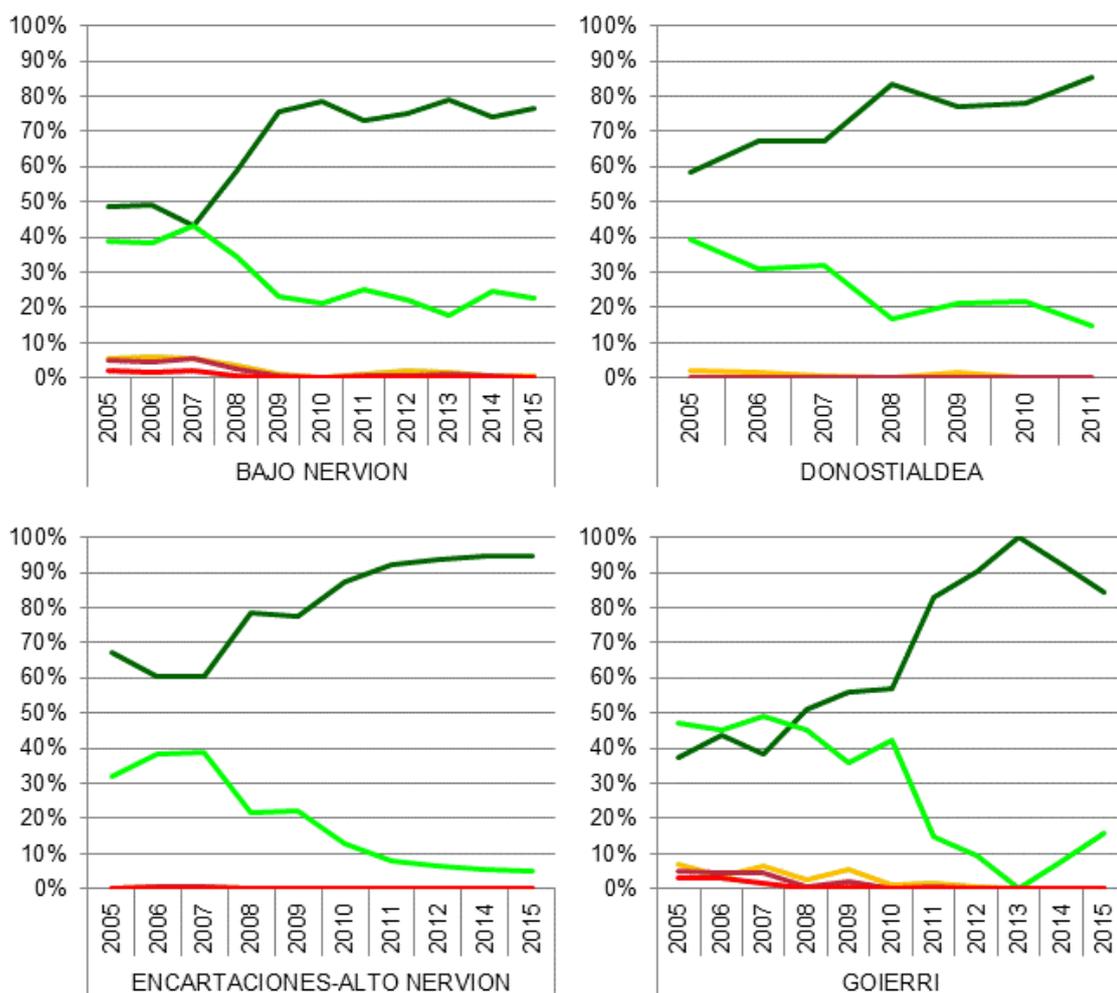
Figura 34. % estaciones según categoría de I.C.A. parcial de PM₁₀ por fuente.

I.C.A. para PM_{2,5}

Tendencia positiva: reducción de la concentración de PM_{2,5}.

Como en el caso de las partículas PM₁₀, la concentración de partículas PM_{2,5} muestra una tendencia descendente (mejora en las categorías de calidad del ICA individual para este parámetro) en todas las zonas de calidad de aire de Euskadi.

Al igual que con las partículas PM₁₀, las PM_{2,5} presentan concentraciones cada vez más reducidas en todas las estaciones de la Red, siendo únicamente algunas de las estaciones representativas de fuentes industriales las que aún presentan problemas puntuales por este contaminante (como las ubicadas en Durango, Algorta o Santurtzi, por ejemplo).



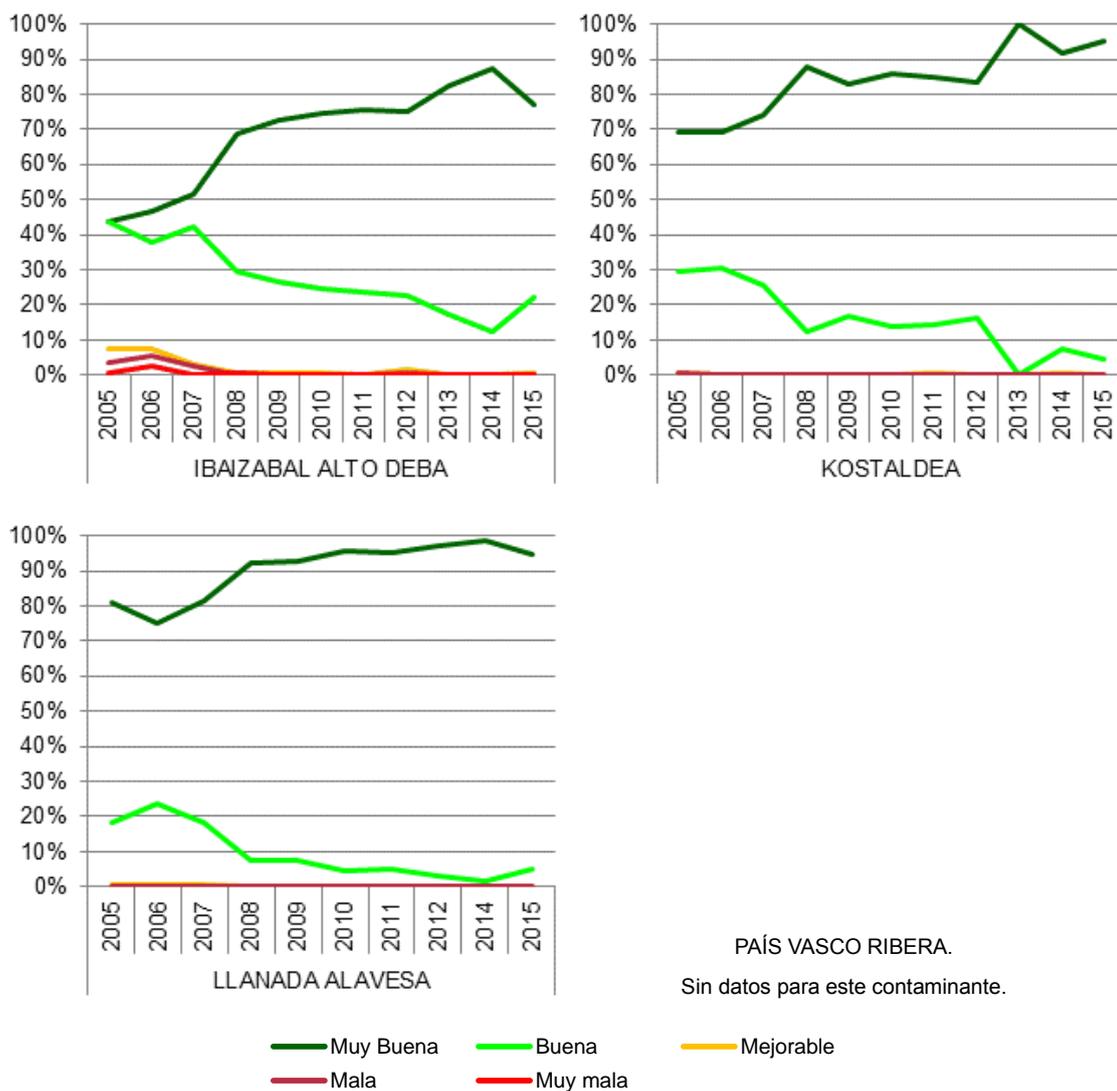


Figura 35. % estaciones según categoría de I.C.A. parcial de PM_{2.5} por zona de calidad de aire.

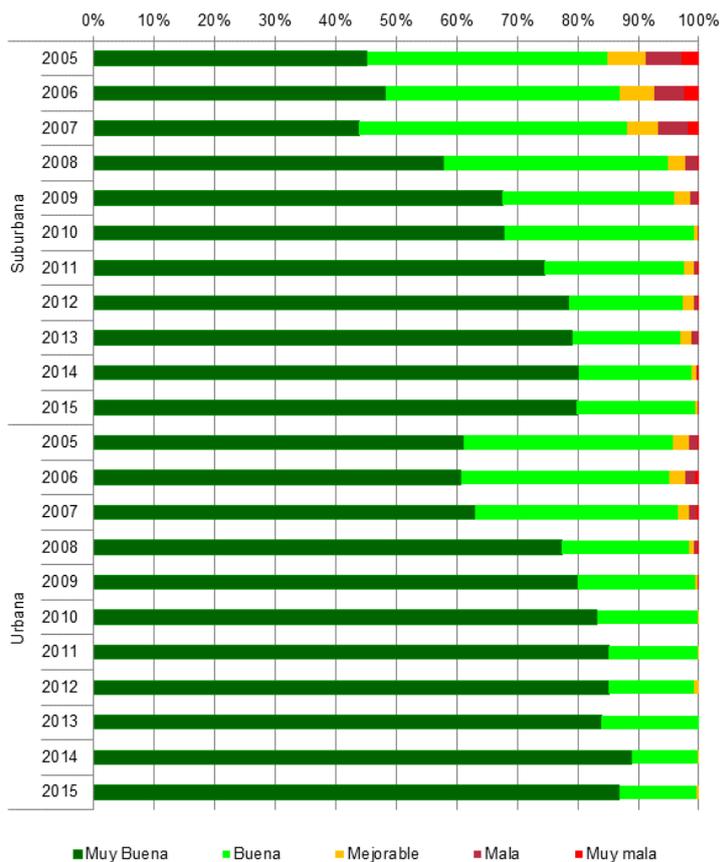


Figura 36. % estaciones según categoría de I.C.A. parcial de PM_{2,5} por área. (Sin datos para área rural).

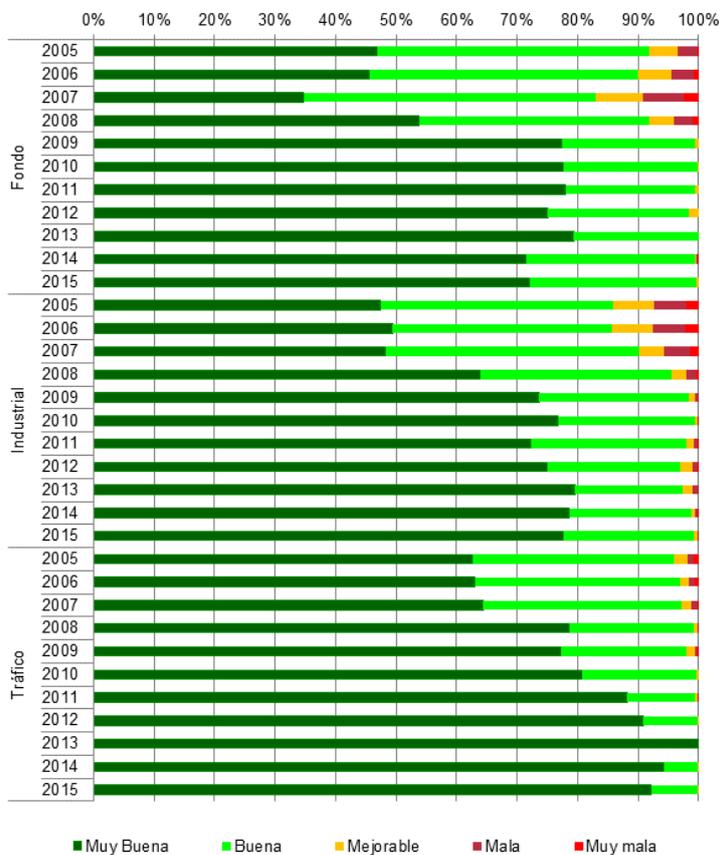


Figura 37. % estaciones según categoría de I.C.A. parcial de PM_{2,5} por foco.

I.C.A. para el Ozono (O₃)

La concentración de O₃ se mantiene relativamente estable, presentando problemas puntuales en algunas estaciones de la Red.

Las estaciones de la Red que registran concentraciones más altas de O₃ se encuentran en la zona "País Vasco - Ribera".

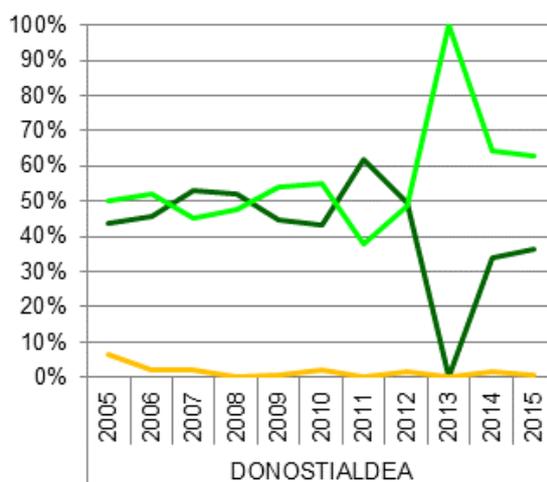
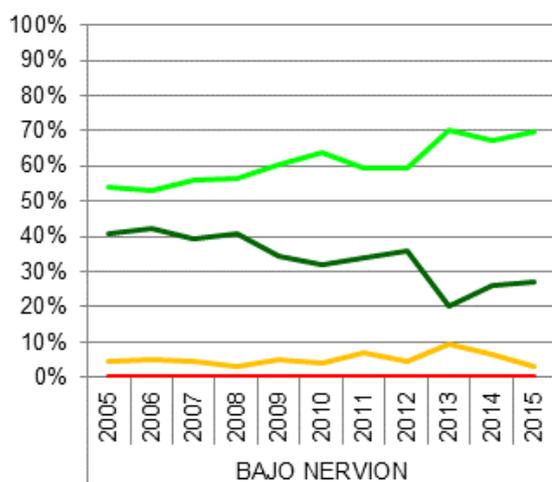
Los niveles de O₃ se mantienen estables a lo largo de los últimos años, siendo las estaciones que controlan áreas rurales las que peores resultados de I.C.A. presentan para este parámetro.

En cualquier caso, es habitual que más del 85% de las mediciones de O₃ obtengan un I.C.A. que se sitúa en las categorías "muy buena" y "buena" en todas las zonas de calidad de aire de Euskadi, a excepción de las zonas "País Vasco - Ribera" y "Llanada Alavesa". En estas últimas este valor fluctúa, entre el 65 y el 95%, según el año, siendo, por tanto, estas las que peores resultados presentan para el I.C.A. de O₃.

En este sentido, hay que indicar que el O₃ es un "contaminante" muy particular. De hecho, no es emitido por ninguna fuente, sino que se forma como contaminante secundario, cuando ciertos compuestos químicos (NO, NO₂ y COV's, principalmente) reaccionan con la luz solar. Más tarde, estos precursores de O₃ viajan hacia zonas alejadas de su foco de producción, arrastrados por las corrientes de aire, de modo que las mayores concentraciones de O₃ se registran en estaciones de control alejadas de los principales focos de contaminación (transporte regional).

Por otro lado, también existe una componente de fondo, resultante de su formación a escala global y, parcialmente, de la intrusión de O₃ estratosférico.

Por todo ello, la concentración de O₃ es mayor en lugares sin contaminación atmosférica aparente, sobre todo si las condiciones atmosféricas (radiación solar elevada y temperaturas altas) son favorables.



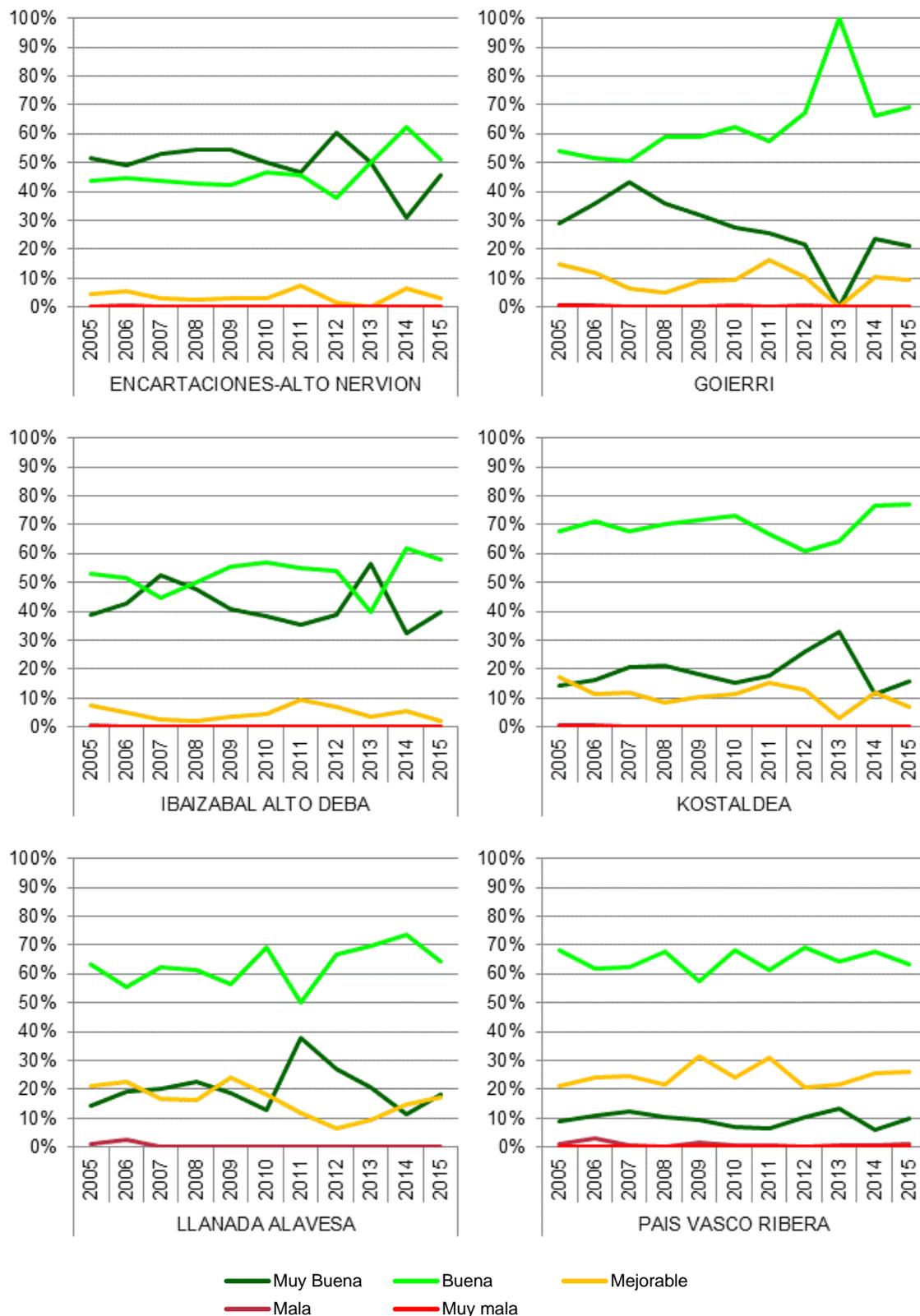


Figura 38. % estaciones según categoría de I.C.A. parcial de O₃ por zona de calidad de aire.

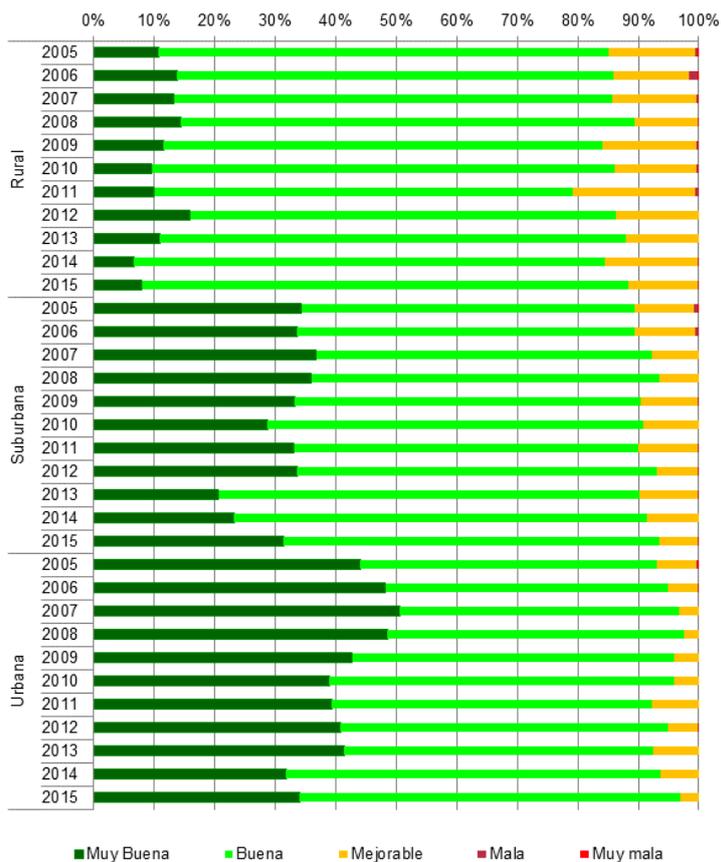


Figura 39. % estaciones según categoría de I.C.A. diario parcial de O₃ por área.

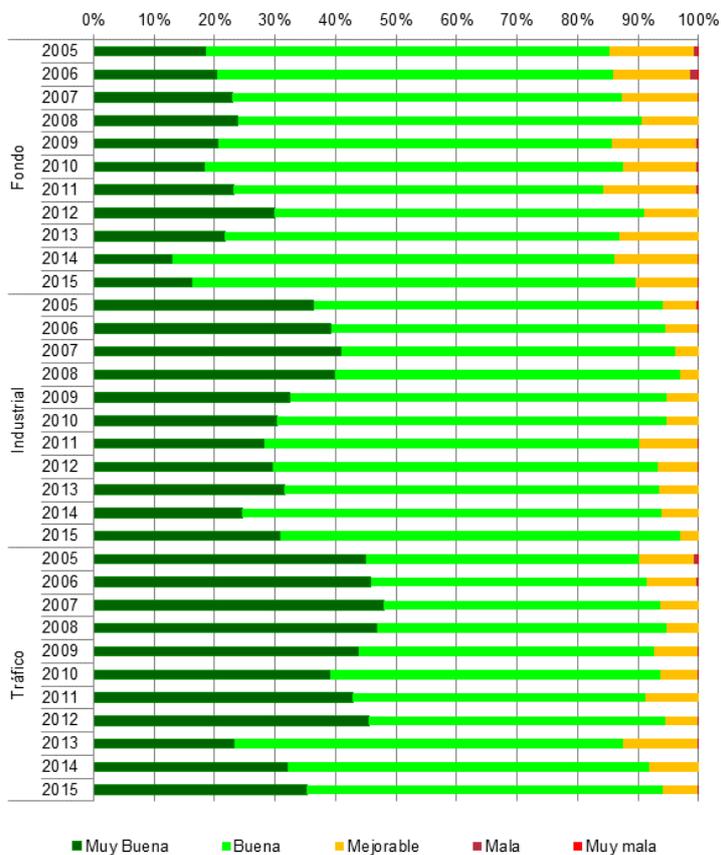


Figura 40. % estaciones según categoría de I.C.A. parcial de O₃ por foco.

I.C.A. para el NO₂

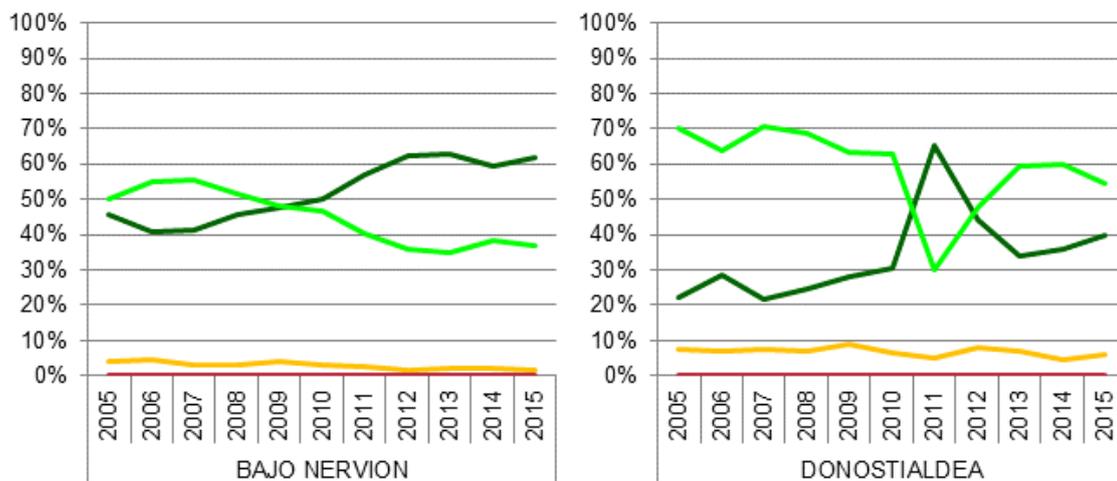
Tendencia positiva: reducción de la concentración de NO₂

En todas las zonas de calidad de aire se aprecia una tendencia ascendente de la calidad del aire para el NO₂, lo que implica una reducción paulatina de la concentración de este contaminante en la atmósfera.

El I.C.A. parcial para NO₂ muestra que en ninguna de las zonas de calidad de aire de Euskadi existen, a lo largo de la serie estudiada, problemas de consideración. Las categorías del I.C.A. que más se repiten de forma diaria a lo largo del año, calculado como el promedio de las concentraciones máximas diarias de NO₂ por estación, son mayoritariamente muy buena o buena.

No obstante, se puede decir que, como era de esperar, son las estaciones de las áreas rurales las que mejores resultados presentan a lo largo de toda la serie histórica, mientras que en las de áreas urbanas es algo más habitual que haya mediciones dentro de la categoría de “mejorable”.

Por lo que se refiere a la fuente, son las estaciones relacionadas con el control de las emisiones relativas a tráfico las que peores resultados presentan (con un mayor número de resultados de calidad “mejorable”).



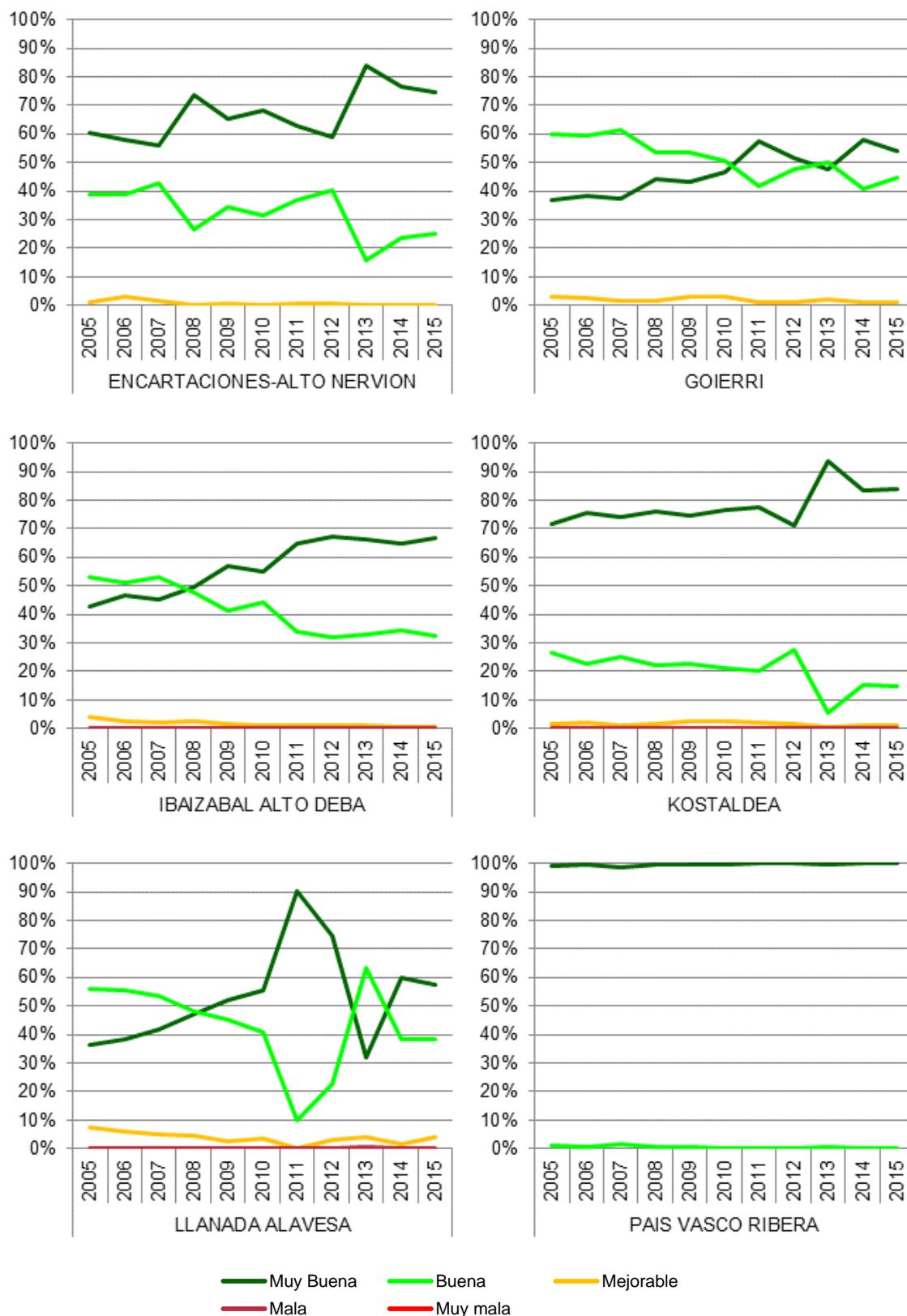


Figura 41. % estaciones según categoría de I.C.A. parcial de NO₂ por zona de calidad de aire.

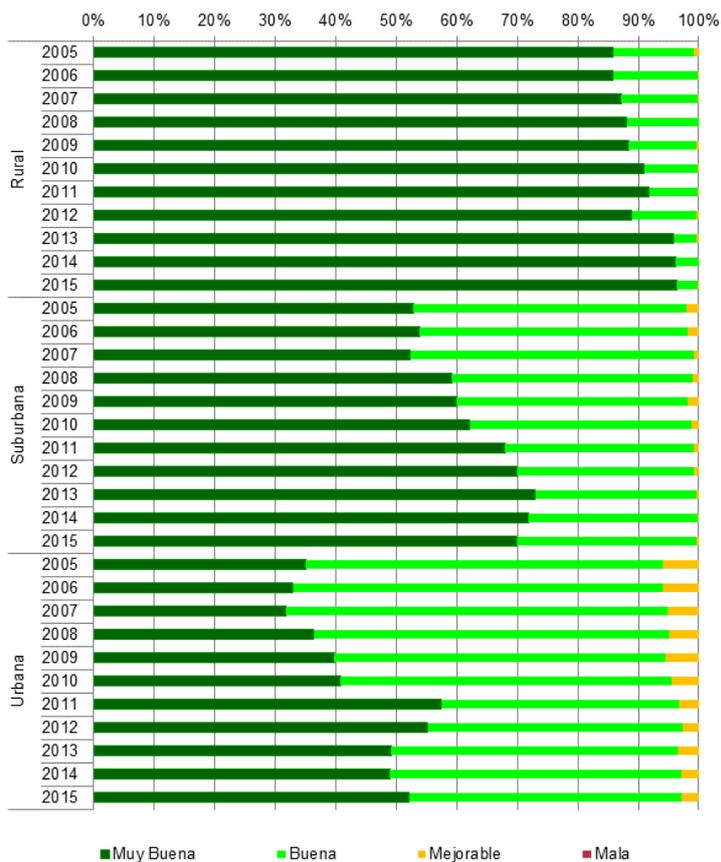


Figura 42. % de estaciones según categoría de I.C.A. parcial de NO₂ por tipo de área.

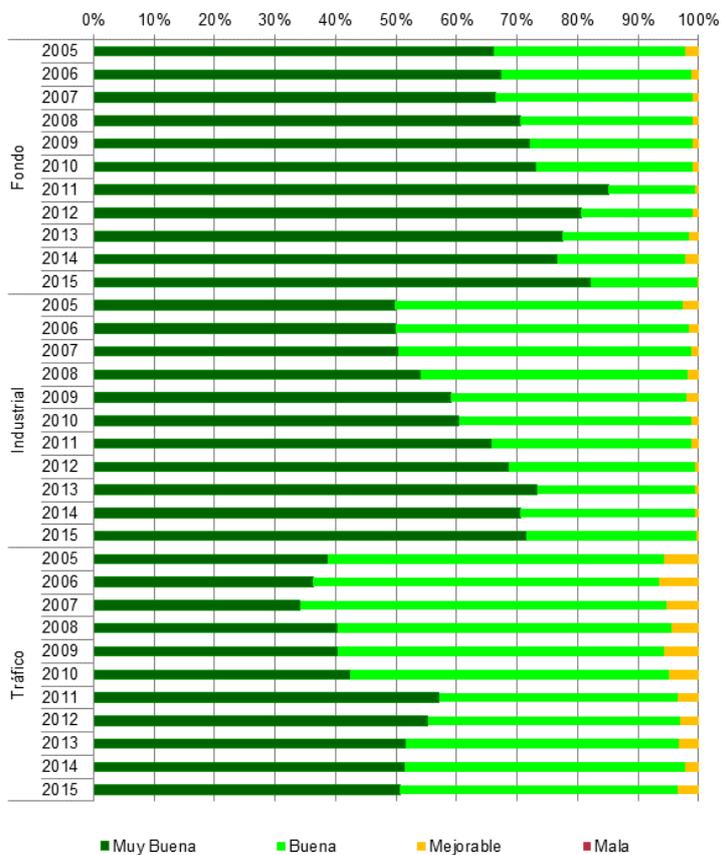


Figura 43. % de estaciones según categoría de I.C.A. parcial de NO₂ por tipo de fuente.

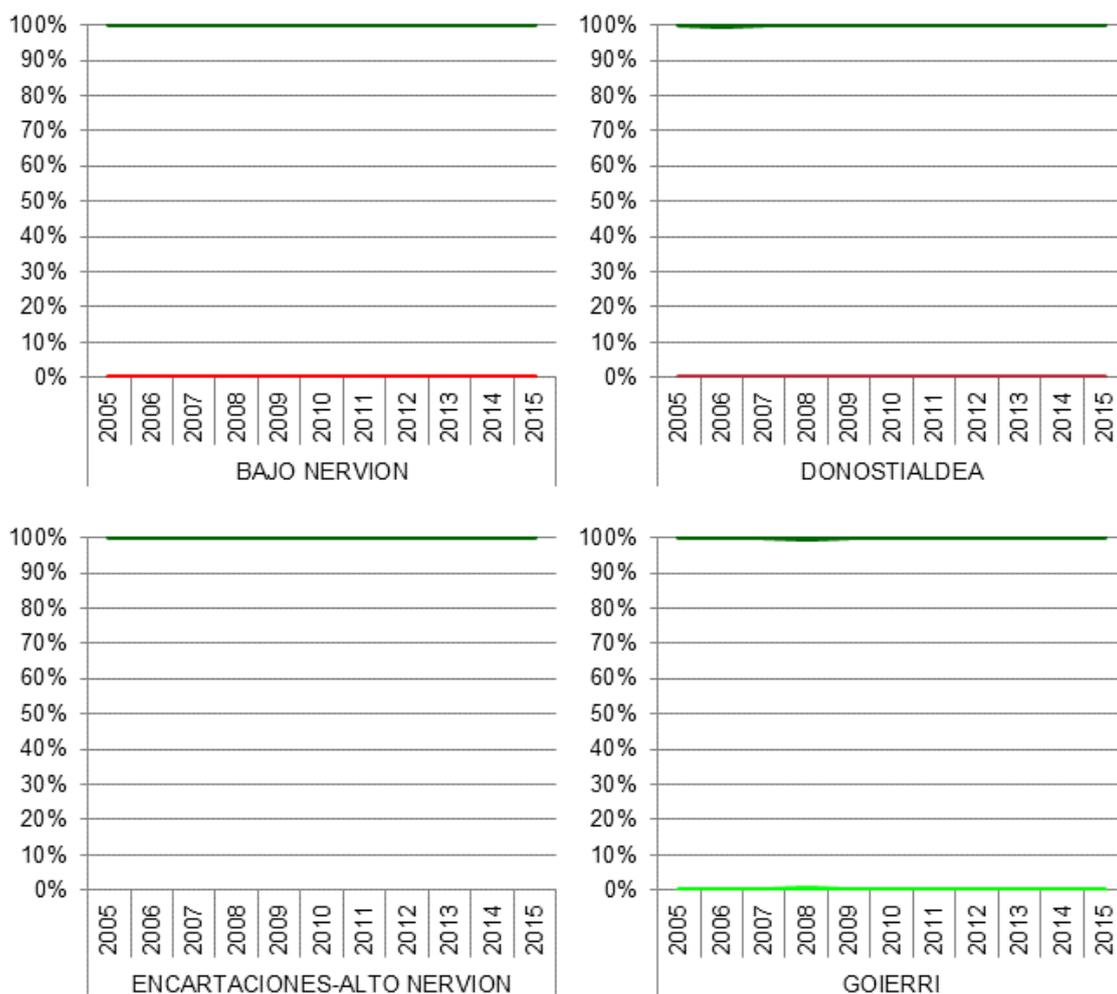
I.C.A. para el SO₂

Tendencia positiva: el SO₂ ya no supone problemas de consideración en la calidad de aire de Euskadi

Los problemas puntuales que presentaba el SO₂ en algunas zonas de calidad de aire (Bajo Nervión o Donostialdea) ya no se detectan, de modo que en los últimos años lo habitual es que las estaciones de todas las zonas presenten un ICA muy bueno para este contaminante.

El SO₂ mantiene unas concentraciones que, en general, se sitúan por debajo de los 50 µg/m³ (concentración por debajo de la cual la calidad del aire es “muy buena”. En los últimos años incluso las estaciones que controlan áreas urbanas o fuentes industriales y de tráfico muestran un I.C.A. muy bueno. Así, se puede afirmar que todas las medidas implantadas para la reducción de este contaminante atmosférico están dando sus frutos.

Esta tendencia positiva (reducción de la concentración de SO₂) se viene manteniendo incluso desde años anteriores a 2005, tal y como se ponía de manifiesto en el “*Estudio sobre la evolución de la calidad del aire en la Comunidad Autónoma Vasca en el periodo 2001-2011*”.



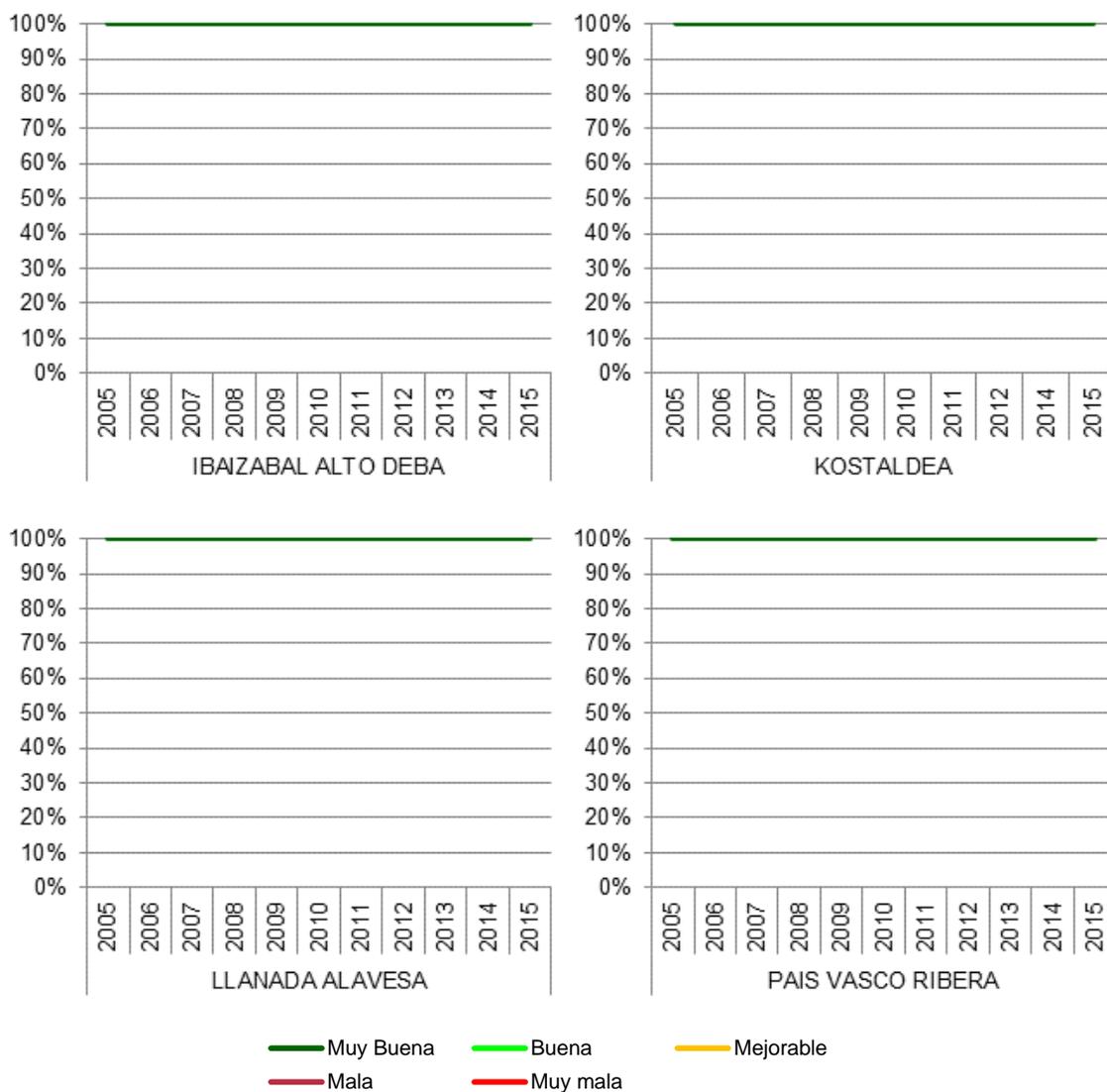


Figura 44. % estaciones según categoría de I.C.A. parcial de SO₂ por zona de calidad de aire.

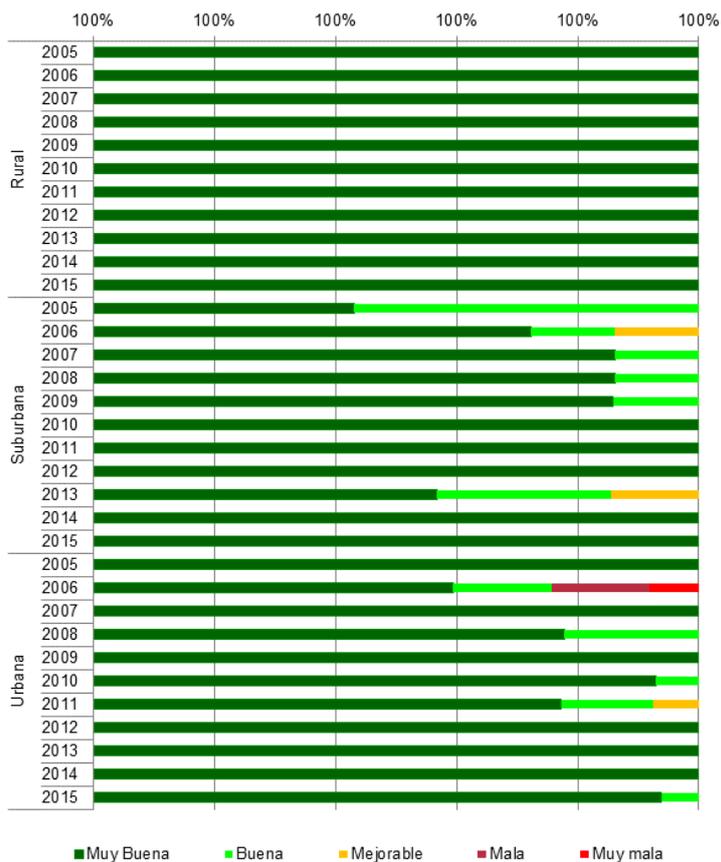


Figura 45. % estaciones según categoría de I.C.A. parcial de SO₂ por área.

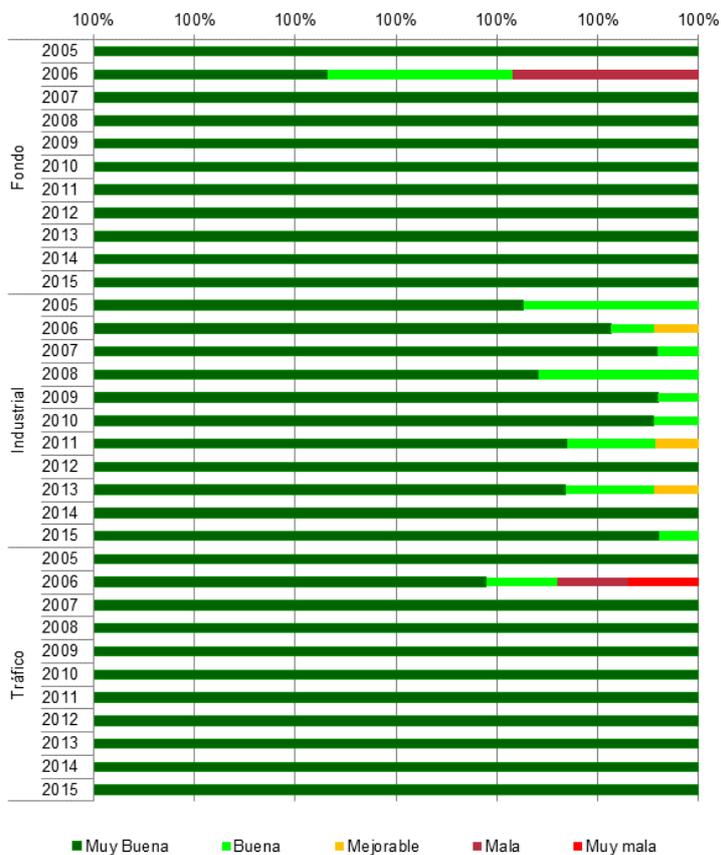


Figura 46. % estaciones según categoría de I.C.A. parcial de SO₂ por fuente.

I.C.A. para el CO

El CO mantiene unas concentraciones reducidas en el aire de Euskadi

Las estaciones de la Red no detectan problemas en relación con la concentración de CO.

La concentración de 10 mg/m³ que establece el R.D. 102/2011 como valor límite (máximo diario de las medias móviles octohorarias) no se ha superado en ninguna de las estaciones de la Red en los últimos años, por lo que este contaminante no supone un problema en el aire de Euskadi.

De hecho, es habitual que en todas las zonas de calidad de aire este contaminante presente unas concentraciones inferiores a 6 mg/m³, lo que permite que el I.C.A. individual para este parámetro sea “muy bueno”.



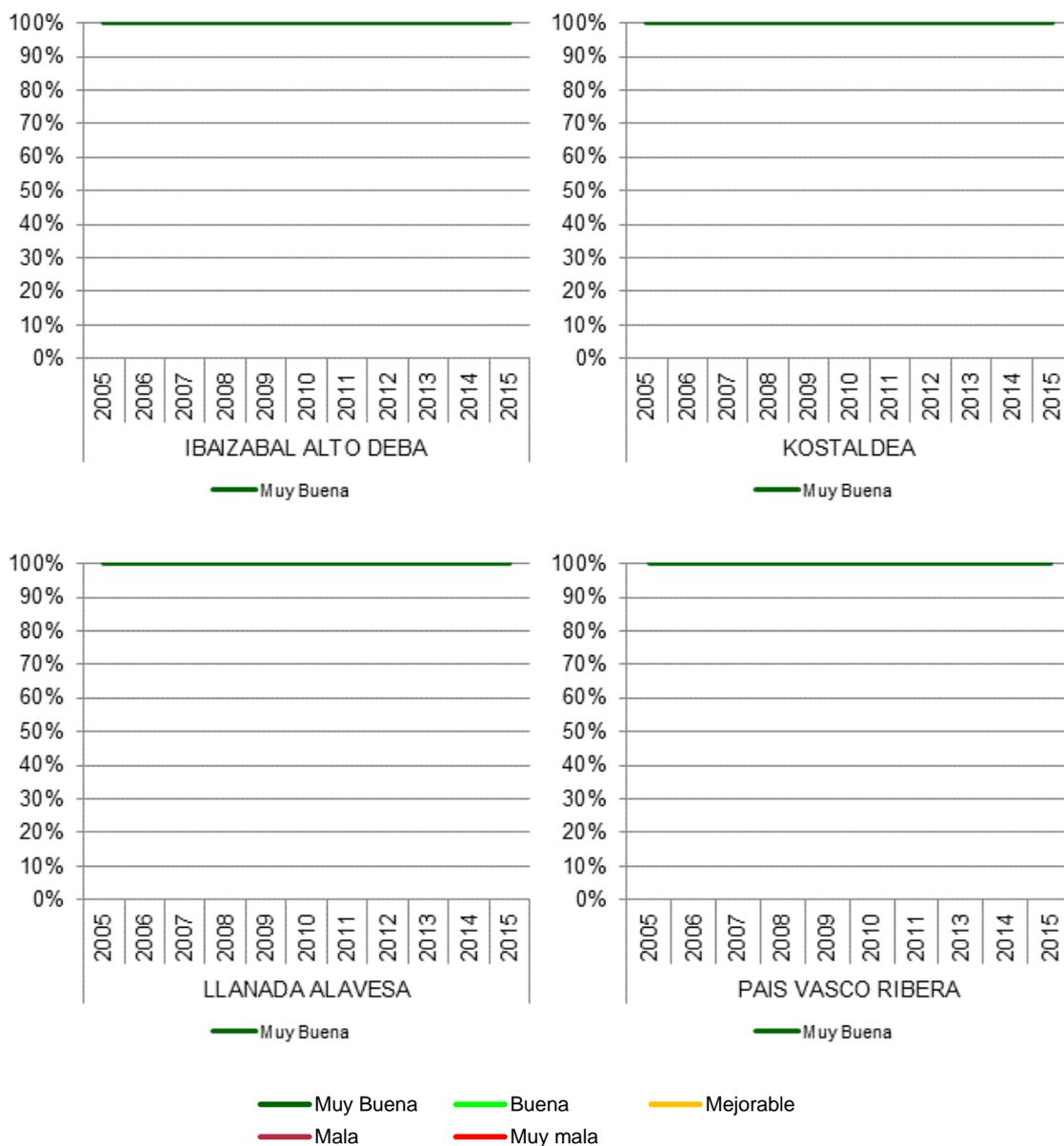


Figura 47. % estaciones según categoría de I.C.A. parcial de CO por zona de calidad de aire.

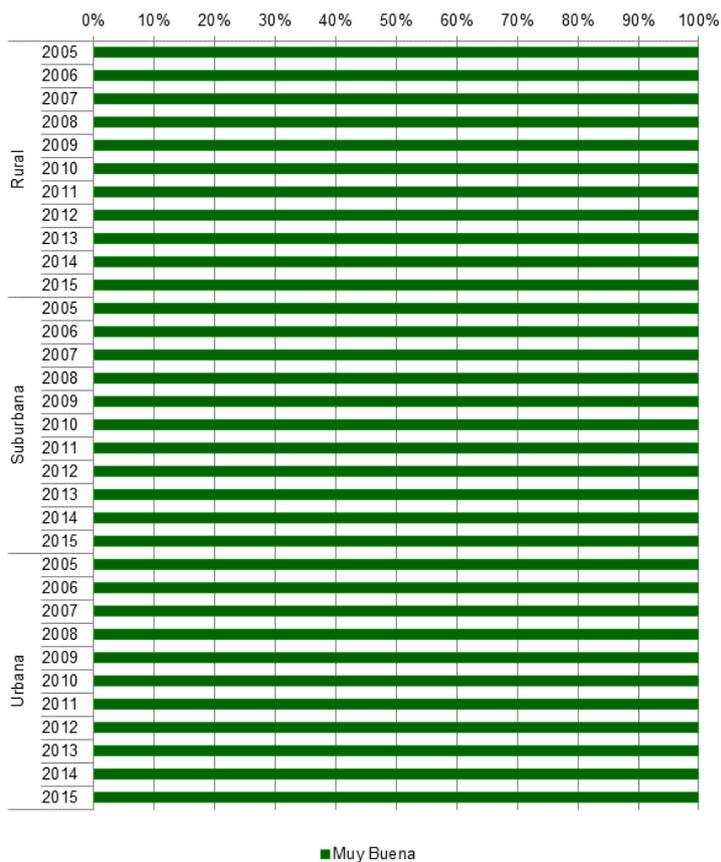


Figura 48. % estaciones según categoría de I.C.A. parcial de CO por área.

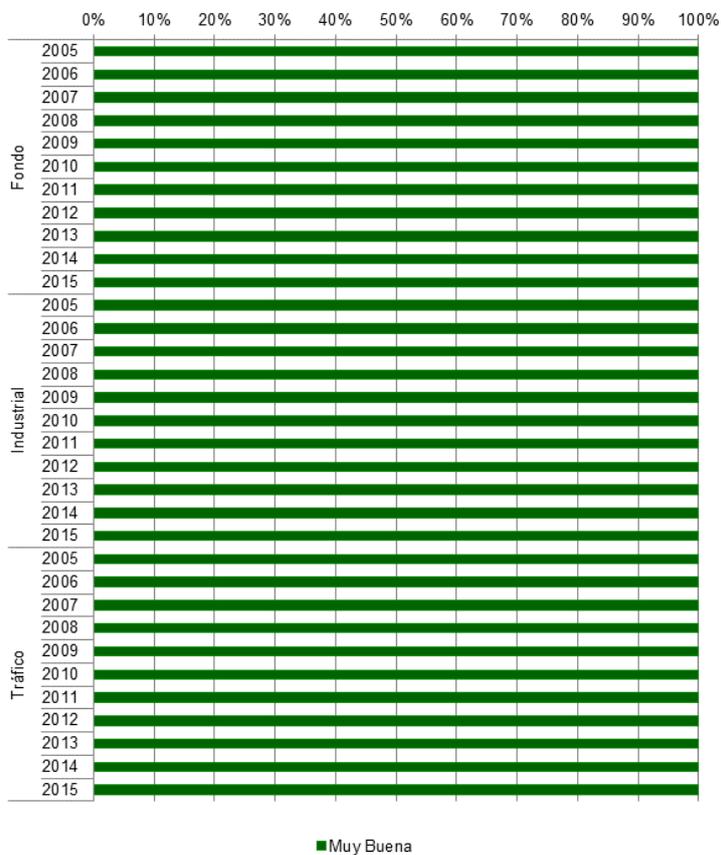


Figura 49. % estaciones según categoría de I.C.A. parcial de CO por fuente.

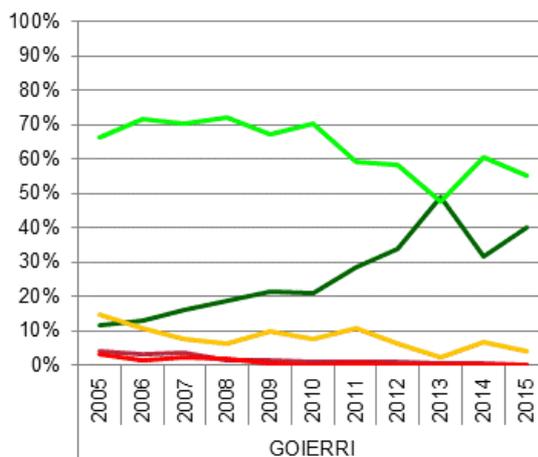
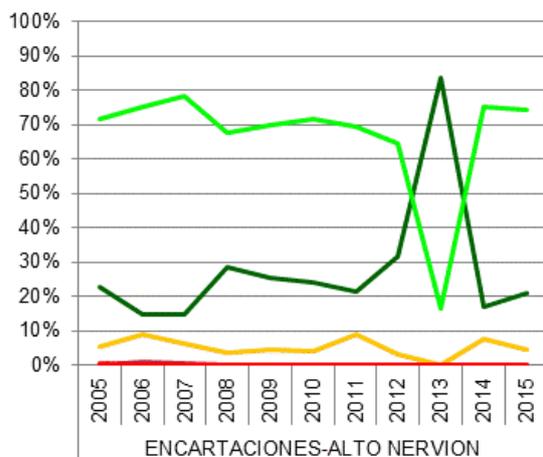
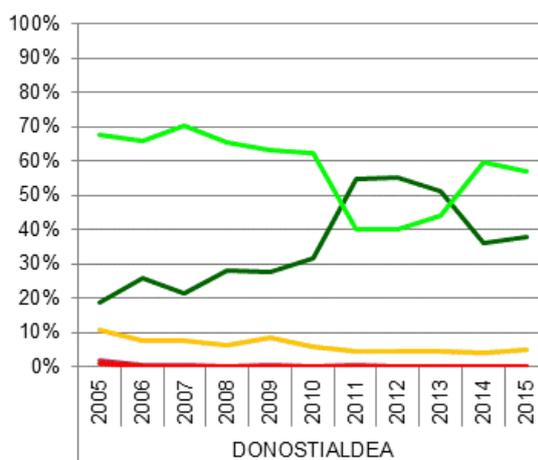
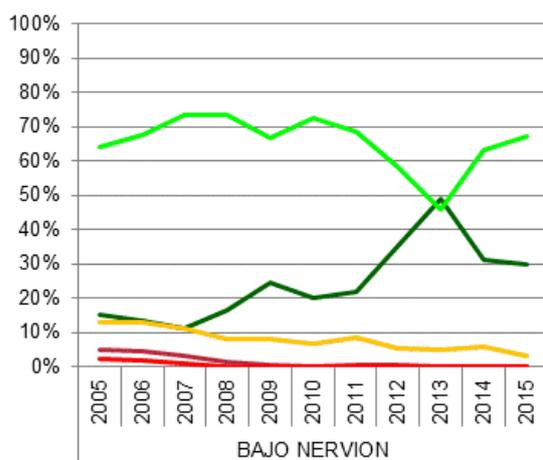
I.C.A. global

Una vez conocida la evolución de los I.C.A. para cada contaminante individual, se presentan seguidamente los resultados de evolución del I.C.A. global.

El I.C.A. **dibuja una tendencia positiva**, dado que en los últimos años desciende de manera considerable el número de estaciones que presenta una categoría de “mala” o “muy mala” calidad.

Por lo que se refiere a los resultados obtenidos por el I.C.A. global, en consonancia con lo mencionado para cada uno de los ICA individuales de cada parámetro, el I.C.A. anual de las estaciones de la Red muestra una tendencia positiva, dado que desde el año 2005 se muestra una tendencia hacia la reducción del número de estaciones con “muy mala” o “mala calidad”.

No obstante, y a pesar de este buen resultado general, la zona “País Vasco – Ribera” es la que peores resultados muestra, debido a las concentraciones de O₃, dado que, como ya se ha indicado, el I.C.A. global está condicionado por el valor del I.C.A. individual que peor resultado presenta.



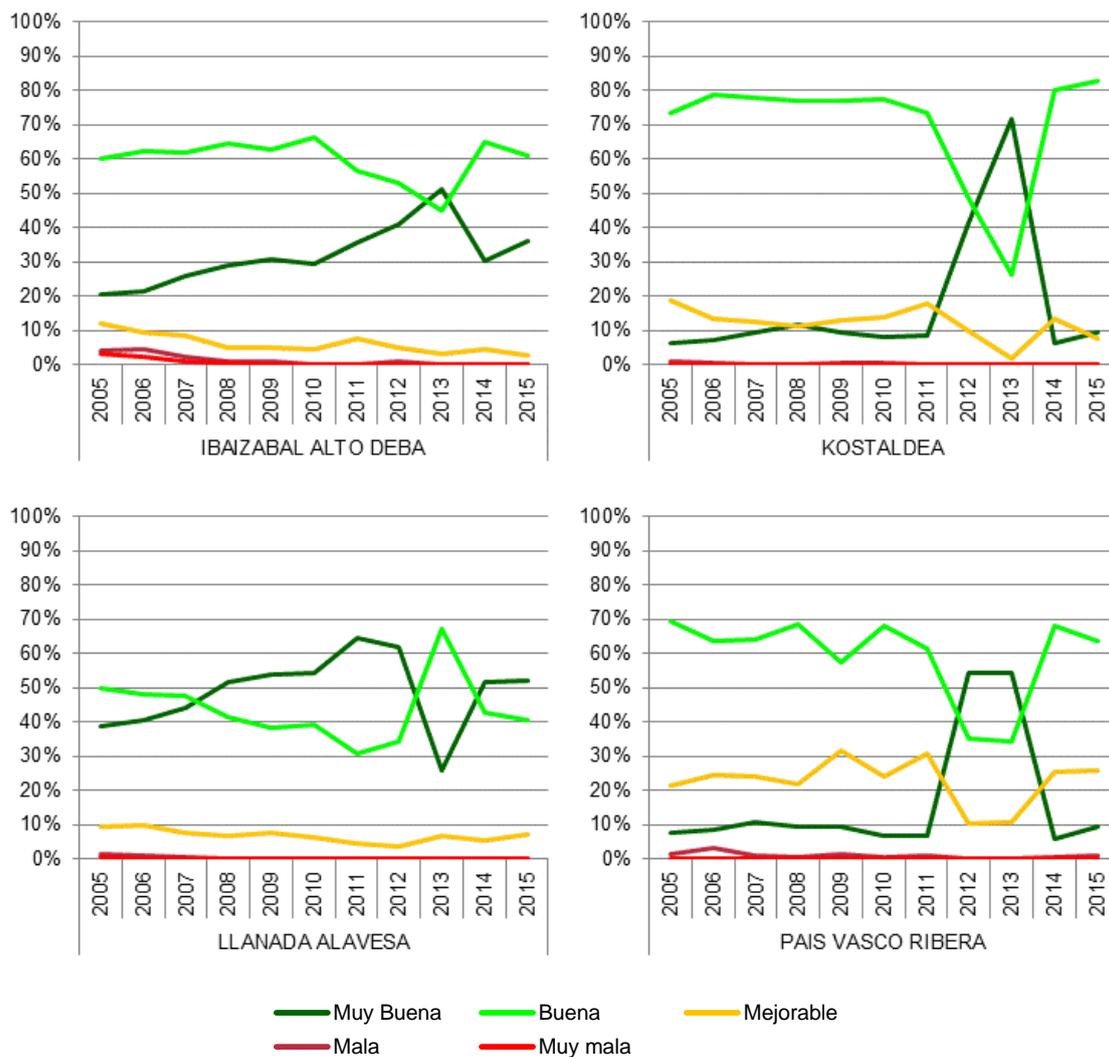


Figura 50. % estaciones según categoría de I.C.A. global por zona de calidad de aire.

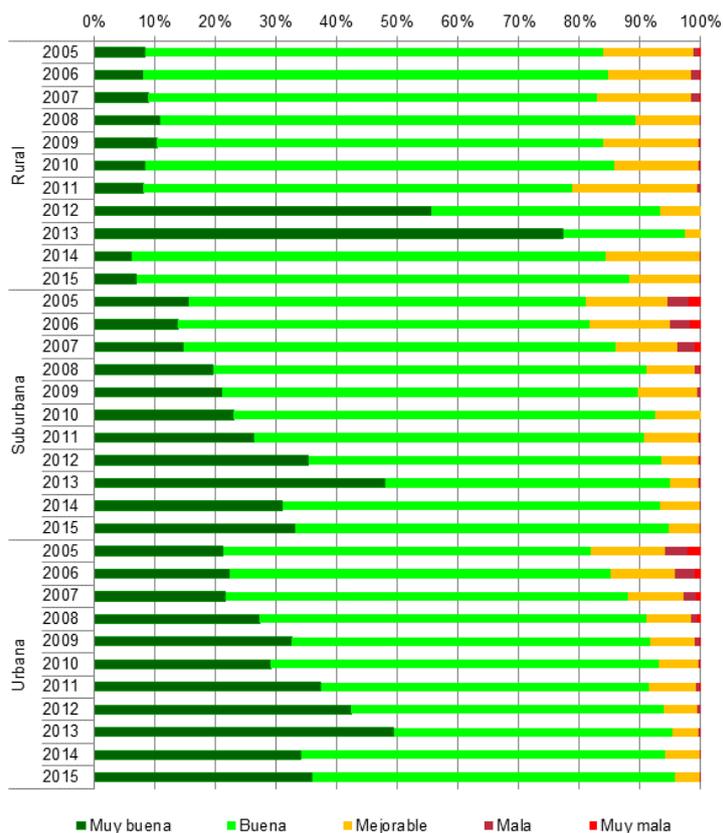


Figura 51. % estaciones según categoría de I.C.A. global por área.

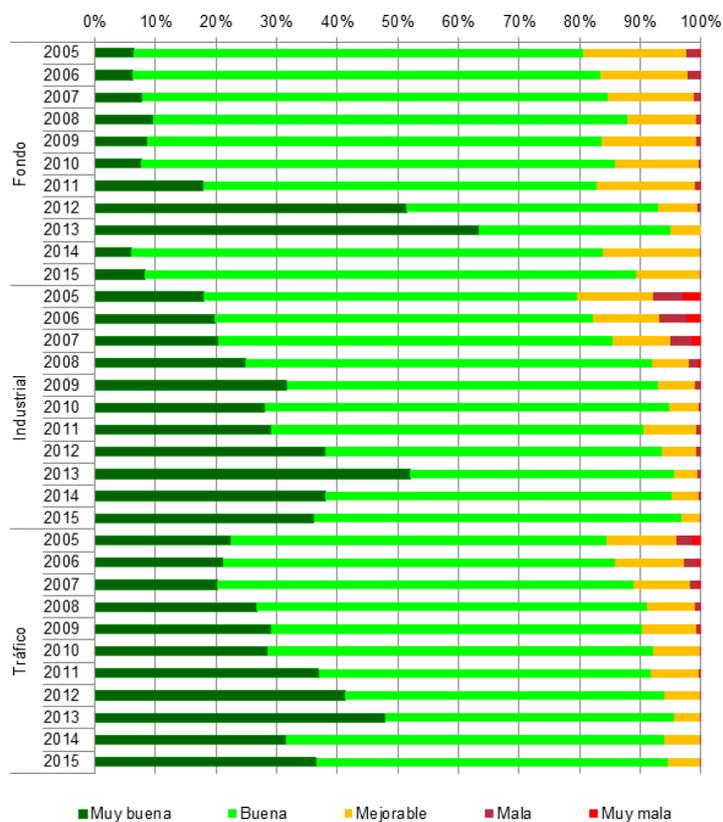


Figura 52. % estaciones según categoría de I.C.A. global por fuente.

6.2.3 Indicadores del IV P.M.A. 2020

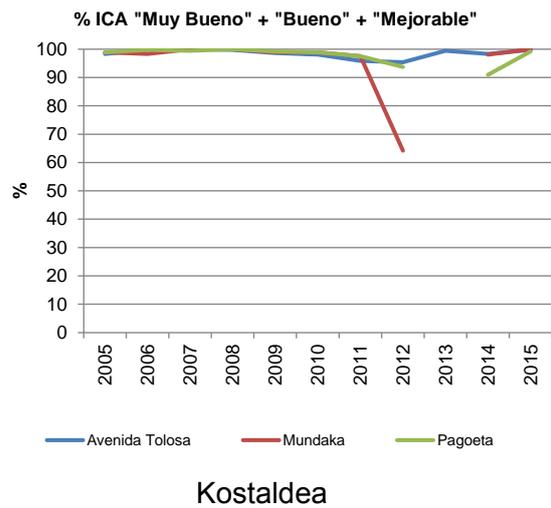
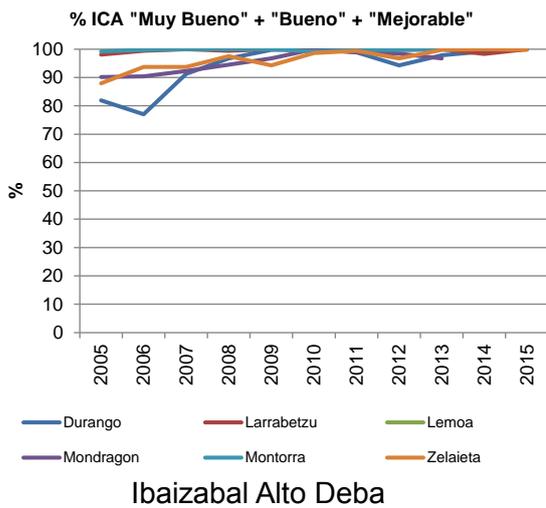
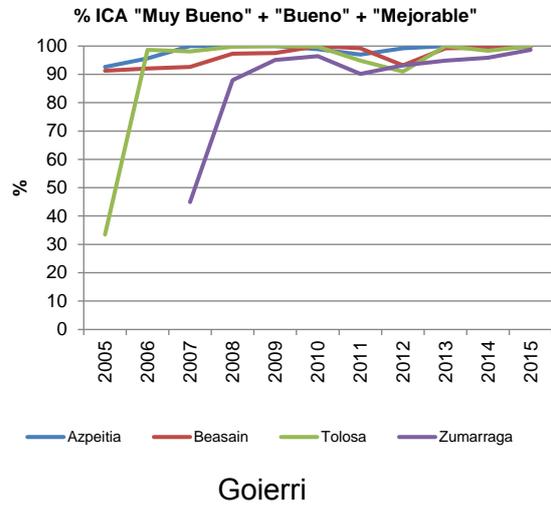
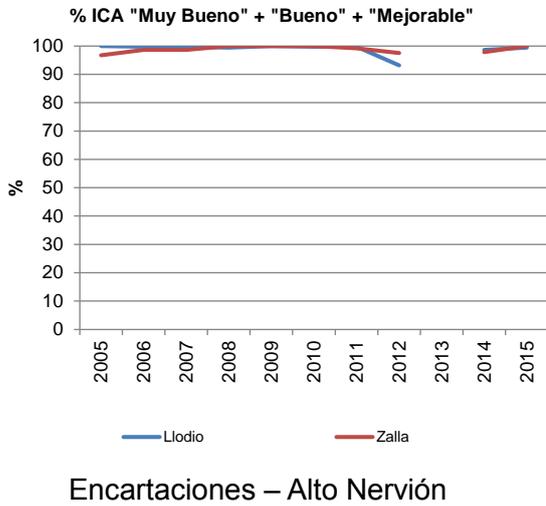
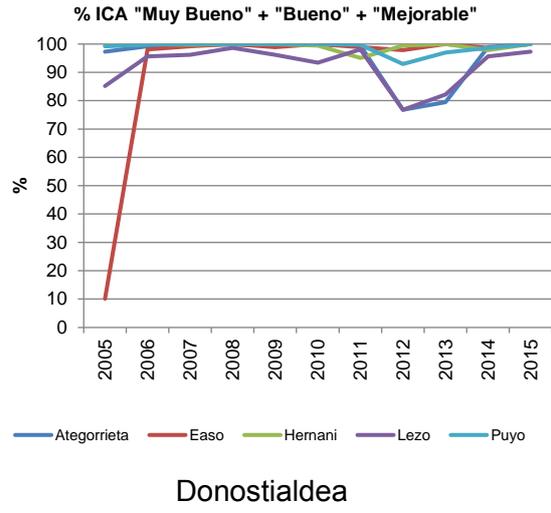
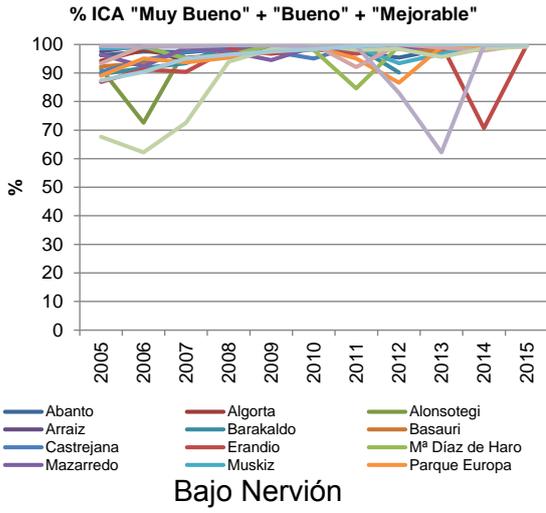
El IV Programa Marco Ambiental 2020 tiene también indicadores de sostenibilidad que recogen la evaluación anual.

Indicador de Sostenibilidad anual basado en el I.C.A.

En todas las zonas de calidad de aire de Euskadi la mayor parte de las estaciones de la Red muestran una tendencia positiva (mejora de la calidad) en los últimos 10 años, pudiendo hacerse las siguientes consideraciones:

- **Bajo Nervión:** en 2015 todas las estaciones de esta zona de calidad de aire presentaban un Indicador de Sostenibilidad superior al 98%.
- **Encartaciones – Alto Nervión:** el indicador de sostenibilidad se mantiene estable y con valores de 100 % o muy próximos.
- **Ibaizabal – Alto Deba:** en 2015 las estaciones de esta zona han tenido un Indicador de Sostenibilidad del 100%. Por otro lado, la estación de Durango ha presentado una clara tendencia positiva, pasando de resultados inferiores al 82% en 2005 al mencionado 100%. Además, todas las estaciones muestran una tendencia positiva.
- **Donostialdea:** las estaciones de Easo y Lezo muestran una importante mejora, lo que ha permitido que en 2015 todas las estaciones de esta zona hayan presentado un Indicador de Sostenibilidad muy próximo al 100%.
- **Goierri:** en esta zona las estaciones de Zumarraga y Tolosa han registrado una importante mejora en la calidad, de manera que este indicador presenta en 2015 unos resultados próximos al 100% para todas las estaciones.
- **Kostaldea:** esta zona muestra resultados del Indicador de Sostenibilidad estables en las estaciones de Avenida Tolosa y Pagoeta, presentando resultados por encima del 90%. Por lo que se refiere a la estación de Mundaka, se han superado los malos resultados obtenidos en 2012, siendo en 2015 la estación que mejores resultados ha presentado.
- **Llanada Alavesa:** en 2015 la estación que peores resultados ha presentado ha sido Los Herrán, con un indicador de sostenibilidad del 70%.
- **País Vasco – Ribera:** los resultados del Indicador de Sostenibilidad son muy estables en esta zona, pero, debido a los niveles de O₃ que se registran en sus estaciones, en 2015 los resultados del Indicador de Sostenibilidad se encuentran ligeramente por debajo del 100% (99,18 en Elciego y 98,90% en Valderejo).





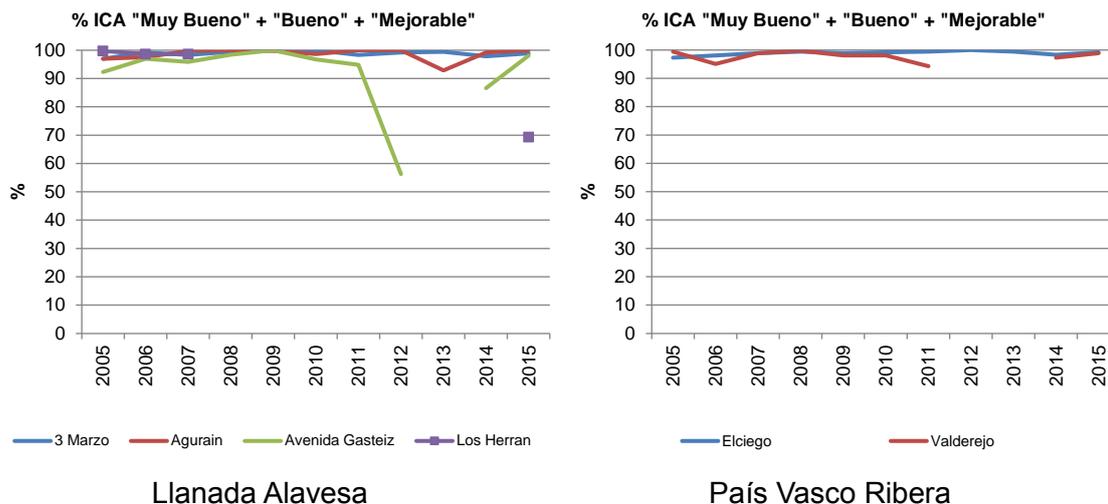


Figura 53. Resultados del Indicador de Sostenibilidad anual por zona de calidad de aire.

SOMO35: índice de población urbana expuesta a la contaminación por O₃

A nivel de la Unión Europea, los resultados del SOMO35 indican que Euskadi se encuentra a unos niveles más que aceptables y, aunque no se detectan tendencias claras, lo cierto es que el resultado es, en general, considerablemente mejor (menores valores del índice) al registrado en otras zonas de Europa.

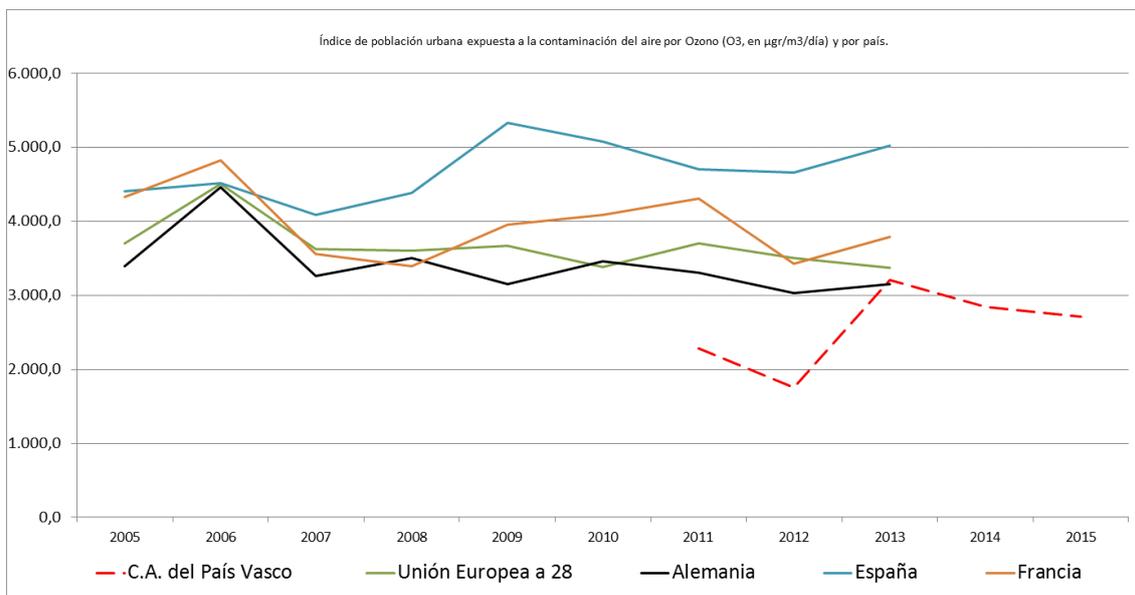


Figura 54. Índice de población urbana expuesta a la contaminación del aire por Ozono (O₃) y por país. O₃ en µgr/m³/día. Fuentes: Gobierno Vasco, Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial y Eurostat.

Índice de población urbana expuesta a la contaminación por material particulado

En cuanto al índice de población urbana expuesta a la contaminación del aire por material particulado, en la Unión Europea este índice se mantiene relativamente estable; de hecho, la concentración media anual de partículas para el conjunto de la Unión Europea se mantiene en los últimos años entre los 25 y los 30 $\mu\text{gr}/\text{m}^3$.

Sin embargo, en Euskadi este índice presenta una clara tendencia descendente, siendo el año 2015 el que menor proporción de población expuesta a este contaminante atmosférico ha presentado (inferiores a 20 $\mu\text{gr}/\text{m}^3$).

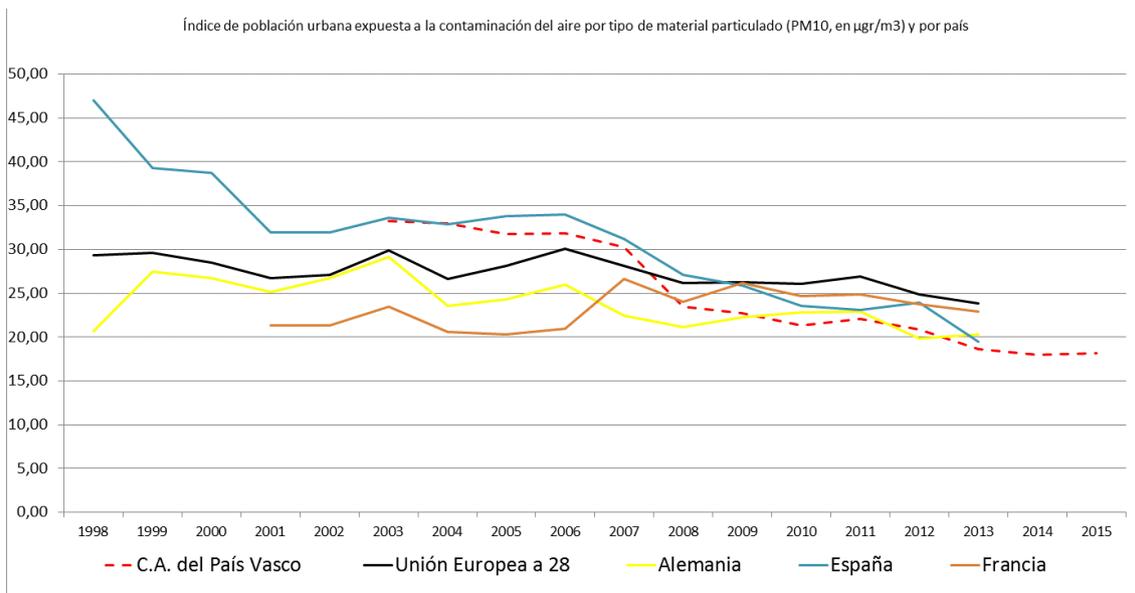


Figura 55. Índice de población urbana expuesta a la contaminación del aire por tipo de material particulado (Concentración media anual de partículas PM_{10} en $\mu\text{gr}/\text{m}^3$). Fuentes: Gobierno Vasco, Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial y Eurostat.



6.3 Cumplimiento de la Directrices de la O.M.S.

En general, en Euskadi los esfuerzos realizados para mejorar la calidad del aire están permitiendo avanzar hacia el objetivo final del cumplimiento de las Directrices de la O.M.S. No obstante, cabe recordar que estas Directrices son sensiblemente más estrictas que las fijadas en la normativa Europea.

Las Directrices de la O.M.S. persiguen un objetivo muy ambicioso: establecer niveles de contaminantes que protegerían a la gran mayoría de las personas de los efectos nocivos de la polución del aire sobre la salud.

Contaminante	Valores de las Directrices de la OMS	
Partículas (PM _{2,5})	10 µg/m ³ de media anual	25 µg/m ³ de media en 24h
Partículas (PM ₁₀)	20 µg/m ³ de media anual	50 µg/m ³ de media en 24h
Ozono (O ₃)		100 µg/m ³ de media en 8h
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	40 µg/m ³ de media anual	200 µg/m ³ de media en 1h
Dióxido de azufre (SO ₂)		20 µg/m ³ media en 24h 500 µg/m ³ de media en 10 min

Tabla 9. Valores fijados por las Directrices de la OMS. Fuente: O.M.S. Guías de Calidad de Aire, actualización 2005.

Aun así, para algunos contaminantes, las concentraciones medidas en la totalidad de las estaciones de la Red de Euskadi se sitúan por debajo de los límites de la O.M.S.

De forma pormenorizada, y teniendo en cuenta los datos medios anuales de las estaciones estudiadas en este perfil durante los últimos once años, hay que destacar que:

PM₁₀

La concentración media anual de **PM₁₀** muestra una clara tendencia descendente.

En el año 2005 solo el 11% de las estaciones estudiadas (36 en total) cumplían el valor guía de la O.M.S. (20 µg/m³). En cambio, en 2015 el **74% de esas estaciones** presentan una concentración anual inferior al valor guía.

PM_{2,5}

La tendencia de **PM_{2,5}** también es descendente.

En el año 2005 ninguna de las 9 estaciones estudiadas cumplían el valor guía de la O.M.S. (10 µg/m³). En 2015 el **50% de esas estaciones** registra concentraciones anuales por debajo del valor guía.

NO₂

El **NO₂** presenta una tendencia descendente, aunque más lenta que las partículas.

En el año 2005 el 83% de las estaciones estudiadas (37 en total) cumplían el valor guía de la O.M.S. (40 µg/m³). En 2015 el **100% de esas estaciones** permanecen por debajo del valor guía de la O.M.S.

SO₂

Los valores de **SO₂** se mantienen muy bajos en toda la serie.

En este caso la O.M.S. establece un límite medio en 24 horas de 20 µg/m³. Tanto en 2005 como en 2015 el **100% de las estaciones** estudiadas permanecen por debajo del valor guía.

O₃

Los valores de **O₃** no presentan tendencias claras.

En 2015 únicamente un **20% de las estaciones** estudiadas no sobrepasan los 100 µg/m³ de media en 8 horas recomendados por la O.M.S.

En cualquier caso, mantenerse estrictamente por debajo de este límite puede suponer un reto de difícil cumplimiento, debido, más que a la contaminación en sí, a factores relacionados con su proceso natural de formación.

De hecho algunos estudios asignan unos niveles de fondo en la Cornisa Cantábrica, no asignables a ninguna fuente identificable, de 80 µg/m³, cantidad muy cercana al valor guía de la O.M.S. (Informe CONOZE. 2014).

A esto hay que sumarle los aportes de fuentes naturales (bosques y tierras de cultivo), que en el conjunto del País Vasco pueden suponer hasta un 78% de la formación de ciertos precursores de ozono (*Environment and System*, 1999).

Además, se ha documentado la llegada de ozono desde fuentes muy alejadas, situadas en otras comunidades o en otros países (transporte horizontal por los vientos dominantes) e, incluso, procedente de la estratosfera (transporte vertical). Por todo ello, existe poco margen de actuación para reducir los niveles de este contaminante.

Tanto es así que, de hecho, la propia O.M.S.¹¹ indica que: *“Las concentraciones hemisféricas de fondo de ozono troposférico presentan variaciones en el tiempo y en el espacio, pero pueden alcanzar niveles medios de alrededor de 80 µg/m³ en ocho horas. Proceden de emisiones tanto antropogénicas, como biogénicas (por ejemplo, C.O.V. de la vegetación) de precursores del ozono y de la intrusión descendente del ozono estratosférico hacia la troposfera. En efecto, el valor guía propuesto se puede superar en ocasiones debido a causas naturales”*.

¹¹ “Guías de calidad del aire de la O.M.S. relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre”, actualización mundial 2005, Resumen de Evaluación de Riesgos.

¿HACIA DÓNDE VAMOS?

7 RETOS, AMENAZAS Y OPORTUNIDADES PARA LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CAPV.

7.1 Retos y perspectivas futuras en Europa

Transporte

Uno de los retos en el contexto europeo es **avanzar hacia un transporte sostenible**. Las políticas reguladoras en este sentido han conseguido reducir las emisiones introduciendo normas de calidad de los combustibles y dispositivos de reducción en los vehículos. En esta línea queda pendiente la modificación de las normas EURO y su control para que las mediciones oficiales (ensayadas) sean las mismas que en condiciones de conducción. También hay que seguir trabajando en el avance del uso de vehículos movidos por energía renovables y conseguir su uso normalizado en particulares y empresas resolviendo el problema de las estructuras de recarga y repostaje.

Por otro lado, hemos visto que hay que abordar el transporte desde políticas que promuevan reducir el número y la distancia de los viajes así como la planificación de las ciudades.

Estrategia temática sobre contaminación atmosférica

La comunicación de 2013 sobre la estrategia temática de contaminación atmosférica propone una serie de líneas de trabajo para conseguir los objetivos de la U.E. de reducción para 2030. Una de las propuestas es la actualización de la Directiva de Techos Nacionales, que es del 2001.

En este marco, se está trabajando en la actualización de la Directiva 2008/50/C.E. sobre calidad del aire. Así, el Parlamento Europeo, en una de sus sesiones plenarias de noviembre de 2016, ha puesto en marcha un proyecto legislativo que establece, para las emisiones de NH₃, PM_{2,5}, SO₂, NO_x y COVNM, límites nacionales más estrictos para 2030, todo ello en aras de proteger la salud de la ciudadanía y de los ecosistemas.

El alto porcentaje de población expuesta a los niveles de contaminación de aire, debido a las altas densidades poblacionales de las ciudades de la U.E., va a hacer difícil la confluencia de los valores límite actuales a los valores recomendados por la O.M.S., ya que supondría tener una Europa repleta de incumplimientos. Por tanto, hay que ver cómo se va a abordar esta actualización desde la Comisión.

Normativa sectorial

En España se pretende establecer una nueva normativa de emisiones industriales. Esta normativa pretende derogar el actual R.D. 100/2011. La administración vasca participa, junto a otras administraciones autonómicas, en el desarrollo de nuevos límites de emisión de contaminantes para las actividades industriales.

En relación con las emisiones industriales, en la CAPV el Gobierno Vasco ya tiene desarrollado y articulado el régimen de intervención administrativa según el foco emisor industrial que se va a regular. En este terreno, se trabaja en la incorporación en la medida de lo posible, de las M.T.D. en las Actividades Potencialmente Contaminadores de la Atmósfera.

7.2 Retos y oportunidades en la CAPV en calidad del aire

Retos: intentar reducir la contaminación por el transporte.

Como se ha mencionado ya, el transporte es una asignatura pendiente a nivel europeo. En Euskadi, hay que hacer un esfuerzo para integrar la calidad del aire en las políticas de ordenación territorial, planificación urbanística y la gestión del tráfico, dentro de un objetivo común.



Retos: mejorar la información a la población.

Otro de los retos en el ámbito de la contaminación atmosférica reside en mejorar el flujo de información desde las administraciones hacia la ciudadanía, de forma que ésta resulte accesible y comprensible. El Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda del Gobierno vasco dispone de una página web en la que se publica toda la información obtenida en las estaciones de medición prácticamente en tiempo real. Como ya se ha indicado a lo largo de este documento, esta información puede ser consultada en diferentes formatos, como mapas de estaciones, gráficas, descarga de datos etc.

En esa misma línea, en 2016 se ha desarrollado una nueva aplicación, que usando métodos geoestadísticos, realiza una estimación de los niveles de los principales contaminantes para cada municipio. Esta nueva herramienta permitirá al personal técnico municipal disponer de datos estimados locales que, hasta la fecha, eran inexistentes más allá de los municipios en los que se ubicaba una estación.

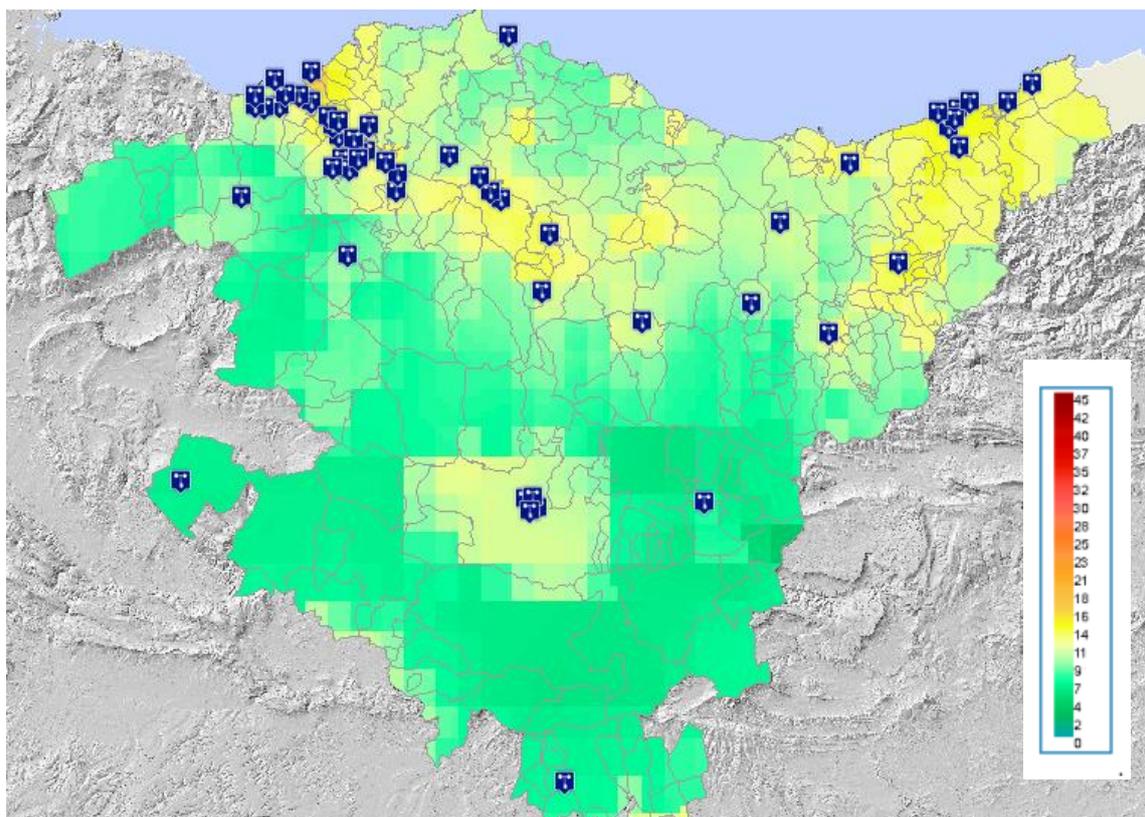


Figura 56. Ejemplo de mapa de niveles de concentración estimados por municipios. Se pueden consultar en: <http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/r49-aa17a/es/aa17aCalidadAireWar/estacion/mapaEstimaciones?locale=es>

Reto: Adelantarse para actuar

El adecuado control de la calidad del aire resulta vital para que, en caso de que se produzcan concentraciones anómalas de algún contaminante, éstas se puedan detectar a la mayor brevedad posible y actuar con prontitud.

Actualmente se están desarrollando complejos modelos predictivos, que tienen en cuenta tanto datos meteorológicos, como de contaminantes y que pueden anticipar la evolución de esos parámetros con varios días de antelación.

En este sentido el Servicio de Aire está trabajando en la posible implantación de un modelo que permita realizar un pronóstico de la calidad del aire para Euskadi.

Oportunidad: Avanzar en el conocimiento de la contaminación de la CAPV

Las nuevas inversiones en laboratorios móviles y en adquisición de nuevos equipos para medir contaminantes diferentes a los que tradicionalmente se han venido midiendo (SO₂, CO, NO₂, PM₁₀ y ozono), abren la posibilidad de avanzar en el conocimiento de los niveles de contaminación de otros contaminantes, como, por ejemplo COV's, mercaptanos, amoniaco, ácidos inorgánicos, "black carbón", etc.

Oportunidad: Ser una Red pionera en disponer de datos con una calidad acreditada.

Desde hace un par de años el Servicio de Aire, aprovechando sinergias con el departamento de Salud, está trabajando conjuntamente con el Laboratorio Normativo de Salud Pública, dado que con el RD 102/2011, las redes autonómicas deben implantar un sistema de calidad para que garantice la trazabilidad de sus medidas.

Desde entonces se viene trabajando con el Laboratorio acreditado en la UNE-EN 17025, para implantar procedimientos según las normas UNE contempladas en la normativa de calidad del aire y conseguir un alto grado de calidad en los datos registrados. Más aún, se pretende acreditar varias estaciones según norma, lo que significaría disponer de una Red a la vanguardia en estos términos.

PARA SABER MÁS

8 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

Son muchos los sitios Web desde los que se pueden consultar documento u obtener datos para profundizar en el conocimiento de la calidad del aire; algunos de ellos son:

8.1 Calidad del aire y emisiones a la atmósfera

Euskadi

[Ley 3/1998 General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco \(Título II, Capítulo IV\).](#)

[DECRETO 278/2011, de 27 de diciembre, por el que se regulan las instalaciones en las que se desarrollen actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera. Corrección de errores](#)

[ORDEN de 11 de julio de 2012, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se dictan instrucciones técnicas para el desarrollo del Decreto 278/2011](#)

[DECRETO 1/2013, de 8 de enero, sobre instalaciones emisoras de compuestos orgánicos volátiles](#)

Estatal

[Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.](#)

[Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.](#)

[Decreto 833/1975, por el que se desarrolla la Ley 38/1972 de protección del Ambiente Atmosférico. Derogado excepto anexo IV para instalaciones grupo C.](#)

[Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.](#)

[Decreto 833/1975, por el que se desarrolla la Ley 38/1972 de protección del Ambiente Atmosférico. Derogado excepto anexo IV para instalaciones grupo C.](#)

[Real Decreto 1800/1995, que modifica el Real Decreto 646/1991 por lo que respecta a las emisiones procedentes de las instalaciones de combustión entre 50 y 100 MW y de actividades de refinamiento del petróleo.](#)

[Real Decreto 430/2004, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión](#)

[Real Decreto 653/2003, sobre incineración de residuos.](#)

[Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.](#)

[Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.](#)

[Real Decreto 227/2006, por el que se complementa el régimen jurídico sobre la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles en determinadas pinturas y barnices y en productos de renovación del acabado de vehículos.](#)

[Orden PRE/1665/2012, de 19 de julio, por la que se modifica el anexo III del Real Decreto 227/2006, de 24 de febrero, por el que se complementa el régimen jurídico sobre la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles en determinadas ...](#)

8.2 Prevención y control integrados de la contaminación (IPPC)

Europea

[DIRECTIVA 2010/75/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 24 de noviembre de 2010 sobre las emisiones industriales \(prevención y control integrados de la contaminación\) \(versión refundida\)](#)

[DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 16 de mayo de 2011 por la que se crea un Foro para el intercambio de información en virtud del artículo 13 de la Directiva 2010/75/UE, sobre las emisiones industriales](#)

[DECISIÓN DE EJECUCIÓN DE LA COMISIÓN de 21 de septiembre de 2011 por la que se establece un cuestionario que se utilizará en los informes sobre la aplicación de la Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la prevención y al ...](#)

[DECISIÓN DE EJECUCIÓN DE LA COMISIÓN de 10 de febrero de 2012 por la que se establecen las normas relativas a los planes nacionales transitorios a que hace referencia la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre las emisiones ...](#)

[DECISIÓN DE EJECUCIÓN DE LA COMISIÓN de 10 de febrero de 2012 por la que se establecen normas en relación con las guías sobre la recogida de datos y las orientaciones sobre la redacción de documentos de referencia MTD y sobre su aseguramiento de la ...](#)

[DECISIÓN DE EJECUCIÓN DE LA COMISIÓN de 10 de febrero de 2012 por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores tecnologías disponibles \(MTD\) en la fabricación de vidrio conforme a la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo ...](#)

[DECISIÓN DE EJECUCIÓN DE LA COMISIÓN de 10 de febrero de 2012 por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores tecnologías disponibles \(MTD\) en la producción siderúrgica conforme a la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo...](#)

Estatal

[Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación](#)

[Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados](#)

[Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación](#)

[Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas](#)

Euskadi

[DECRETO 64/2006, de 14 de marzo, por el que se establece la regulación del Listado Vasco de Tecnologías Limpias](#)

[ORDEN de 10 de septiembre de 2012, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se aprueba el Listado Vasco de Tecnologías Limpias](#)

8.3 Cambio climático

Europa

[Decisión del Consejo 94/69/CE](#) de 15 de diciembre de 1993 relativa a la celebración de la Convención marco sobre el cambio climático.

[Decisión 2002/358/EC del Consejo](#), de 25 de abril de 2002, relativa a la aprobación, en nombre de la Comunidad Europea, del Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y al cumplimiento conjunto de los compromisos contraídos con arreglo al mismo.

[Decisión 2006/944/CE de la Comisión](#), de 14 de diciembre de 2006, por la que se determinan los respectivos niveles de emisión asignados a la Comunidad y a cada uno de sus Estados miembros con arreglo al Protocolo de Kioto de conformidad con la Decisión 2002/358/CE del Consejo.

Estado

[Instrumento de Ratificación del Protocolo de Kyoto](#) al Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, hecho en Kyoto el 11 de diciembre de 1997.

[Real Decreto 177/1998](#), de 16 de febrero, por el que se crea el Consejo Nacional del Clima.

[Real Decreto 415/2014](#), de 6 de junio, por el que se regula la composición y funciones del Consejo Nacional del Clima.

[Reglamento 842/2006](#) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero.

[Ley 40/2010](#), de 29 de diciembre, de almacenamiento geológico de dióxido de carbono.

Euskadi

Información sobre el clima en Euskalmet: http://www.euskalmet.euskadi.eus/s07-5921/es/contenidos/informacion/clima_euskadi/es_9759/r01hRedirectCont/contenidos/informacion/ana_insolacion/es_7268/es_insolacion.html

8.4 Sitios Web

Calidad de Aire en Ingurumena

<http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/r49-20775/eu/>

Datos de la Red de Calidad de Aire de Euskadi:

<http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/r49-aa17a/eu/aa17aCalidadAireWar/estacion/mapa?locale=eu>

Ihobe

www.ihobe.eus

Organización Mundial de la Salud. Air quality and health

<http://www.euro.who.int/eprise/main/WHO/Progs/AIQ/Home/>

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/>

http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/air_quality/es/

UNECE. United Nations Economic Commission for Europe. Convention on Long-range Transboundary Air Pollution

<http://www.unece.org/env/lrtap/>

IETA. International Emissions Trading Association

<http://www.ieta.org>

Unión Europea

http://ec.europa.eu/environment/air/index_en.htm

http://themes.eea.eu.int/Specific_media/air

<http://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality/map/airbase/airbase>

8.5 Otros documentos

Informes de calidad de aire en Euskadi del Servicio de Aire de Gobierno Vasco

http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/r49-3614/eu/contenidos/documentacion/informes_anuales_calidad_aire/eu_def/index.shtml

Situación actual del ozono en Euskadi.

http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/informacion/ozono_troposferico/es_def/Situación%20actual%20del%20ozono%20en%20Euskadi.pdf

Ihobe. Nondik, Análisis de Política Ambiental en Euskadi, 1980-2012

https://issuu.com/ingurumena/docs/nondik_evolucion_ambiental_es

Inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Euskadi.

http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/r49-11293/es/contenidos/documentacion/inventarios_gei/es_pub/indice.html

Evaluación de la calidad de aire en España, 2014

http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/informeevaluacioncalidadaireespana2014_final_tcm7-398522.pdf

Memoria Técnica Proyecto CONOZE

[http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Informe_técnico_CONOZE\[1\].tcm7-330956.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Informe_técnico_CONOZE[1].tcm7-330956.pdf)

Calidad del aire en Europa - Informe de 2015 de la AEMA

<http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2015>

UNECE

Towards Cleaner Air:

http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2016/AIR/Publications/02235_AMAP_%E2%80%9393_CLRTAP_Policymakers_Summary_Report_v24_LR.PDF

Clean air for life:

<http://www.unece.org/index.php?id=43167>