INFORME ANUAL DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA CAPV

2017

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

INGURUMEN ETA LURRALDE POLITIKA SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE Y POLITICA TERRITORIAL

Aire

INFORME ANUAL DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA CAPV

2017

Fecha	2018
Dirección técnica	Red de Control de Calidad del Aire de la CAPV
Propietario	Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente, Política Territorial y Vivienda
	Dirección de Administración Ambiental

euskadi.eus

CONTENIDO

CONTENIDO **1**

1 INTRODUCCION **2**

2 ANALISIS DE LOS DATOS POR CONTAMINANTES **5**

2.1 DIOXIDO DE AZUFRE (SO2) 8
2.2 DIOXIDO DE NITROGENO (NO_2) 13
2.3 PARTICULAS (PM_{10} Y $PM_{2,5}$) 17
2.3.1 PM_{10} 17
2.3.2 PM2,5 23
2.4 MONOXIDO DE CARBONO (CO) 26
2.5 OZONO (O_3) 29
2.6 BENCENO (C_6H_6) 34
2.7 METALES PESADOS (PB, AS, CD Y NI) 35
2.7.1 Plomo (Pb) 35
2.7.2 Arsénico (As) 36
2.7.3 Cadmio (Cd) 37
2.7.4 Níquel (Ni) 38
2.8 BENZO(A)PIRENO (B(A)P) 39
2.9 RESUMEN DE RESULTADOS 41

3 EVALUACIÓN ANUAL DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD DEL AIRE EN TODA LA CAPV MEDIANTE KRIGING **42**

3.1 MAPAS DE NO2 Y ESTIMACIÓN DE POBLACIÓN EXPUESTA A NIVELES DE NO2 43
3.2 MAPA OZONO Y ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN EXPUESTA LOS NIVELES DE OZONO 45
3.3 MAPAS DE PM10 Y ESTIMACIÓN DE POBLACIÓN EXPUESTA ANIVELES DE PM10 47

4 SITUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EUSKADI RESPECTO A LA ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD **49**

5 REFERENCIAS Y ENLACES **50**

5.1 REFERENCIAS 50
5.2 ENLACES 51

1 INTRODUCCION

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.

En este proceso el primer objetivo es obtener datos fiables (fiabilidad y cobertura temporal) para la realización de estudios de calidad del aire y salud.

La norma de referencia en lo relativo a la calidad del aire es el Real Decreto **RD 102/2011**. En él se establecen los límites para los principales contaminantes presentes en el aire ambiente y regula la gestión de la calidad del aire en términos de cómo hay que medir, evaluar, que información hay que suministrar a la población y las actuaciones en caso de sobrepasar determinados valores de concentración.

Los contaminantes que tienen límites para la protección de la salud son: **SO_2** (dióxido de azufre), **NO_2** (dióxido de nitrógeno), **PM_{10}** (partículas con diámetro inferior a 10 micras), **$PM_{2,5}$** (partículas con diámetro inferior a 2,5 micras), **CO** (monóxido de carbono), **O_3** (ozono), **C_6H_6** (benceno), **Pb** (plomo), **As** (arsénico), **Cd** (cadmio), **Ni** (níquel) y **B(a)P** (Benzo(a)pireno).

El decreto establece también la necesidad por parte de las redes de disponer de un sistema de garantía y control de la calidad de su proceso, es decir, hay que garantizar que el dato sea de calidad y que se obtiene siguiendo unos estándares establecidos. Es por ello que los equipos de medición deben estar homologados según las normas de referencia.

Para hacer la evaluación general de la calidad del aire el territorio de la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV) se divide en **8 zonas**, conforme a los requerimientos de la normativa vigente. Además se aplica una zonificación específica de **5 zonas** para el ozono debido a su comportamiento diferenciado del resto de contaminantes.

La mayoría de los contaminantes (SO_2, NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO y O_3) se miden en todas las zonas del territorio y en el caso del benceno, los metales pesados y Benzo(a)pireno las estaciones de medida son menos ya que la evaluación se hace de forma global para toda la CAPV.

Además de esos contaminantes desde la Red de control de la calidad del aire de la CAPV también se miden otros para los cuales no se han establecido límites para la protección de la salud. Esos contaminantes pertenecen a los siguientes grupos:

Óxidos de nitrógeno: NO_x (óxidos de nitrógeno) y **NO** (monóxido de nitrógeno).

Compuestos orgánicos volátiles (COVs): Además del benceno se miden, entre otros, el **tolueno** y diferentes **xilenos**, es decir, el grupo denominado BTX.

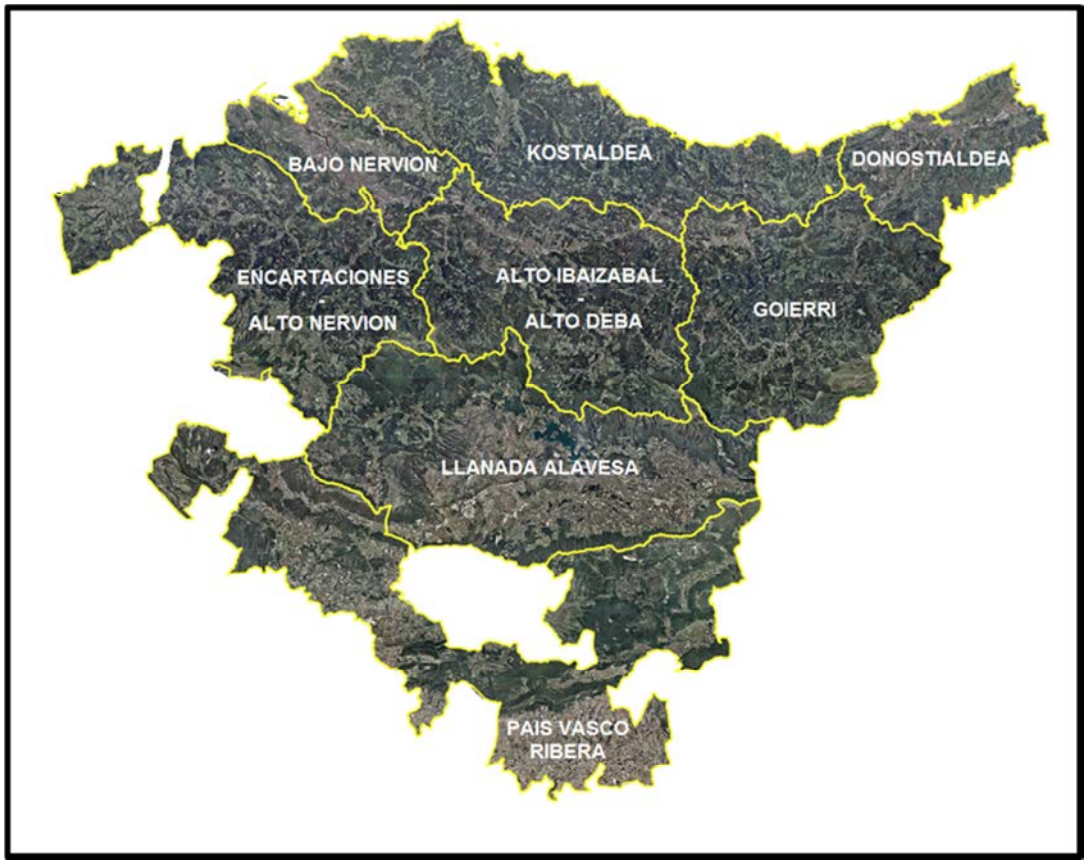
Metales pesados: Además de los mencionados anteriormente se miden un total de 16 metales pesados diferentes (vanadio, cromo, hierro, mercurio, cobalto, selenio…).

Hidrocarburos policíclicos aromáticos (HAPs): El **B(a)P** (benzo(a)pireno) es el principal representante de este grupo pero se miden un total de 6 contaminantes diferentes.

En las siguientes tablas y mapas se muestran todos los datos relativos a las zonas establecidas tanto para la evaluación general de la calidad del aire como para la evaluación específica del ozono en la CAPV.

Zonificación general

Código	Nombre de la zona	Contaminante	Tipo	Área (km^2)	Población (habitantes)
ES1601	Encartaciones – Alto Nervión	SO_2;NO_2;PM_{10} y $PM_{2.5}$;CO	Zona	969,2	91.634
ES1602	Bajo Nervión	SO_2;NO_2;PM_{10} y $PM_{2.5}$;CO	Aglomeración	378	845.015
ES1603	Kostaldea	SO_2;NO_2;PM_{10} y $PM_{2.5}$;CO	Zona	992,2	200.175
ES1604	Donostialdea	SO_2;NO_2;PM_{10} y $PM_{2.5}$;CO	Aglomeración	348,4	401.276
ES1605	Alto Ibaizabal – Alto Deba	SO_2;NO_2;PM_{10} y $PM_{2.5}$;CO	Zona	942,9	202.642
ES1606	Goierri	SO_2;NO_2;PM_{10} y $PM_{2.5}$;CO	Zona	917,9	143.388
ES1607	Llanada Alavesa	SO_2;NO_2;PM_{10} y $PM_{2.5}$;CO	Zona	1.305,6	267.717
ES1608	País Vasco Ribera	SO_2;NO_2;PM_{10} y $PM_{2.5}$;CO	Zona	1.376,9	20.039

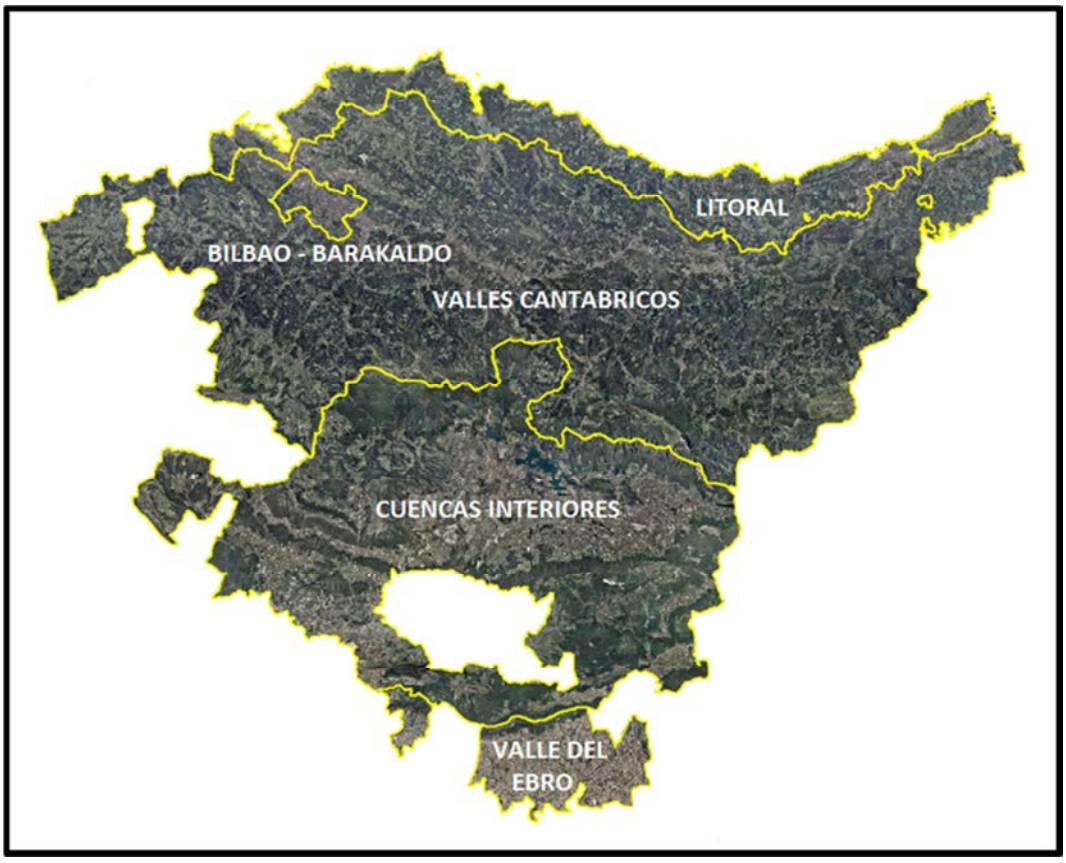


Zonificación específica para el ozono

Código	Nombre de la zona	Contaminante	Tipo	Área (km^2)	Población (habitantes)
ES1610	Litoral	O_3	Zona	810	564.971
ES1611	Bilbao – Barakaldo	O_3	Aglomeración	70,70	440.884
ES1612	Valles Cantábricos	O_3	Zona	3.721,44	878.218
ES1613	Cuencas interiores	O_3	Zona	2.313	276.329
ES1614	Valle del Ebro	O_3	Zona	315,85	11.484

Los datos obtenidos en la Red de la CAPV son enviados en tiempo real al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente para su tratamiento automático. Posteriormente esos datos se mandan a Europa[1].

Todos los datos de la Red están disponibles en formato reutilizable en el portal de acceso a los datos públicos del Gobierno Vasco Open Data Euskadi.



[1] El régimen de comunicación de la información de calidad del aire en el marco de las directivas europeas sobre la materia fue actualizado por la Decisión 2011/850/EU.

2 ANALISIS DE LOS DATOS POR CONTAMINANTES

Se van a presentar los resultados de los cálculos efectuados a los datos registrados para cada contaminante y se compararán con los objetivos de calidad del aire establecidos para la protección a la salud.

Hay diferentes tipos de objetivos de calidad del aire:

- **Valor límite**, un nivel fijado basándose en conocimientos científicos, con el fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos y que no debe superarse.
- **Valor objetivo**, nivel que, en la medida de lo posible, no debe superarse para evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos.
- **Objetivo a largo plazo,** nivel que no debe sobrepasarse a largo plazo, salvo cuando ello no sea posible con el uso de medidas proporcionadas, con el objetivo de proteger eficazmente de los efectos nocivos.
- **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.

Los datos de partida para llevar a cabo la evaluación de la calidad del aire son datos de promedios horarios para los contaminantes medidos con equipos de forma automática: SO_2, NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO, O_3 y benceno. En cambio, para los metales (Pb, As, Cd y Ni) y el benzo(a)pireno se usan las medias diarias ya que estos compuestos se determinan a partir de la captación, a lo largo de 24 horas, de partículas PM_{10} en filtros que son posteriormente analizados en el laboratorio.

La base temporal de los objetivos de calidad del aire es diferente según el contaminante y los datos de partida, en algunos casos, deben de pasar por un proceso de agregación que también conlleva criterios de calidad establecidos en la normativa. Para el cálculo de la media diaria a partir de los promedios horarios se exige que se disponga de al menos un 75% de valores (18 o más), para la media octohoraria se exige disponer de 6 o más valores horarios y del mismo modo para el valor máximo diario de las medias octohorarias se exige disponer de 18 o más valores octohorarios móviles.

Otro aspecto muy importante a la hora de evaluar la calidad del aire es la cobertura temporal de las medidas en el periodo necesario para establecer el cumplimiento de los objetivos. Cuando esta cobertura no es suficiente no puede concluirse si se cumplen o no los objetivos de calidad del aire y los resultados obtenidos son sólo indicativos.

Los porcentajes que exige la normativa para llevar a cabo la evaluación del cumplimiento de los objetivos de calidad del aire en los puntos de medición fija, son muy altos. Para SO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO y Pb las medidas efectuadas de forma continua deben presentar un 90% de captura mínima de datos.

Para NO_2 y O_3 la captura mínima de datos está en un 90% en verano y un 75% en invierno. Para benceno la cobertura temporal mínima es del 90% cuando se mide en un emplazamiento industrial y del 35% cuando se mide en un emplazamiento de fondo urbano y de tráfico. Para As, Cd y Ni la cobertura temporal mínima es del 50% y para el B(a)P del 33%, pero las medidas llevadas a cabo deben estar espaciadas de forma más o menos uniforme a lo largo del periodo anual asociado al objetivo de calidad del aire para que sean representativas.

Por ello, en los cálculos efectuados se ha detallado el número y el porcentaje de datos disponible. En las tablas presentadas, salvo para As, Cd, Ni y B(a)P, en el caso de que el número de datos es inferior al 75% se indica con un asterisco y el dato de porcentaje aparece sombreado de otro color. Esto debe considerarse a la hora de interpretar los datos.

Para los contaminantes con un mayor número de estaciones de medida (SO_2, NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO y O_3) se representan espacialmente en un mapa de la CAPV los valores calculados para el 2016 del indicador asociado. Los indicadores se agrupan en 5 rangos, cada uno con su respectivo color, dependiendo del valor alcanzado.

En aquellos contaminantes que tienen asignado un número máximo de superaciones el indicador asociado es un percentil ya que estos permiten analizar la variación de los niveles y su proximidad al límite establecido en la normativa. En aquellos en los que la normativa no establece un número máximo de superaciones se usan los promedios o valores máximos anuales.

Contaminante	Promedio (normativa)	Nº máximo de superaciones	Percentil	N-ésimo valor más alto
SO_2	día	3	99.2	4º valor más alto
SO_2	hora	24	99.73	25º valor más alto
NO_2	hora	18	99.79	19º valor más alto
PM_{10}	día	35	90.4	36º valor más alto
Ozono	día	25	93.2	26º valor más alto

Tabla: Relación percentiles, numero de superaciones y contaminante (Guía IPR Decision 2011/850/EU)

Estos percentiles y rangos son diferentes a los usados para el cálculo del ICA (índice de calidad del aire) horario o diario de cada contaminante ya que resultan más adecuados para el análisis de tendencias.

Además de la evaluación para las medidas efectuadas a lo largo del año 2016 se efectúa una comparación gráfica, mediante gráficos de barras (SO_2, NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO, O_3 y Benceno) de un periodo de cinco años. En los gráficos se representan, el indicador asociado con el límite o valor objetivo, que en algunos casos se corresponde con un percentil para los últimos 5 años, el valor límite y los umbrales de evaluación superior e inferior (UES y UEI). Estos umbrales son valores de referencia que marca la normativa vigente para poder determinar el modo en que se va a evaluar una zona.

- Por encima del umbral superior de evaluación se deben utilizar mediciones fijas para evaluar la calidad del aire ambiente.
- Por debajo del umbral superior y por encima del umbral inferior se puede utilizar una combinación de mediciones fijas y técnicas de modelización y/o mediciones indicativas para evaluar la calidad del aire ambiente.
- Por debajo del umbral inferior de evaluación es posible limitarse al empleo de técnicas de modelización para evaluar la calidad del aire ambiente.

En el caso de los metales pesados se han utilizado diagrama de cajas para representar gráficamente los niveles registrados

Por otro lado, desde julio del 2016 se está utilizando un método geoestadístico para estimar las concentraciones de tres contaminantes (NO2, PM 10 y ozono) en todos los puntos del territorio donde no haya una medición real. Como el método esta implementado se ha calculado los mapas para los 3 contaminantes mencionados de toda la CAPV a partir de los estadísticos anuales en los puntos medidos. Se presentas los mapas y los datos estimados de población expuesta en gráficos asociados a cada mapa.

2.1 DIOXIDO DE AZUFRE (SO2)

Los límites establecidos para el **SO_2** en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire son los siguientes:

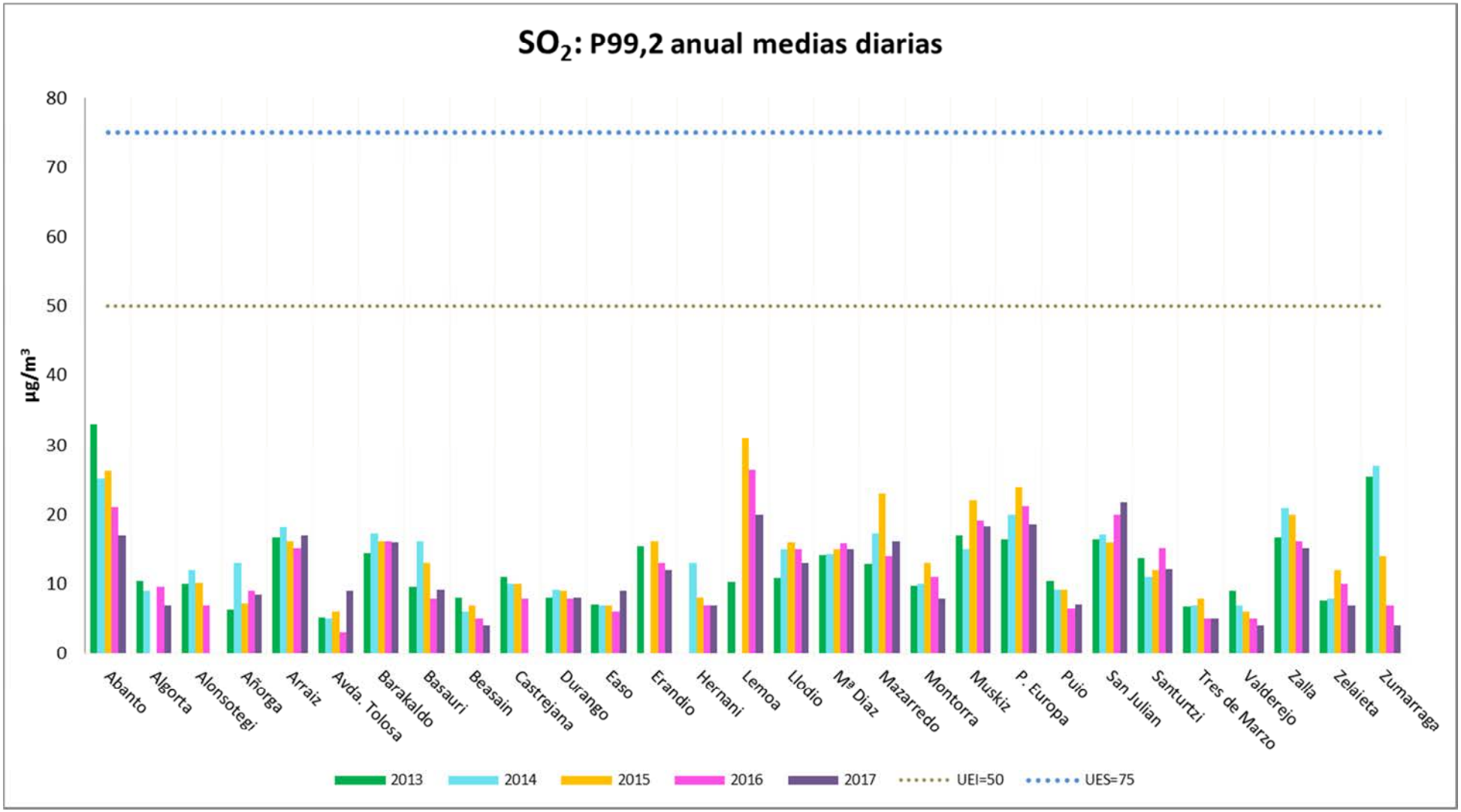
Contaminante	Promedio	Valor límite	Umbral de Alerta	Fecha de cumplimiento
SO_2	Horario	350 µg/m^3 (24 superaciones como máximo al año)	500 µg/m^3 (en 3 horas)	01/01/2005
	Diario	125 µg/m^3 (3 superaciones como máximo al año)		01/01/2005

A continuación se presentan los cálculos efectuados con los promedios horarios y diarios.

Año 2017 - Resumen del procesamiento de los valores diarios					
Estación	**Zona**	**N**	**Porcentaje**	**Máximo (µg/m^3)**	**P99,2 (µg/m^3)**
SO_2 Abanto	2	354	97	38	17
SO_2 Algorta	2	365	100	10	7
SO_2 Añorga	4	348	95	21	8
SO_2 Arraiz	2	365	100	19	17
SO_2 Avda. Tolosa	3	354	97	9	9
SO_2 Barakaldo	2	362	99	20	16
SO_2 Basauri	2	348	95	13	9.2
SO_2 Beasain	6	365	100	4	4
SO_2 Durango	5	359	98	15	8.1
SO_2 Easo	4	359	98	10	9.0
SO_2 Erandio	2	365	100	14	12
SO_2 Hernani	4	357	98	7	7.0
SO_2 Lemoa	5	365	100	27	20
SO_2 Llodio	1	364	100	21	13
SO_2 Mª Diaz	2	355	97	21	15
SO_2 Mazarredo	2	364	100	19	16
SO_2 Montorra	5	364	100	10	8
SO_2 Muskiz	2	365	100	26	18
SO_2 Parque Europa	2	340	93	21	19
SO_2 Puio	4	360	99	10	7.1
SO2 San Julian	2	341	93	29	22
SO_2 Santurtzi	2	365	100	15	12
SO_2 Tres de Marzo	7	343	94	7	5.0
SO_2 Valderejo	8	360	99	5	4.0
SO_2 Zalla	1	354	97	21	15
SO_2 Zelaieta	5	364	100	9	7
SO_2 Zumarraga	6	355	97	21	4.0

Año 2017 - Resumen del procesamiento de los valores horarios					
Estación	**Zona**	**N**	**Porcentaje**	**Máximo ($\mu g/m^3$)**	**P99,73**
SO_2 Abanto	2	8573	98	187	1
SO_2 Algorta	2	8692	99	47	6
SO_2 Añorga	4	8469	97	41	1
SO_2 Arraiz	2	8332	95	77	9
SO_2 Avda. Tolosa	3	8497	97	28	3
SO_2 Barakaldo	2	8301	95	72	10
SO_2 Basauri	2	8412	96	32	4
SO_2 Beasain	6	8344	95	15	1
SO_2 Durango	5	8597	98	66	2
SO_2 Easo	4	8610	98	12	5
SO_2 Erandio	2	8706	99	42	7
SO_2 Hernani	4	8224	94	61	6
SO_2 Lemoa	5	8728	100	90	49
SO_2 Llodio	1	8706	99	89	7
SO_2 Mª Diaz	2	8520	97	62	9
SO_2 Mazarredo	2	8595	98	48	12
SO_2 Montorra	5	8566	98	53	5
SO_2 Muskiz	2	8725	100	197	4
SO_2 Parque Europa	2	8128	93	55	10
SO_2 Puio	4	8656	99	54	3
SO_2 San Julian	2	8373	96	358	22
SO_2 Santurtzi	2	8694	99	64	11
SO_2 Tres de Marzo	7	8246	94	28	4
SO_2 Valderejo	8	8654	99	12	5
SO_2 Zalla	1	8496	97	101	4
SO_2 Zelaieta	5	8320	95	33	7
SO_2 Zumarraga	6	8586	98	120	1

En el caso del SO2 están establecidos los umbrales de evaluación para los promedios diarios y se presenta el gráfico de barras para el P99,2 de los promedios diarios a lo largo de los últimos cinco años (años 2013-2017).


SO2: P99,2 anual medias diarias
µg/m³
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Abanto
Algorta
Alonsotegi
Añorga
Arraiz
Avda. Tolosa
Barakaldo
Basauri
Beasain
Castrejana
Durango
Easo
Erandio
Hernani
Lemoa
Llodio
Mª Diaz
Mazarredo
Montorra
Muskiz
P. Europa
Puio
San Julian
Santurtzi
Tres de Marzo
Valderejo
Zalla
Zelaieta
Zumarraga
2013
2014
2015
2016
2017
UEI=50
UES=75

2.2 DIOXIDO DE NITROGENO (NO_2)

Los límites establecidos para el **NO_2** en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire son los siguientes:

Contaminante	Promedio	Valor límite	Umbral de Alerta	Fecha de cumplimiento
NO_2	Horario	200 µg/m^3 (18 superaciones como máximo al año)	400 µg/m^3 (en 3 horas)	01/01/2010
	Anual	40 µg/m^3		01/01/2010

A continuación se presentan los cálculos efectuados con los valores promedio horarios. Para el NO_2, además del valor medio anual y del máximo horario anual, se calcula el percentil 99,79 (P99,79), que equivaldría al decimonoveno valor más alto del año.

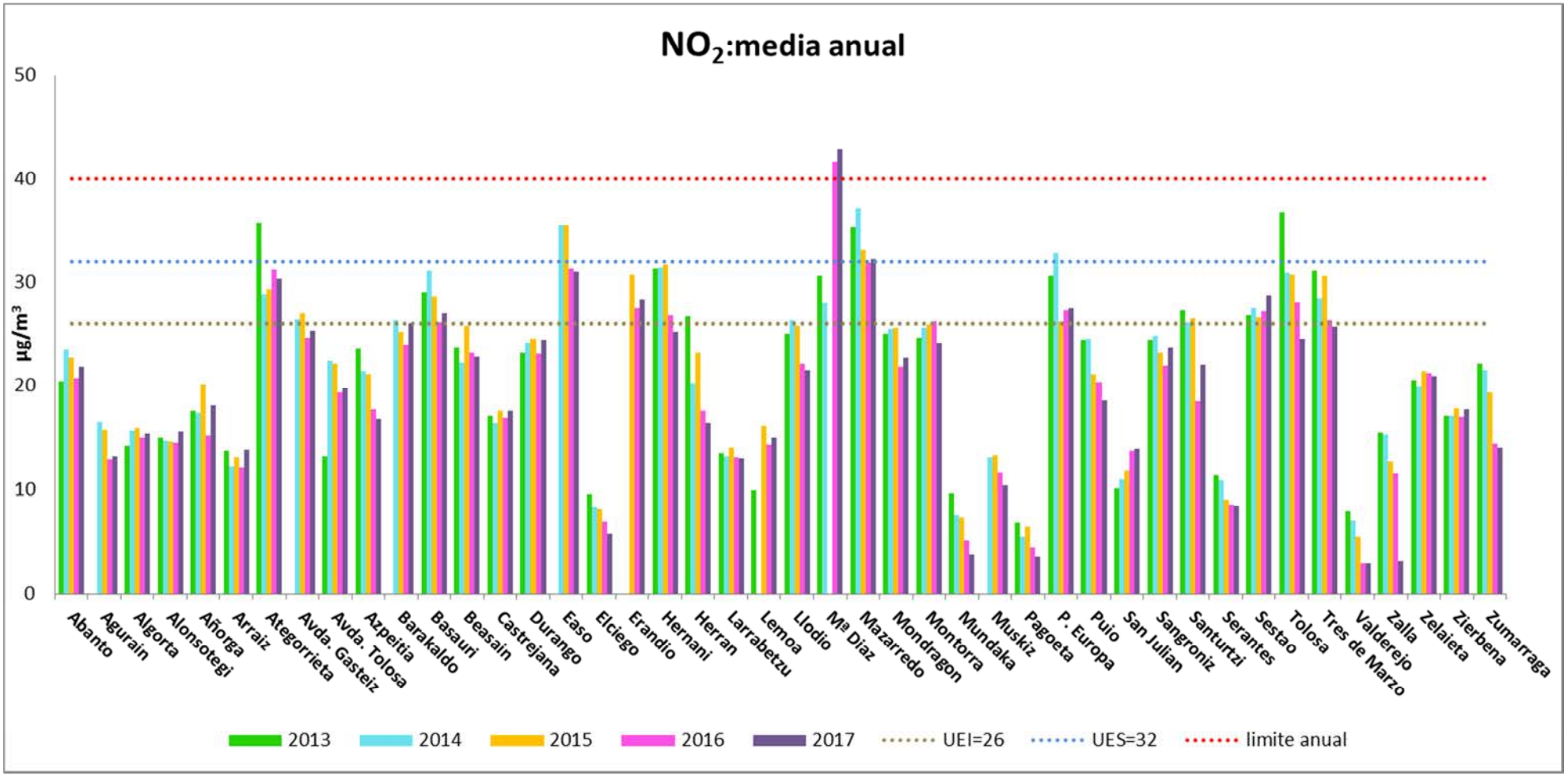
Año 2017 - Resumen del procesamiento de los valores horarios

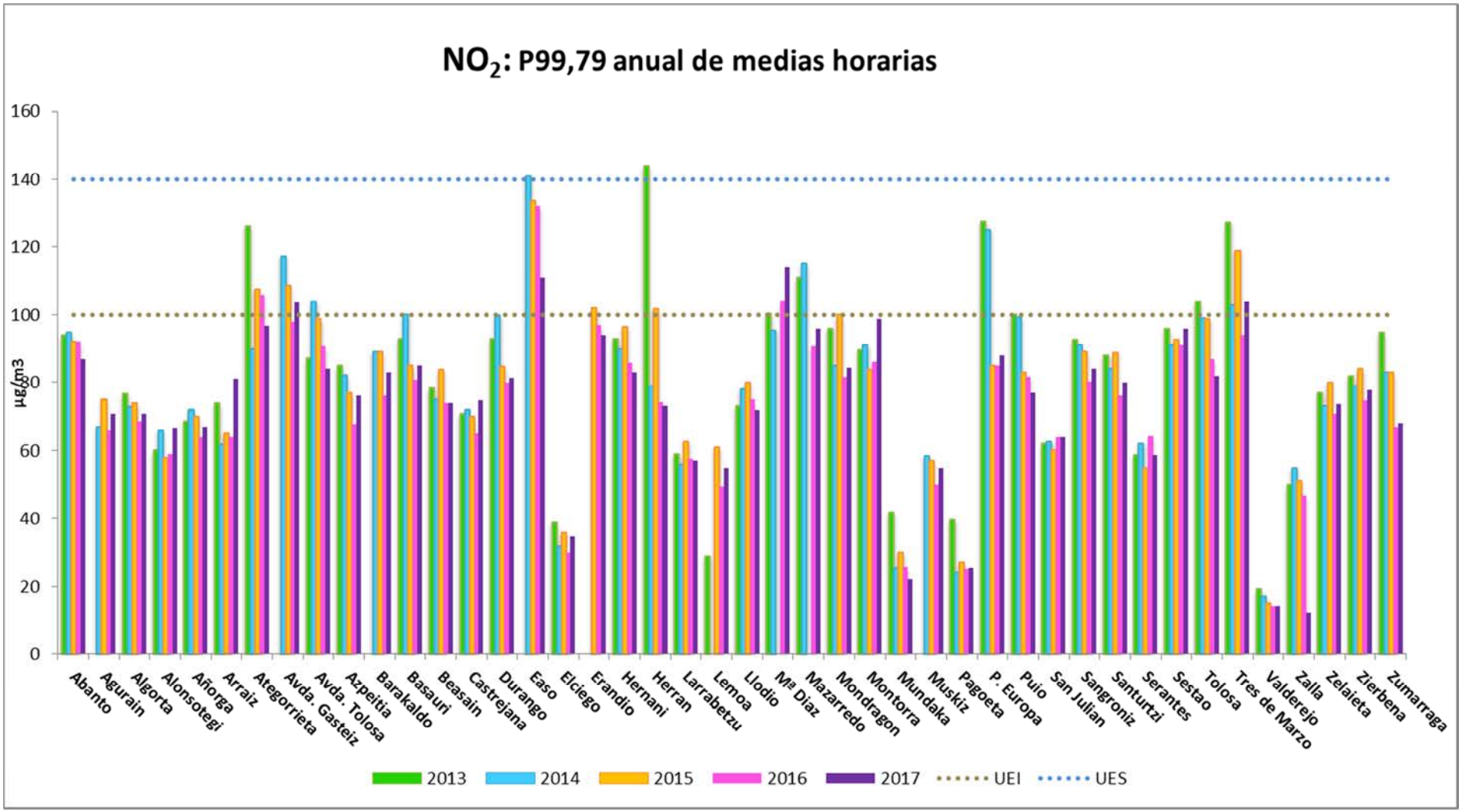
Estación	Zona	N	Porcentaje	Máximo (µg/m^3)	P99,79 (µg/m^3)	Media (µg/m^3)
NO_2 Abanto	2	8697	99	111	87	22
NO_2 Agurain	7	8591	98	90	71	13
NO_2 Algorta	2	8654	99	93	71	15
NO_2 Alonsotegi	2	8712	99	93	67	16
NO_2 Añorga	4	7279	83	83	67	18
NO_2 Arraiz	2	8500	97	156	81	14
NO_2 Ategorrieta	4	8710	99	148	97	30
NO_2 Avda. Gasteiz	7	8647	99	156	104	25
NO_2 Avda. Tolosa	3	8363	95	190	84	20
NO_2 Azpeitia	6	8552	98	116	76	17
NO_2 Barakaldo	2	8540	97	97	83	26
NO_2 Basauri	2	8500	97	124	85	27
NO_2 Beasain	6	8712	99	84	74	23
NO_2 Castrejana	2	8681	99	97	75	18
NO_2 Durango	5	8338	95	96	81	24
NO_2 Easo	4	8295	95	183	111	31
NO_2 Elciego	8	8641	99	53	35	6
NO_2 Erandio	2	8680	99	159	94	28
NO_2 Hernani	4	8593	98	99	83	25
NO_2 Herran	7	8573	98	93	73	16
NO_2 Larrabetzu	5	8637	99	72	57	13
NO_2 Lemoa	5	8405	96	72	55	15
NO_2 Llodio	1	8642	99	122	72	22

Año 2017 - Resumen del procesamiento de los valores horarios						
Estación	**Zona**	**N**	**Porcentaje**	**Máximo ($\mu g/m^3$)**	**P99,79 ($\mu g/m^3$)**	**Media ($\mu g/m^3$)**
NO_2 Mª Diaz	2	8682	99	141	114	43
NO_2 Mazarredo	2	8608	98	110	96	32
NO_2 Mondragon	5	8429	96	114	84	23
NO_2 Montorra	5	8690	99	163	99	24
NO_2 Mundaka	3	7554	86	38	22	3.7
NO_2 Muskiz	2	8677	99	74	55	10
NO_2 Pagoeta	3	7938	91	50	25	3.5
NO_2 Parque Europa	2	8717	100	112	88	28
NO_2 Puio	4	8526	97	89	77	19
NO_2 San Julian	2	8654	99	84	64	14
NO_2 Sangroniz	2	8137	93	106	84	24
NO_2 Santurtzi	2	8705	99	106	80	22
NO_2 Serantes	2	8709	99	177	59	8.4
NO_2 Sestao	2	8727	100	112	96	29
NO_2 Tolosa	6	8695	99	125	82	25
NO_2 Tres de Marzo	7	8654	99	147	104	26
NO_2 Valderejo	8	7464	85	41	12	3.1
NO_2 Zalla	1	8571	98	56	48	10.1
NO_2 Zelaieta	5	8698	99	86	74	21
NO_2 Zierbena	2	8689	99	104	78	18
NO_2 Zumarraga	6	8421	96	84	68	14

Durante el 2017 se ha se ha superado el valor límite anual para NO2 en la estación Maria Díaz de Haro situada en Bilbao

En el caso del NO_2 están establecidos los umbrales de evaluación asociados a los dos límites y es por ello que se presentan dos gráficos de barras: para la media anual y para el P99,79 de los promedios horarios (años 2013-2017).


NO2:media anual
µg/m³
50
40
30
20
10
0
Abanto
Aguirain
Algorta
Alonsotegi
Añorga
Arraiz
Ategorrieta
Avda. Gasteiz
Avda. Tolosa
Azpeitia
Barakaldo
Basauri
Beasain
Castrejana
Durango
Easo
Elciego
Erandio
Hernani
Herran
Larrabetzu
Lemoa
Llodio
Mª Díaz
Mazarredo
Mondragon
Montorra
Mundaka
Muskiz
Pagoeta
P. Europa
Puio
San Julian
Sangroniz
Santurtzi
Serantes
Sestao
Tolosa
Tres de Marzo
Valderejo
Zalla
Zelaieta
Zierbena
Zumarraga
2013
2014
2015
2016
2017
UEI=26
UES=32
limite anual


NO_2: P99,79 anual de medias horarias
160
140
120
100
80
60
40
20
0
µg/m3
Abanto
Aguirain
Algorta
Alonsotegi
Añorga
Arraiz
Ategorrieta
Avda. Gasteiz
Avda. Tolosa
Azpeitia
Barakaldo
Basauri
Beasain
Castrejana
Durango
Easo
Elciego
Erandio
Hernani
Herran
Larrabetzu
Lemoa
Llodio
Mª Diaz
Mazarredo
Mondragon
Montorra
Mundaka
Muskiz
Pagoeta
P. Europa
Puio
San Julian
Sangroniz
Santurtzi
Serantes
Sestao
Tolosa
Tres de Marzo
Valderejo
Zalla
Zelaieta
Zierbena
Zumarraga
2013
2014
2015
2016
2017
UEI
UES

2.3 PARTICULAS (PM_{10} y $PM_{2,5}$)

Los límites establecidos para el **PM_{10}** y **$PM_{2,5}$** en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire son los siguientes:

Contaminante	Promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento
PM_{10}	Diario	50 µg/m^3 (35 superaciones como máximo al año)	01/01/2005
	Anual	40 µg/m^3	01/01/2005
$PM_{2,5}$	Anual	25 µg/m^3	01/01/2015

Contaminante	Promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento
$PM_{2,5}$	Anual	25 µg/m^3	01/01/2015

2.3.1 PM_{10}

Los equipos utilizados para la medida de partículas en la Red, son equipos automáticos .Como el método de referencia para la medición de partículas que marca la normativa de calidad es el gravimétrico, se deben realizar ejercicios de intercomparación entre medidas automáticas y medidas de referencia. Los datos que se publican diariamente y se han utilizado ya están corregidos por la ecuación que se obtiene de los ejercicios de intercomparación.

Por otro lado, la normativa aplicable, a la hora de evaluar la superación de los límites, también permite descontar las superaciones atribuibles a fuentes naturales (artículo 22 del RD 102/2011).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. Existe una metodología propuesta a nivel europeo, para poder descontar esta carga extra de polvo a los niveles que se miden en las redes.

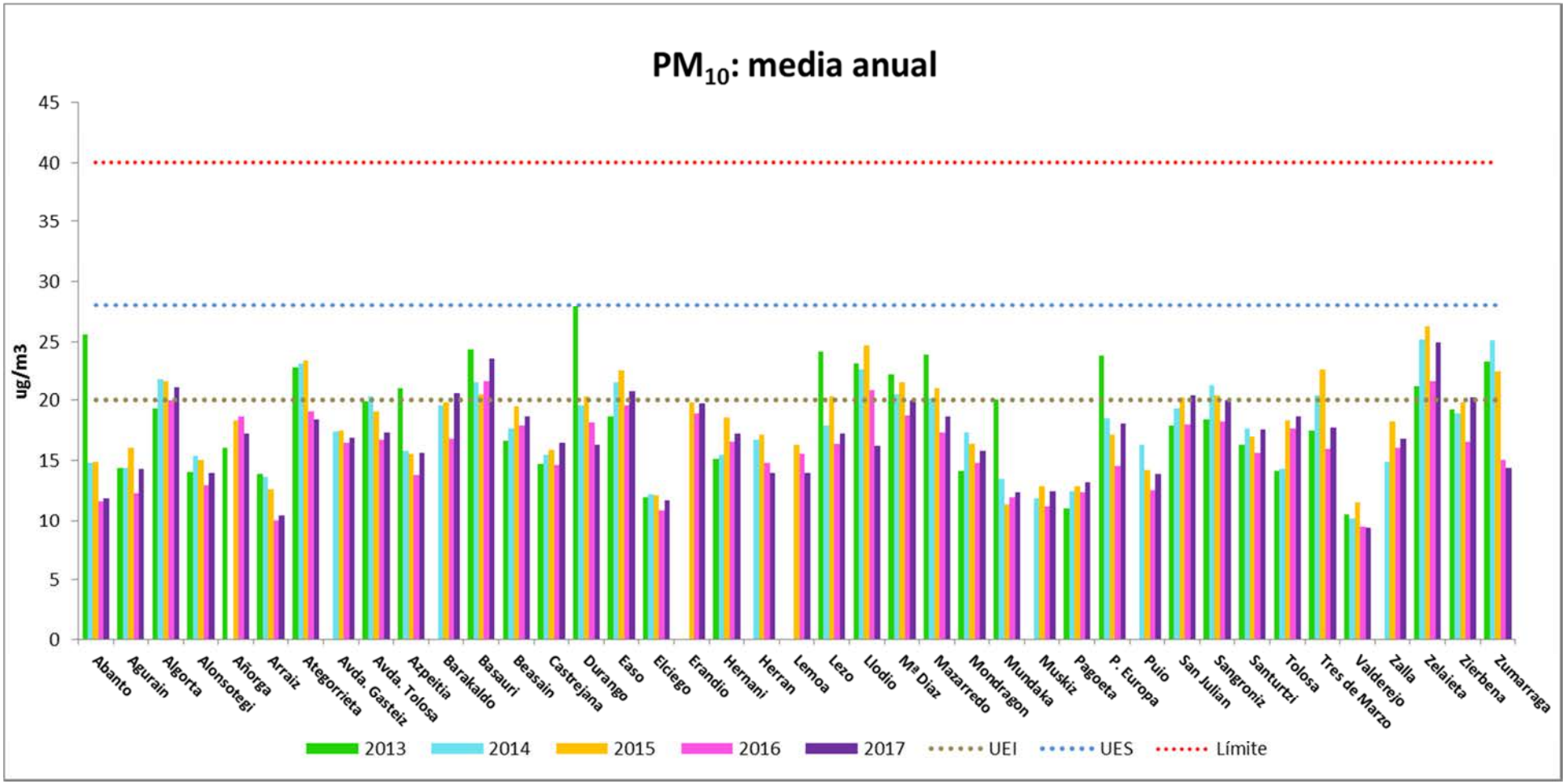
A continuación se presentan los cálculos efectuados para los valores promedio horarios (media anual) y los valores promedio diarios de PM_{10}. Para PM_{10} además del máximo diario anual y el número de veces que se supera el valor diario de 50, se calcula el percentil 90,4 (P90, 4) anual de los valores medios diarios que equivaldría al trigésimo sexto valor más alto del año.

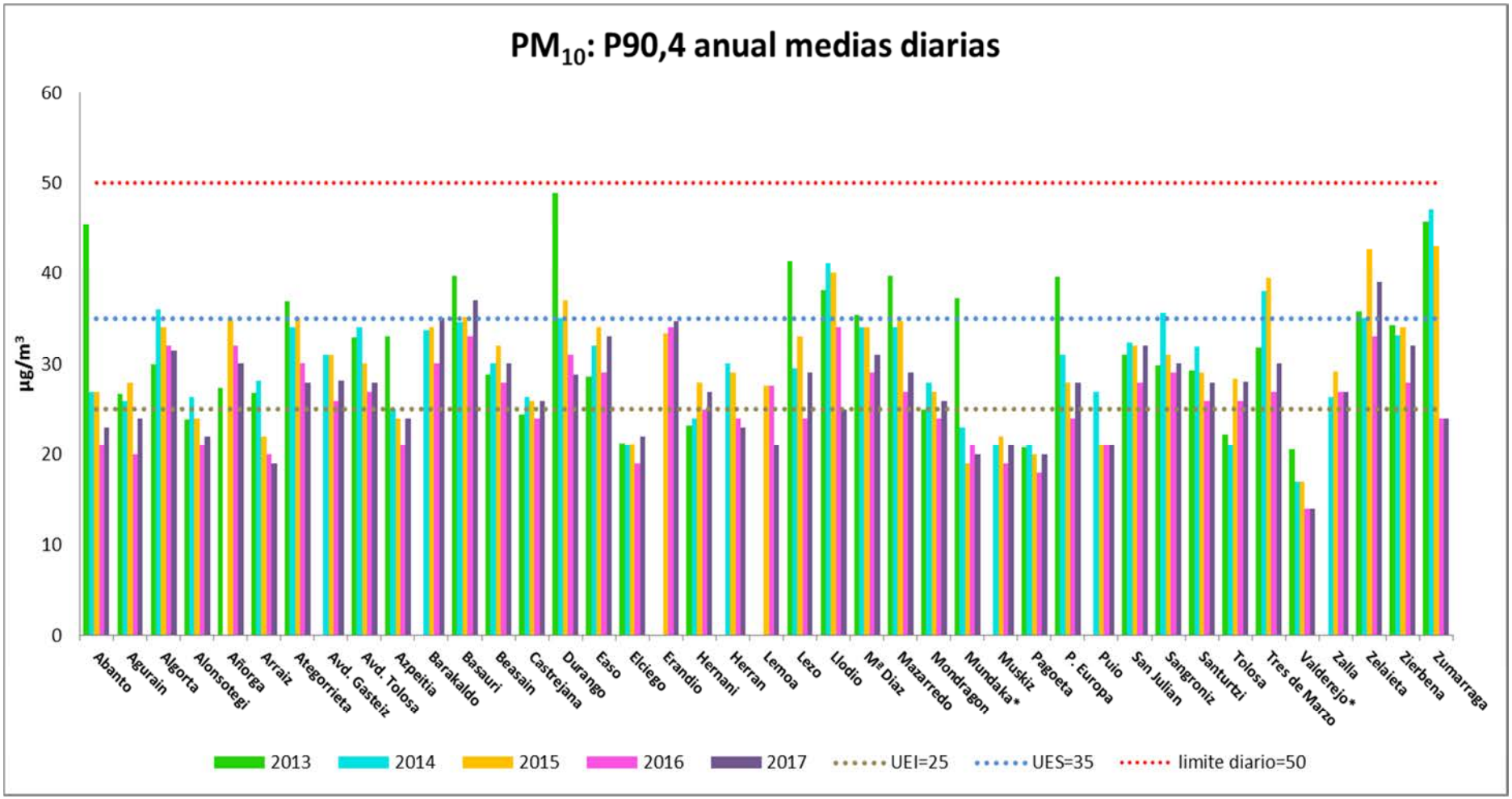
En cuanto al número de superaciones en la siguiente tabla se muestran tanto el total de las registradas durante el año y entre paréntesis se indica el número de superaciones atribuibles a intrusiones de polvo.

Año 2017 - Resumen del procesamiento de los valores horarios				
Estación	**Zona**	**N**	**Porcentaje**	**Media (µg/m^3)**
PM_{10} Abanto	2	8612	98	12
PM_{10} Agurain	7	8443	96	14
PM_{10} Algorta	2	8158	93	21
PM_{10} Alonsotegi	2	8626	98	14
PM_{10} Añorga	4	8328	95	17
PM_{10} Arraiz	2	8650	99	10
PM_{10} Ategorrieta	4	8677	99	18
PM_{10} Avda. Gasteiz	7	8342	95	17
PM_{10} Avda. Tolosa	3	7631	87	17
PM_{10} Azpeitia	6	8654	99	16
PM_{10} Barakaldo	2	8077	92	21
PM_{10} Basauri	2	8408	96	24
PM_{10} Beasain	6	8119	93	19
PM_{10} Castrejana	2	8569	98	16
PM_{10} Durango	5	8463	97	16
PM_{10} Easo	4	8591	98	21
PM_{10} Elciego	8	8495	97	12
PM_{10} Erandio	2	8128	93	20
PM_{10} Hernani	4	8549	98	17
PM_{10} Herran	7	8237	94	14
PM_{10} Lemoa	5	8601	98	14
PM_{10} Lezo	4	8572	98	17
PM_{10} Llodio	1	7524	86	16
PM_{10} Mª Diaz	2	8424	96	20
PM_{10} Mazarredo	2	8669	99	19
PM_{10} Mondragon	5	8691	99	16
PM_{10} Mundaka	3	7723	88	12
PM_{10} Muskiz	2	8596	98	12
PM_{10} Pagoeta	3	8448	96	13
PM_{10} Parque Europa	2	8628	98	18
PM_{10} Puio	4	8571	98	14
PM_{10} San Julian	2	8742	100	20
PM_{10} Sangroniz	2	8507	97	20
PM_{10} Santurtzi	2	6916	79	18
PM_{10} Tolosa	6	8707	99	19
PM_{10} Tres de Marzo	7	8388	96	18
PM_{10} Valderejo	8	7777	89	9
PM_{10} Zalla	1	8060	92	17
PM_{10} Zelaieta	5	8500	97	25
PM_{10} Zierbena	2	8662	99	20
PM_{10} Zumarraga	6	8251	94	14

Año 2017 - Resumen del procesamiento de los valores diarios					
Estación	**N**	**Porcentaje**	**Nº sup. (Intr.)**	**P90,4 (µg/m³)**	**Máximo (µg/m³)**
PM_{10} Abanto	359	98	0	23	38
PM_{10} Agurain	352	96	0	24	39
PM_{10} Algorta	340	93	5	31	85
PM_{10} Alonsotegi	362	99	0	22	38
PM_{10} Añorga	344	94	2(1)	30	74
PM_{10} Arraiz	365	100	2(1)	19	65
PM_{10} Ategorrieta	365	100	0	28	45
PM_{10} Avda. Gasteiz	353	97	0	28	49
PM_{10} Avda. Tolosa	315	86	0	28	43
PM_{10} Azpeitia	364	100	0	24	40
PM_{10} Barakaldo	334	92	0	35	49
PM_{10} Basauri	350	96	2(2)	37	58
PM_{10} Beasain	342	94	0	30	47
PM_{10} Castrejana	358	98	1(1)	26	54
PM_{10} Durango	357	98	0	29	40
PM_{10} Easo	359	98	1	33	52
PM_{10} Elciego	353	97	0	22	44
PM_{10} Erandio	337	92	3(1)	35	62
PM_{10} Hernani	359	98	0	27	41
PM_{10} Herran	346	95	0	23	37
PM_{10} Lemoa	360	99	0	21	37
PM_{10} Lezo	355	97	2	29	69
PM_{10} Llodio	314	86	0	25	48
PM_{10} Mª Diaz	350	96	0	31	43
PM_{10} Mazarredo	363	99	0	29	43
PM_{10} Mondragon	364	100	0	26	45
PM_{10} Mundaka	311	85	0	20	33
PM_{10} Muskiz	362	99	0	21	40
PM_{10} Pagoeta	358	98	0	20	32
PM_{10} Parque Europa	363	99	0	28	47
PM_{10} Puio	361	99	0	21	35
PM_{10} San Julian	365	100	2(2)	32	57
PM_{10} Sangroniz	357	98	0	30	45
PM_{10} Santurtzi	289	79	0	28	42
PM_{10} Tolosa	365	100	4	28	67
PM_{10} Tres de Marzo	352	96	1(1)	30	51
PM_{10} Valderejo	316	87	0	14	38
PM_{10} Zalla	351	96	0	27	41
PM_{10} Zelaieta	363	99	8(5)	39	59
PM_{10} Zierbena	365	100	0	32	50
PM_{10} Zumarraga	345	95	0	24	50

En el caso del PM_{10} también están establecidos los umbrales de evaluación asociados a los dos límites y es por ello que se presentan dos gráficos de barras: para la media anual y para el P90,4 de los promedios diarios (años 2013-2017).


PM10: media anual
ug/m3
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
Abanto
Agurain
Algorta
Alonsotegi
Añorga
Arraiz
Ategorrieta
Avda. Gasteiz
Avda. Tolosa
Azpeitia
Barakaldo
Basauri
Beasain
Castrejana
Durango
Easo
Elciego
Erandio
Hernani
Herran
Lemoa
Lezo
Llodio
Mª Diaz
Mazarredo
Mondragon
Mundaka
Muskiz
Pagoeta
P. Europa
Pulio
San Julian
Sangroniz
Santurtzi
Tolosa
Tres de Marzo
Valderejo
Zalla
Zelaieta
Zierbena
Zumarraga
2013
2014
2015
2016
2017
UEI
UES
Límite

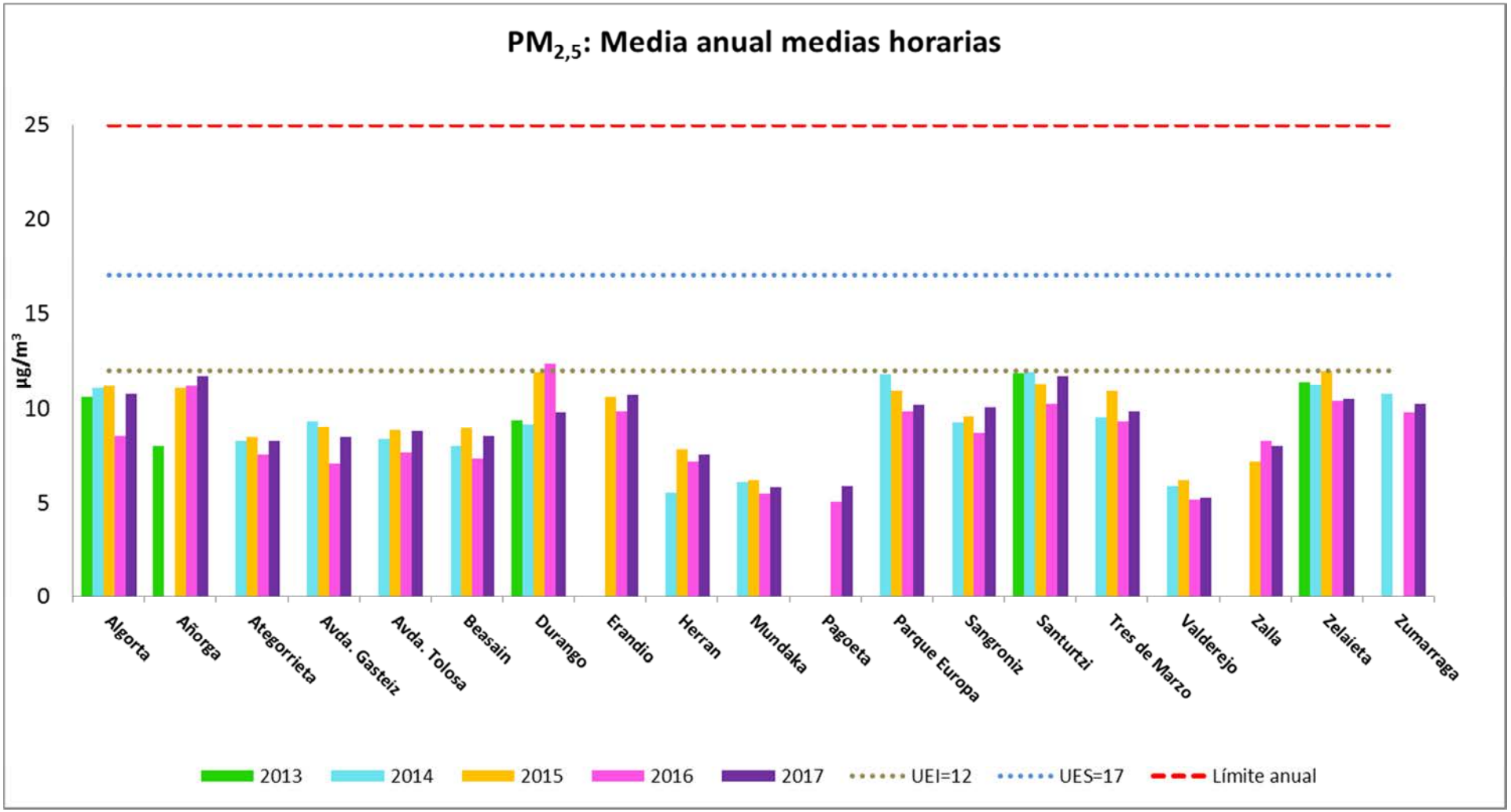

PM10: P90,4 anual medias diarias
µg/m³
60
50
40
30
20
10
0
Abanto
Agurain
Algorta
Alonsotegi
Añorga
Arraiz
Ategorrieta
Avd. Gasteiz
Avd. Tolosa
Azpeitia
Barakaldo
Basauri
Beasain
Castrejana
Durango
Easo
Elciego
Erandio
Hernani
Herran
Lemoa
Lezo
Llodio
Mª Diaz
Mazarredo
Mondragon
Mundaka*
Muskiz
Pagoeta
P. Europa
Puio
San Julian
Sangroniz
Santurtzi
Tolosa
Tres de Marzo
Valderejo*
Zalla
Zelaieta
Zierbena
Zumarraga
2013
2014
2015
2016
2017
UEI=25
UES=35
limite diario=50

2.3.2 PM2,5

Para **$PM_{2,5}$** no se ha utilizado ningún factor corrector. A continuación se presenta la tabla con los cálculos de la media anual a partir de los datos horarios (2017).

Año 2017 - Resumen del procesamiento de los valores horarios				
Estación	**Zona**	**N**	**Porcentaje**	**Media ($\mu g/m^3$)**
$PM_{2,5}$ Algorta	2	8142	93	11
$PM_{2,5}$ Añorga	4	8328	95	12
$PM_{2,5}$ Ategorrieta	4	8443	96	8
$PM_{2,5}$ Avda. Gasteiz	7	7762	89	8
$PM_{2,5}$ Avda. Tolosa	3	7725	88	9
$PM_{2,5}$ Beasain	6	7783	89	9
$PM_{2,5}$ Durango	5	6563	75	10
$PM_{2,5}$ Erandio	2	8250	94	11
$PM_{2,5}$ Herran	7	6402	73	8
$PM_{2,5}$ Mundaka	3	8096	92	6
$PM_{2,5}$ Pagoeta	3	8420	96	6
$PM_{2,5}$ Parque Europa	2	8494	97	10
$PM_{2,5}$ Sangroniz	2	8259	94	10
$PM_{2,5}$ Santurtzi	2	8353	95	12
$PM_{2,5}$ Tres de Marzo	7	7984	91	10
$PM_{2,5}$ Valderejo	8	7725	88	5
$PM_{2,5}$ Zalla	1	7777	89	8
$PM_{2,5}$ Zelaieta	5	8524	97	11
$PM_{2,5}$ Zumarraga	6	6400	73	10

Para el $PM_{2,5}$ están establecidos los umbrales de evaluación igual que con el valor límite para el promedio anual y se presenta el gráfico de barras para dichos promedios a lo largo de los últimos cinco años (años 2013-2017).


PM2,5: Media anual medias horarias
µg/m³
25
20
15
10
5
0
Algorta
Añorga
Ategorrieta
Avda. Gasteiz
Avda. Tolosa
Beasain
Durango
Erandio
Herran
Mundaka
Pagoeta
Parque Europa
Sangroniz
Santurtzi
Tres de Marzo
Valderejo
Zalla
Zelaieta
Zumarraga
2013
2014
2015
2016
2017
UEI=12
UES=17
Límite anual

2.4 MONOXIDO DE CARBONO (CO)

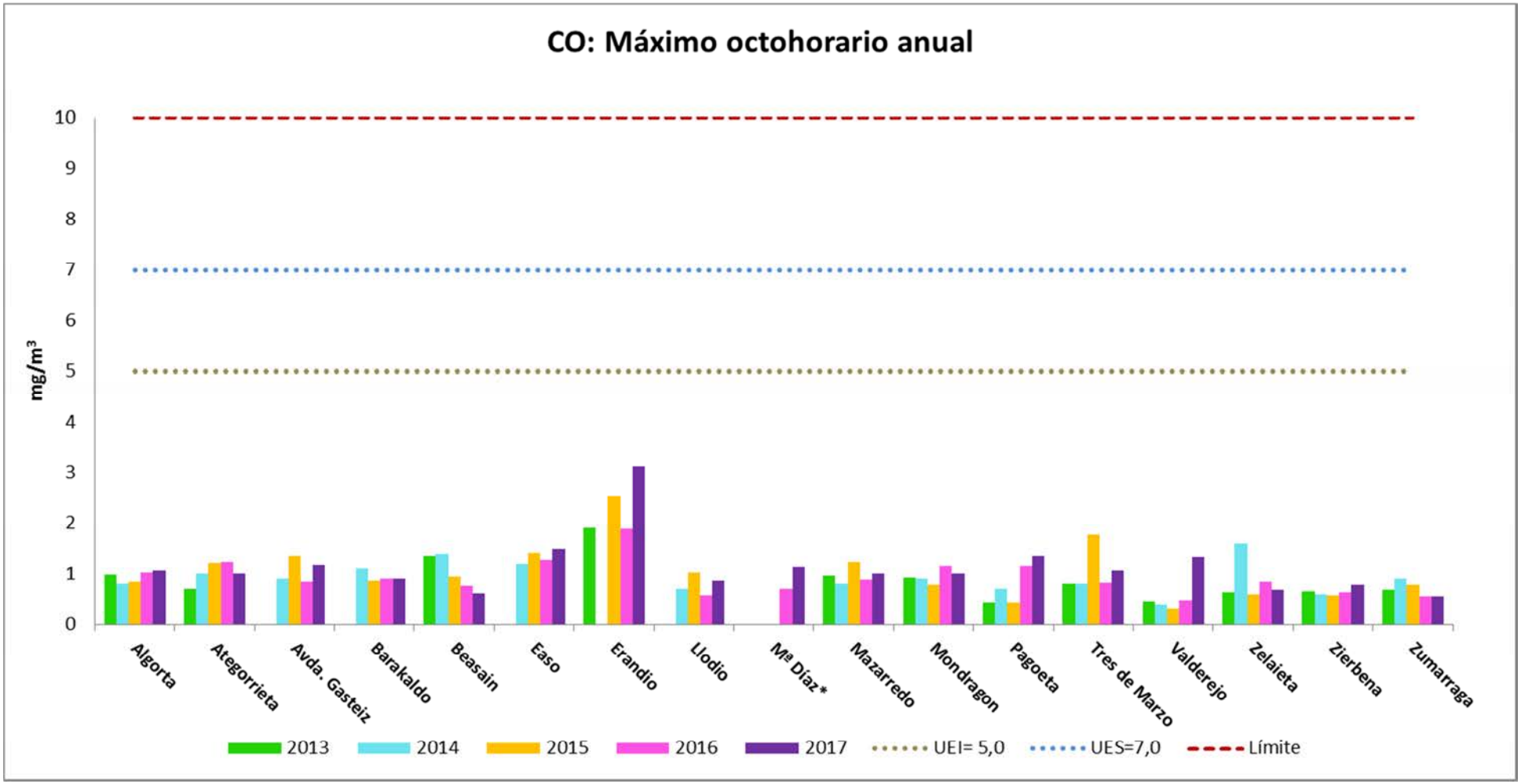
El límite establecido para el **CO** en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire es el siguiente:

Contaminante	Promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento
CO	Máximo diario de las medias móviles octohorarias	10 mg/m^3	01/01/2005

A continuación se presentan los resultados para los máximos de las medias móviles octohorarias diarias.

Año 2017- Resumen del procesamiento de los valores horarios				
Estación	**Zona**	**Porcentaje**	**Máximo horario (mg/m^3)**	**Máximo octo (mg/m^3)**
CO Algorta	2	97	1.6	1.1
CO Ategorrieta	4	96	2.1	1.0
CO Avda. Gasteiz	7	98	5.2	1.2
CO Barakaldo	2	98	1.9	0.90
CO Beasain	6	99	2.3	0.62
CO Easo	4	95	2.1	1.5
CO Erandio	2	99	5.8	3.1
CO Llodio	1	97	3.0	0.87
CO Mª Díaz	2	82	2.4	1.1
CO Mazarredo	2	99	1.8	1.0
CO Mondragon	5	98	1.8	1.0
CO Pagoeta	3	95	2.9	1.3
CO Tres de Marzo	7	94	1.9	1.1
CO Valderejo	8	88	1.5	1.3
CO Zelaieta	5	94	1.4	0.68
CO Zierbana	2	91	1.1	0.77
CO Zumarraga	6	93	1.1	0.56

Para el CO están establecidos los umbrales de evaluación igual que con el valor límite para el promedio octohorario y se presenta el gráfico de barras para el máximo de dichos promedios a lo largo de los últimos cinco años (años 2013-2017).


CO: Máximo octohorario anual
mg/m³
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
Algorta
Ategorrieta
Avda. Gasteiz
Barakaldo
Beasain
Easo
Erandio
Llodio
Mª Díaz*
Mazarredo
Mondragon
Pagoeta
Tres de Marzo
Valderejo
Zelaieta
Zierbena
Zumarraga
2013
2014
2015
2016
2017
UEI= 5,0
UES=7,0
Límite

2.6 BENCENO (C_6H_6)

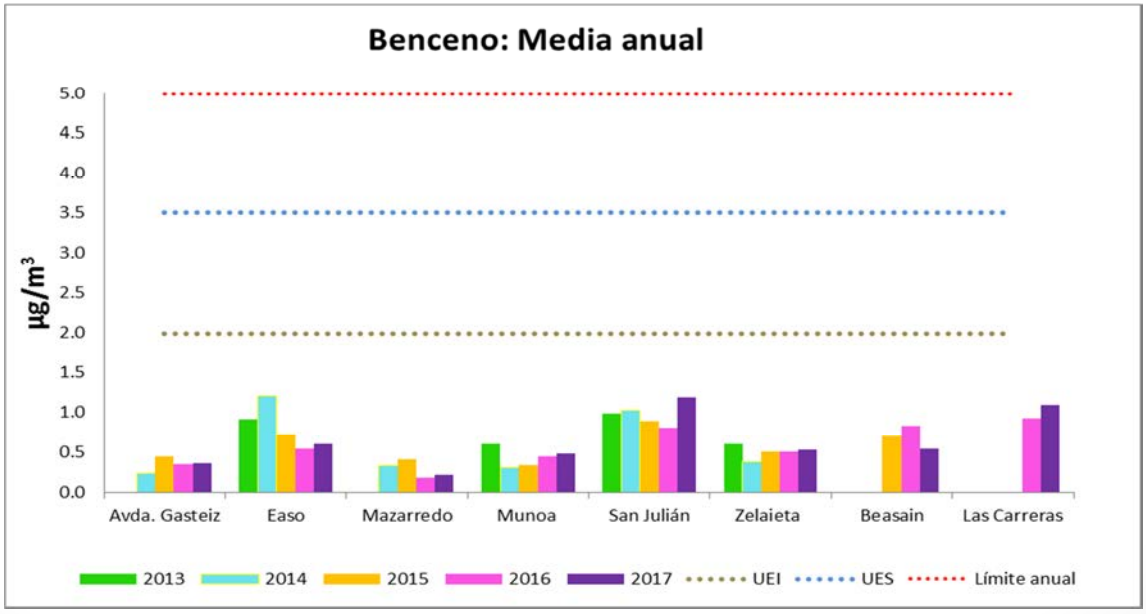
El límite establecido para el **benceno** en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire es el siguiente:

Contaminante	Promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento
Benceno	Anual	5 µg/m^3	01/01/2010

A continuación se presentan los cálculos efectuados para los valores horarios.

2017 urtea - Kasuen prozesamenduaren laburpena (ordu balioak)			
Estazioa	**N**	**Portzentaia**	**Batez bestekoa (µg/m^3)**
C_6H_6 Avda. Gasteiz	6039	69	0.36
C_6H_6 Easo	7896	90	0.60
C_6H_6 Beasain	7653	87	0.54
C_6H_6 Las Carreras	8601	98	1.09
C_6H_6 Mazarredo	7830	89	0.22
C_6H_6 Munoa	7983	91	0.49
C_6H_6 San Julián	8568	98	1.20
C_6H_6 Zelaieta	4850	55	0.53

Se presenta el diagrama de barras con los datos del 2013 al 2017.En la estación de Las Carreras solo hay dos años de datos. En el gráfico se incluyen los umbrales de evaluación establecidos y el límite anual.



2.7 METALES PESADOS (Pb, As, Cd y Ni)

Se presentan los resultados de los análisis de metales efectuadas en cuatro estaciones: Mª Díaz de Haro (Bilbao), Erandio (Erandio), Avda. Tolosa (Donostia) y Tres de Marzo (Gasteiz).

Los resultados de las medidas indican que muchos de los valores están por debajo del Límite de Detección de la técnica utilizada. Es decir, la mayor parte de los valores son muy bajos.

Aunque con estas distribuciones de valores no se aconseja utilizar la media para describir los resultados se ha incluido este valor para conocer el grado de cumplimiento de los valores objetivo y límite establecidos. Para calcular el promedio se han considerado los LD (valores por debajo del límite de detección) como LD/2 tal y como marca las guía nacional de intercambio de datos de calidad del aire según la Decisión 2011/850/UE.

Para presentar los datos se han utilizado los estadísticos como la mediana (P50) y los percentiles P75 y P90. También se presenta el máximo valor del conjunto de datos. La distribución del conjunto de datos se presentan gráficamente en diagramas de cajas, donde se representa el rango intercuartil (caja) con la mediana y los valores atípicos y máximo registrado. Hay que tener en cuenta que en la representación de la distribución de los datos, en las estaciones de Av Tolosa y tres de Marzo la mayoría de los datos estaban por debajo del límite de detección. Se ha representado también el promedio aunque en estos casos este por debajo del LD.

2.7.1 Plomo (Pb)

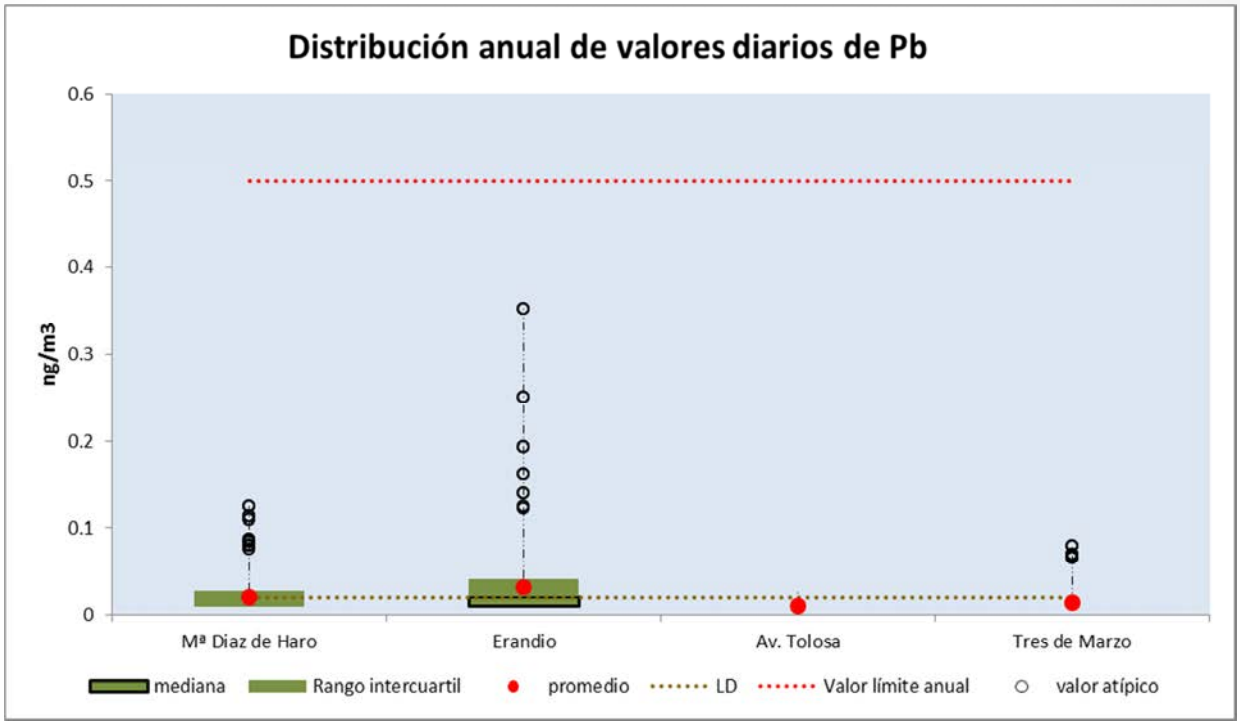
El límite establecido para el **Plomo** (Pb) en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire es el siguiente:

Contaminante	Promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento
Plomo	Anual	0,5 µg/m^3	01/01/2005

En la tabla siguiente se puede observar el número de muestras por debajo del límite de detección (DLD).En las mediciones de Erandio y Maria Diaz hay más muestras en las que se detecta Pb en las muestras analizadas en comparación con los puntos de Av. Tolosa y Tres de Marzo. En el caso de estos dos últimos puntos, el promedio calculado con los LD como LD/2 da por debajo del LD.

Año 2017 - Resumen del procesamiento de los valores diarios (µg/m^3)									
Estación	**N**	**%**	**DLD**	**%DLD**	**P50**	**P75**	**P90**	**Máximo**	**Media**
Pb Mª Díaz	330	90	220	67	LD	0.027	0.042	0.124	0.020
Pb Erandio	309	85	148	48	0.024	0.041	0.067	0.353	0.031
Pb Avda. Tolosa	339	93	336	99	LD	LD	LD	0.026	0.010(<LD)
Pb Tres de Marzo	327	90	285	87	LD	LD	0.024	0.079	0.013(<LD)

LD<0.02 µg/m^3



2.7.2 Arsénico (As)

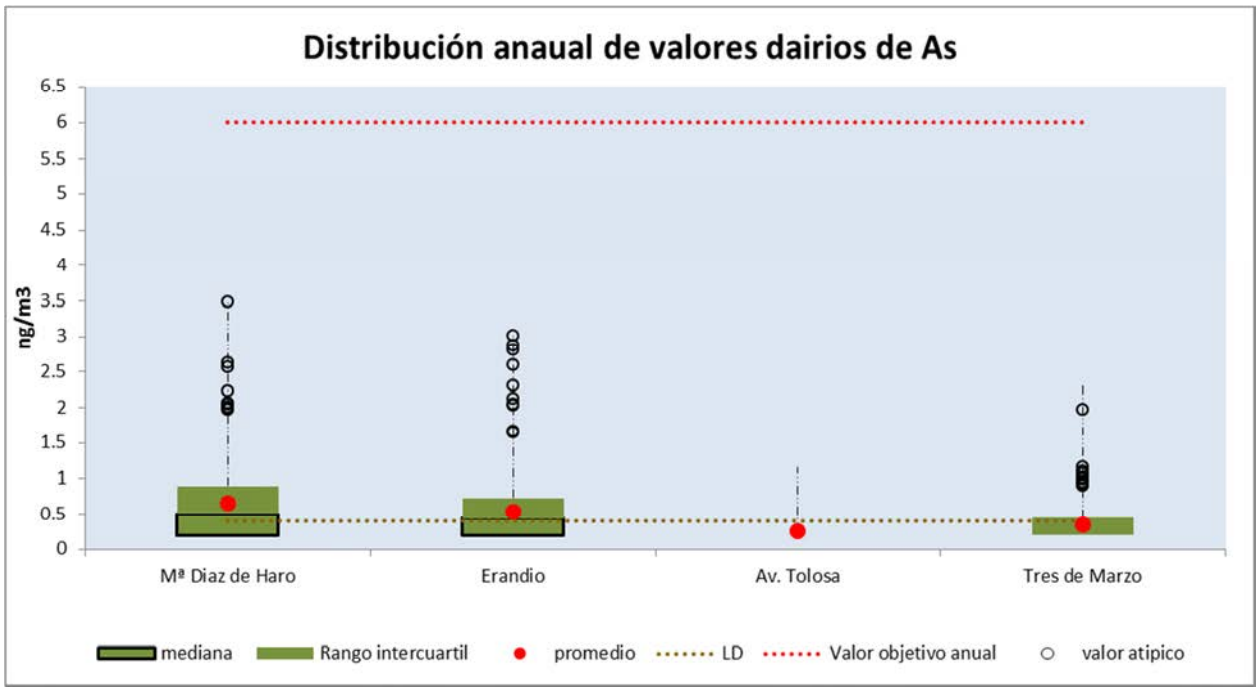
El límite establecido para el **Arsénico** (As) en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire es el siguiente:

Contaminante	Promedio	Valor objetivo	Fecha de cumplimiento
As	Anual	6 ng/m^3	01/01/2013

Para el Arsénico también es alto el porcentaje de datos por debajo del límite de detección, sobre todo en Avda. Tolosa donde se ha detectado As únicamente en 44 de los 339 muestreos y en Tres de Marzo con 101 detecciones de 326 muestreos. En el caso de estos dos últimos puntos, el promedio calculado con los LD como LD/2 da por debajo del LD.

Año 2017 - Resumen del procesamiento de los valores diarios (ng/m^3)									
Estación	N	Porcentaje	DLD	%DLD	P50	P75	P90	Máximo	Media
As Mª Díaz	330	90	134	41	0.502	0.896	1.34	3.51	0.651
As Erandio	310	85	143	46	0.434	0.727	1.05	3.01	0.532
As Avda. Tolosa	339	93	295	87	<LD	<LD	0.44	1.15	0.250(DLD)
As Tres de Marzo	326	89	225	69	<LD	0.440	0.71	2.31	0.354(DLD)

LD<0.4 ng/m^3



2.7.3 Cadmio (Cd)

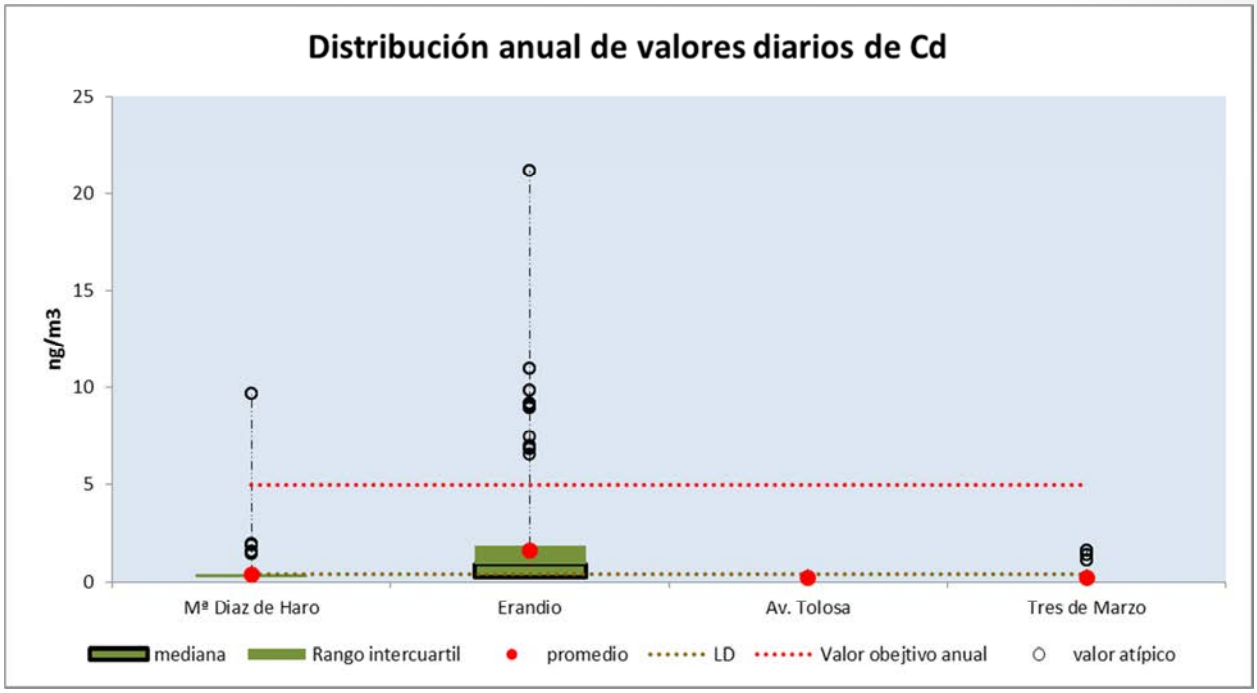
El límite establecido para el **Cadmio** (Cd) en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire es el siguiente:

Contaminante	Promedio	Valor objetivo	Fecha de cumplimiento
Cd	Anual	5 ng/m^3	01/01/2013

Hay que volver a destacar que en las estaciones de Tres de Marzo y Avda. Tolosa se detecta únicamente en 13 y en 10 muestras respectivamente. El punto con valores más alto de Cd es Erandio.

Año 2017 - Resumen del procesamiento de los valores diarios (ng/m^3)									
Estación	N	Porcentaje	DLD	%DLD	P50	P75	P90	Máximo	Media
Cd Mª Díaz	330	90	246	75	<LD	0.408	0.70	9.7	0.359
Cd Erandio	309	85	80	26	0.897	1.86	3.99	21	1.60
Cd Avda. Tolosa	339	93	329	97	<LD	<LD	<LD	0.66	0.210
Cd Tres de Marzo	326	89	313	96	<LD	<LD	<LD	1.6	0.222

LD<0.4 ng/m^3



2.7.4 Níquel (Ni)

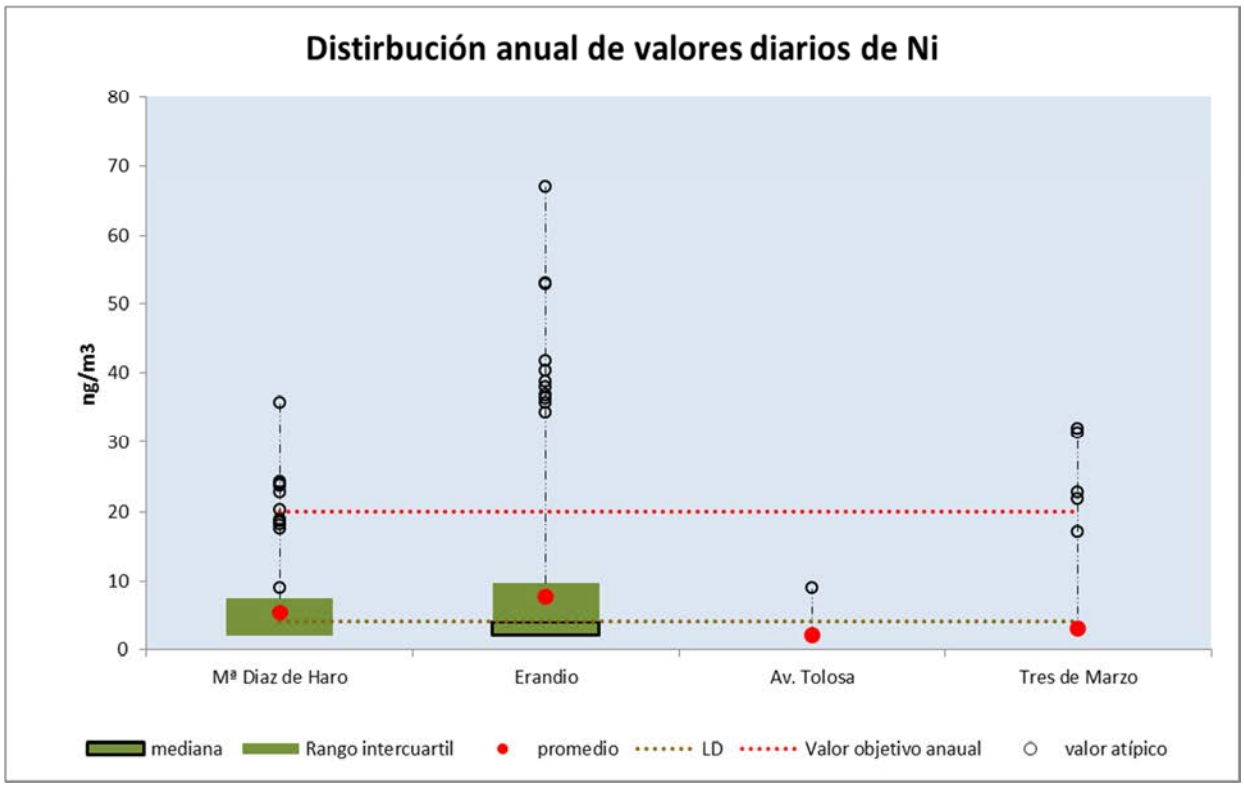
El límite establecido para el **Ni** (Ni) en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire es el siguiente:

Contaminante	Promedio	Valor objetivo	Fecha de cumplimiento
Ni	Anual	20 ng/m^3	01/01/2013

En este caso el Ni se detectó en muy pocas muestras en las estaciones de Av. Tolosa y Tres de Marzo. El punto con valores más alto de Ni es Erandio.

Año 2017 - Resumen del procesamiento de los valores diarios (ng/m$^{3)}$									
Estación	**N**	**Porcentaje**	**DLD**	**%DLD**	**P50**	**P75**	**P90**	**Máximo**	**Media**
Ni Mª Díaz	330	90	171	52	<LD	7.4	11.2	35.7	5.3
Ni Erandio	309	85	154	50	4	9.6	18.8	66.8	7.7
Ni Avda. Tolosa	339	93	327	96	<LD	<LD	<LD	8.9	2.1
Ni Tres de Marzo	326	89	277	85	<LD	<LD	4.9	32.0	2.9

LD<4 ng/m^3



2.8 Benzo(a)Pireno (B(a)P)

Al igual que para los metales, se presentan los resultados de las medidas efectuadas en cuatro estaciones de la Red: **Mª Díaz de Haro (Bilbao), Erandio, Avda. Tolosa (Donostia) y Tres de Marzo (Gasteiz)**.

Los resultados de las medidas indican que en las cuatro estaciones la mayoría de los valores están por debajo del Límite de Detección de la técnica utilizada .Es decir la mayor parte de los valores son muy bajos.

Para presentar los datos se han utilizado los estadísticos como la mediana (P50), que es un estadístico robusto y los percentiles P75 y P90 . Como en los resultados de los metales también se ha incluido el máximo valor diario para conocer mejor la distribución de valores.

Los resultados obtenidos se presentan en diagramas de cajas en los que se representa el rango intercuartil con el máximo valor alcanzado y también valores atípicos. Se ha incluido la media para conocer el grado de cumplimiento del valor límite establecido en la normativa de calidad del aire.

El límite establecido para este compuesto en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire es el siguiente:

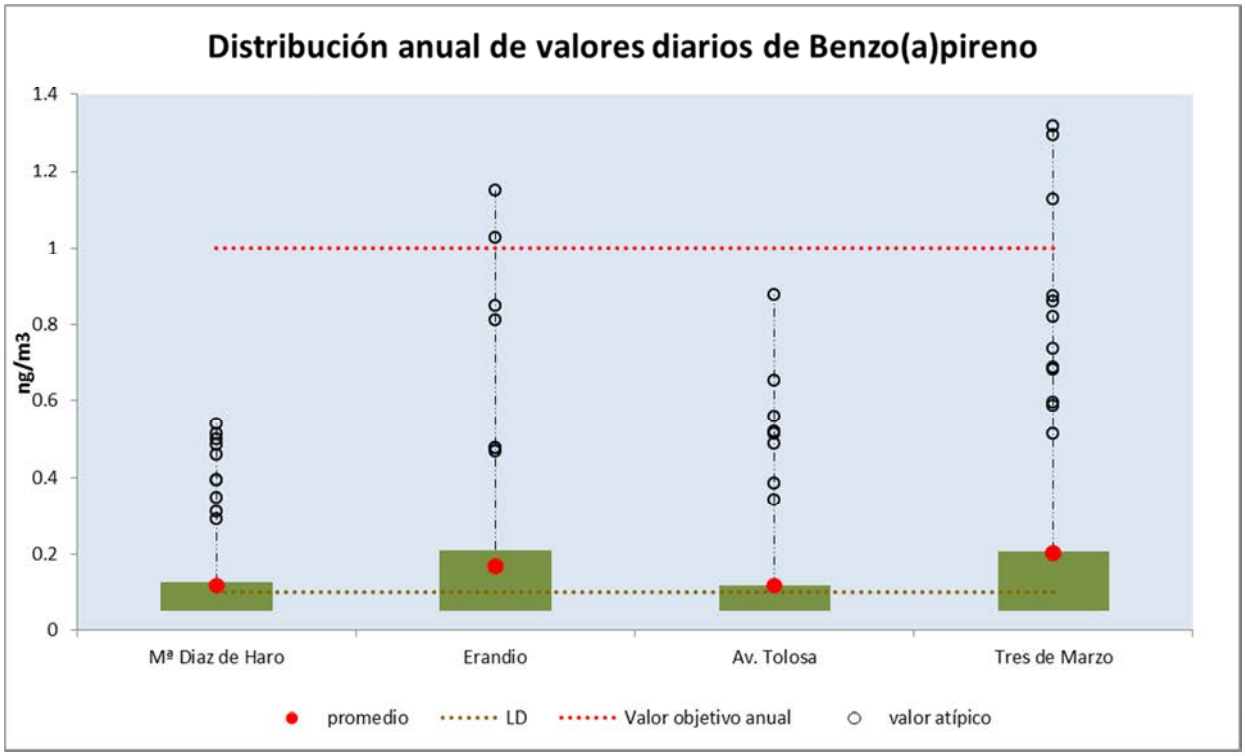
Contaminante	Promedio	Valor objetivo	Fecha de cumplimiento
Benzo(a)Pireno	Anual	1 ng/m^3	01/01/2013

También en el caso del benzo(a)pireno el número de datos por debajo del límite de detección es elevado. En Mª Díaz se ha detectado este hidrocarburo en 37 muestras de 88 totales, en Erandio se ha detectado en 39 de 83 muestras, en Avda. Tolosa en 38 de 92 muestras y en Tres de Marzo en 26 de 89.

Año 2017 - Resumen del procesamiento de los valores diarios (ng/m^3)

Estación	N	Porcentaje	DLD	%DLD	P50	P75	P90	Máximo	Media
B(a)P Mª Díaz	88	96	51	58	<LD	0.13	0.30	0.54	0.12
B(a)P Erandio	83	90	44	53	<LD	0.21	0.42	1.2	0.17
B(a)P Avda. Tolosa	92	100	54	59	<LD	0.12	0.23	0.88	0.12
B(a)P Tres de Marzo	89	97	63	71	<LD	0.21	0.61	1.32	0.20

LD< 0.1ng/m^3



2.9 RESUMEN DE RESULTADOS

- SO2

Los niveles de SO2 están muy lejos de los objetivos de calidad del aire establecidos. En todo el año 2017 se registró un valor horario por encima de los 350 µg/m3, en la estación de San Julián (de 358 µg/m3). La normativa permite un máximo de 24 superaciones al año por estación. El pico en cuestión fue debido a un problema operativo en la planta de Petronor por lo que emitieron el informe técnico correspondiente dentro de sus obligaciones de comunicación y se cursó una inspección a la planta.

- NO2

En el caso del NO2 la estación de Mª Díaz superó el valor límite anual fijado en un promedio anual de 40 µg/m3. Con motivo de este incumplimiento se ha puesto en marcha un plan de mejora de la calidad del aire en Bilbao mediante un convenio de colaboración entre el Departamento de Medio Ambiente y el Ayuntamiento de Bilbao.

Los datos muestran rangos de concentración diferentes dependiendo de la tipología de estación. Así las estaciones urbanas de tráfico son las que tienen las medias anuales más altas (entorno a los 30 µg/m3). Estas estaciones, además de Mª Diaz de Haro son Ategorrieta, Easo, Erandio y Mazarredo. Sin embargo en estos puntos no se detectan valores horarios por encima de 200 µg/m3 en ningún caso. Las estaciones urbanas con tráfico menos intenso presentan en general medias anuales más bajas.

- Partículas (PM10 y PM2,5)

Los niveles de partículas, tanto PM10 como PM2,5 están dentro de los límites que marca la normativa de calidad del aire. Para la media anual de PM10 se continúa con la tendencia de años anteriores, situándose el rango de estos promedios en un intervalo de concentración entre 14-25 µg/m3. En relación a los promedios diarios de PM10 cabe destacar que 28 de 41 estaciones, no han tenido ni una sola superación.

Los valores anuales de PM2,5 del conjunto de las estaciones están por debajo del límite anual que marca la normativa. Los promedios anuales se situaron entre el mínimo de 5 µg/m3 registrado en Valderejo y el promedio anual de 12 µg/m3 de Añorga.

- CO

Las medidas de CO son muy bajas en todas las estaciones, muy por debajo incluso del umbral inferior de evaluación.

- Ozono

En cuanto al O3, se registraron valores por encima de los 180 µg/m3 (umbral de información a la población) en las siguientes estaciones:

Estación	Numero de valores >180 µg/m3
O3 Arraiz	1
O3 Jaizkibel	3
O3 Parque Europa	2
O3 Urkiola	1
O3 Valderejo	1

En cuanto al valor objetivo para la protección de la salud humana (un máximo de 25 veces por encima de 120 µg/m3, como promedio en tres años) no se ha superado este valor.

Las estaciones que más veces superaron el objetivo a largo plazo de 120 µg/m3 fueron las estaciones de: Urkiola, Jaizkibel, Serantes, Pagoeta y Mundaka. Todas ellas estaciones situadas a más altura.

En general, el P93.2 presenta valores más altos en estaciones situadas en entornos rurales (Valderejo y Elciego) y, en algunos casos, además, en cotas altas como Urkiola y Jaizkibel (cimas de montes con el objetivo de documentar transportes regionales y alejados de núcleos de población) siguiendo con la tendencia de otros años.

- Benceno

Las medias anuales de benceno son bajas y están dentro del límite que marca la normativa anual.

- Metales Y Benzo(a)pireno

Los niveles de metales y benzo(a)pireno son muy bajos en las cuatro estaciones en las que se ha medido: Mª Díaz de Haro (Bilbao), Erandio (Erandio), Avda. Tolosa (Donostia) y Tres de Marzo (Gasteiz). Cabe destacar el gran porcentaje de datos existente por debajo del límite de detección, sobre todo en Avda. Tolosa y Tres de Marzo.

3 EVALUACIÓN ANUAL DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD DEL AIRE EN TODA LA CAPV MEDIANTE KRIGING

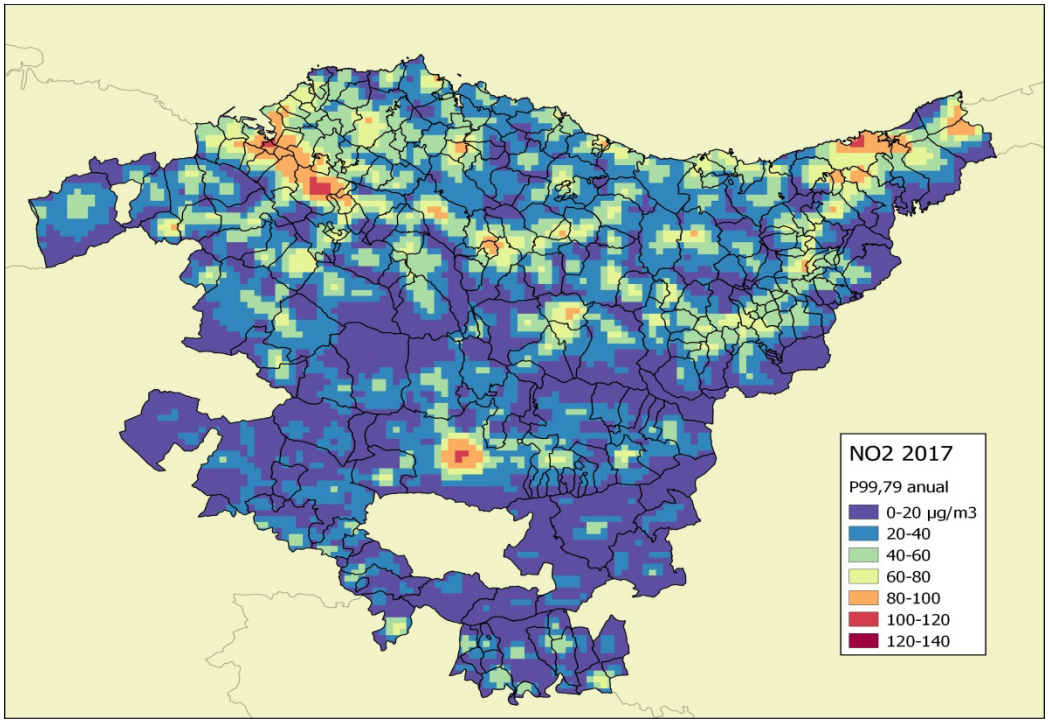
Actualmente se estima el ICA (índice de calidad del aire) y las concentraciones diarias del NO2, PM10 Y Ozono (época estival) con el método de kriging, una técnica geostadistica que permite la estimación de puntos en forma de malla de valores.

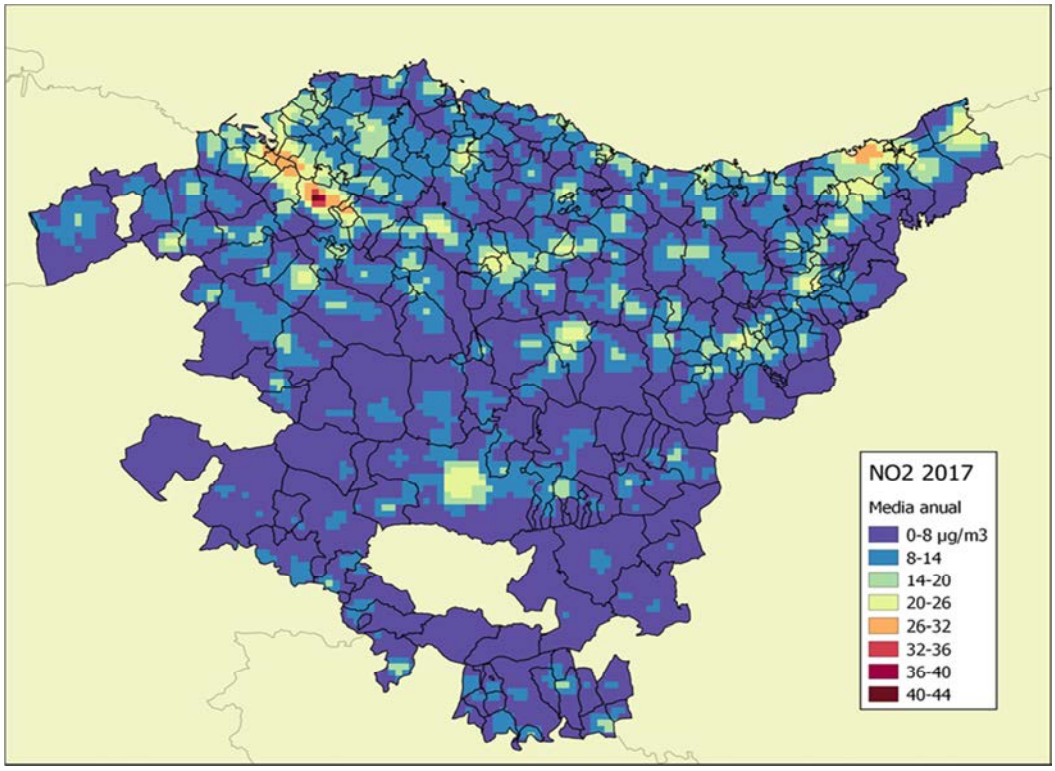
A partir de los estadísticos anuales del 2016 medidos en las estaciones de la Red se han calculado unos mapas con este método. Con ello conseguimos una visión espacial de la situación de la calidad del aire en todo el territorio de la CAPV.

A continuación se presentan los mapas de NO2, PM10 y ozono. También se presentan los datos extraídos de los mapas en cuanto a exposición de la población a unos rangos de concentración determinada. Estos gráficos se han extraído de las mallas obtenidas.

3.1 Mapas de NO2 y estimación de población expuesta a niveles de NO2

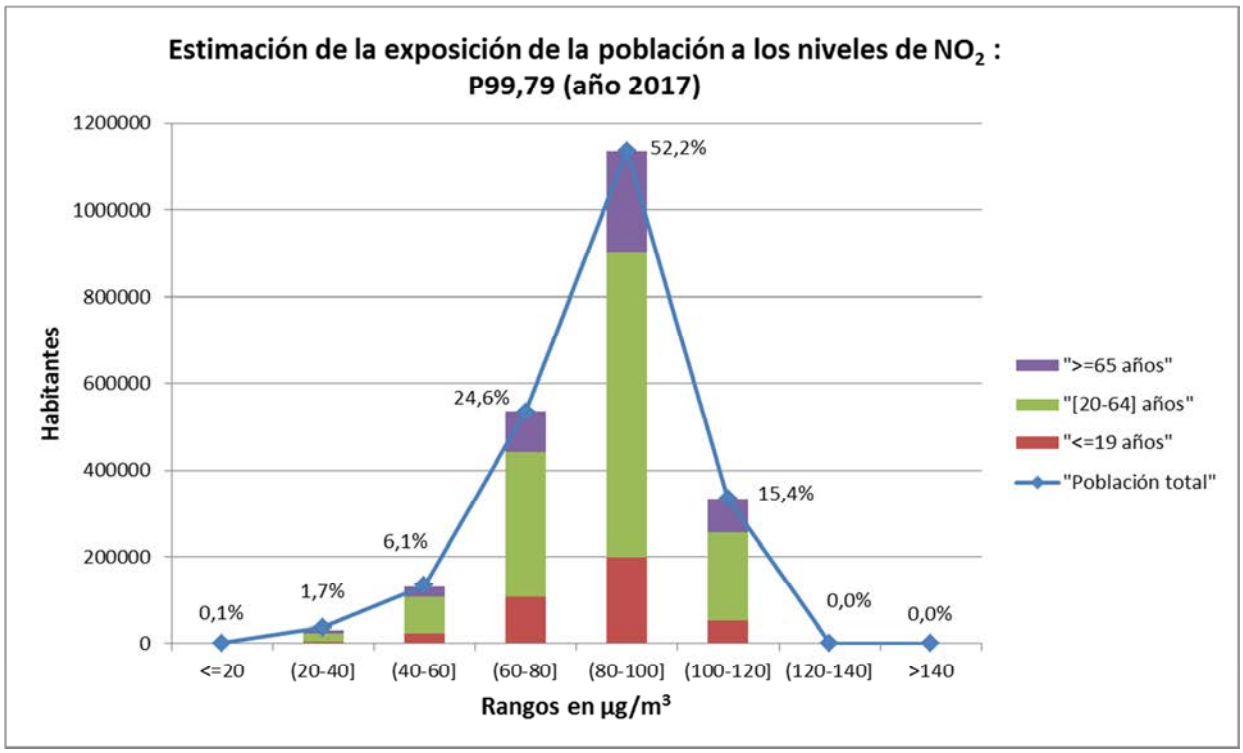
Para el NO2 se han calculado un mapa para el percentil 99.79 de las medias horarias del 2016 y un mapa para la media anual.

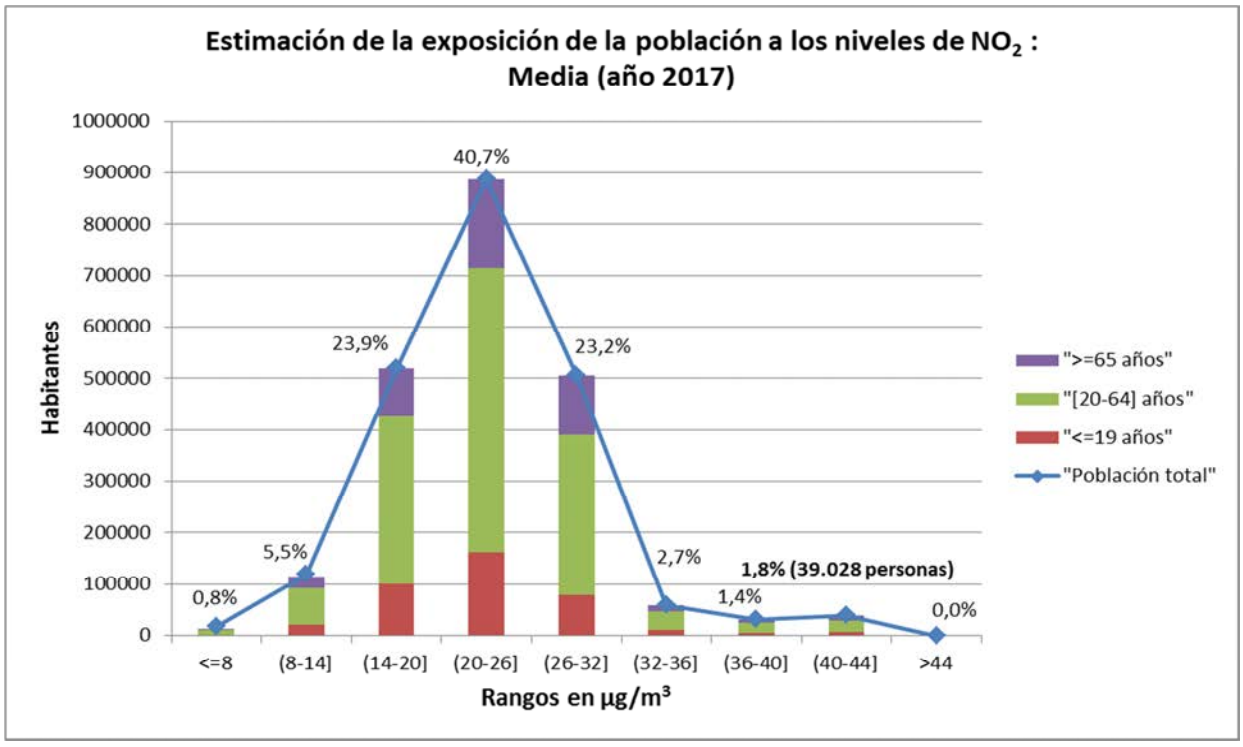




Para el P99.79 de valores horarios el modelo estima rangos de concentración mayores en las ciudades debido a que la intensidad de tráfico es mayor. En el caso del kriginig para la media anual, se observa la influencia de la superación de la estación de Mª Diaz de Haro en el mapa.

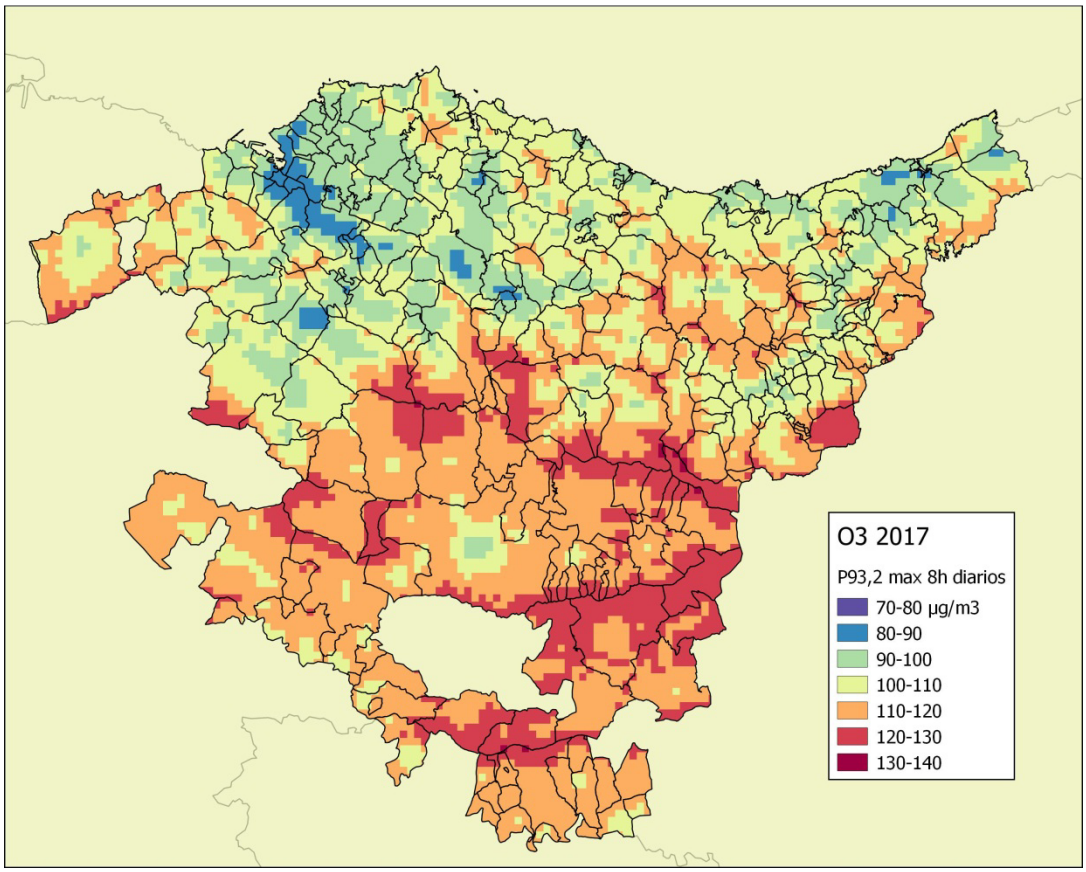
De los mapas calculados por Kriging, se puede estimar el porcentaje de población expuesta a diferentes rangos de concentración de NO2. La estimación de porcentaje de población expuesta a rango 40-45µg/m3 de NO2 como media anual sería del 1.8%



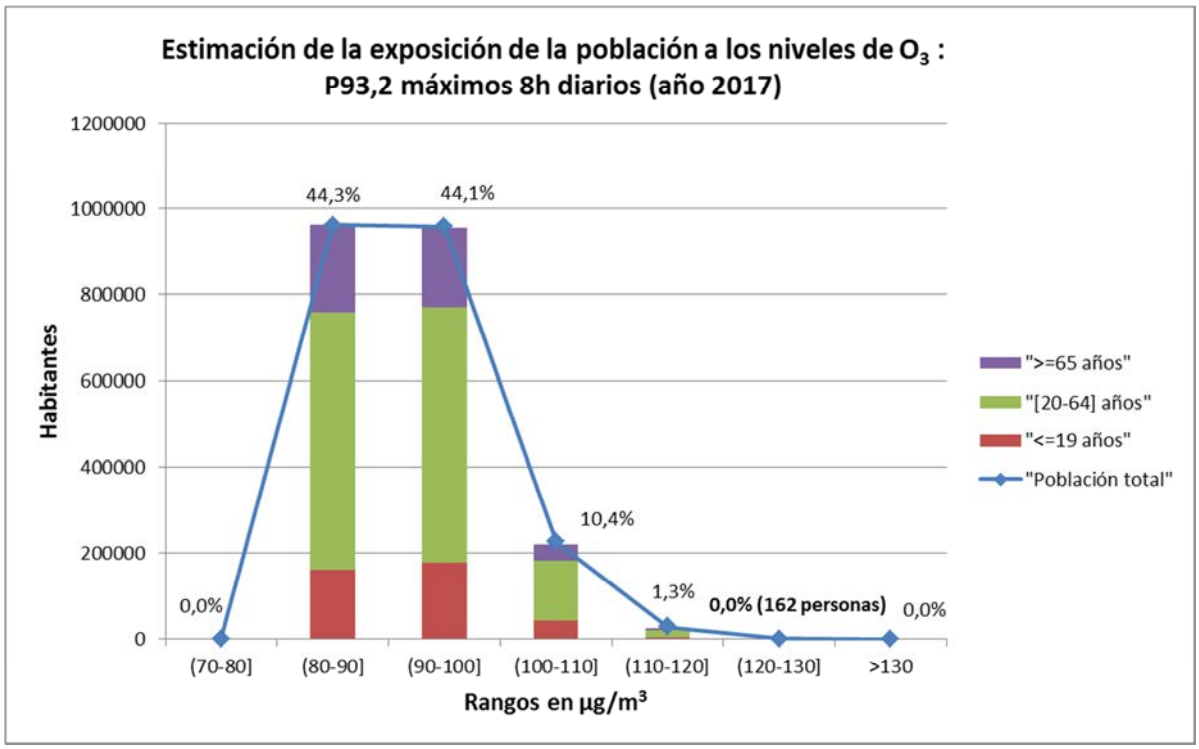


3.2 Mapa Ozono y estimación de la población expuesta los niveles de ozono

Para el Ozono se ha calculado un mapa para el percentil 93.2 de los máximos diarios de las octohorarias móviles En el mapa se puede observar que en las zonas rurales de altitud y en la zona de clima mediterráneo los niveles son mayores.

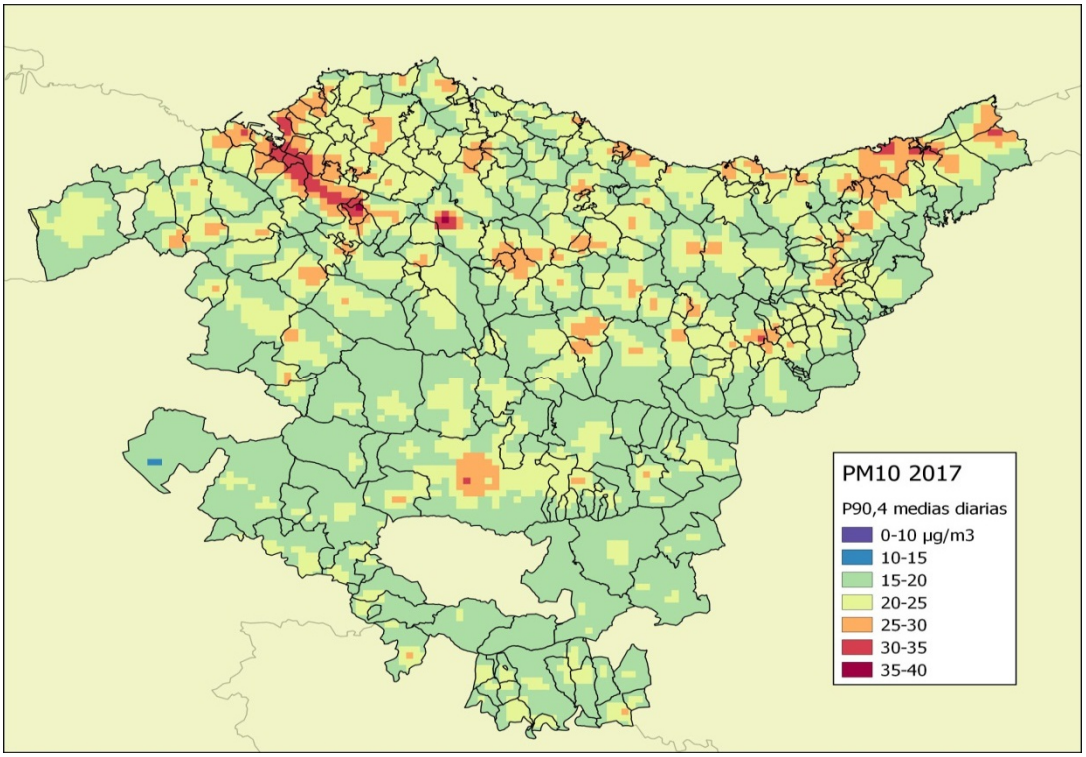


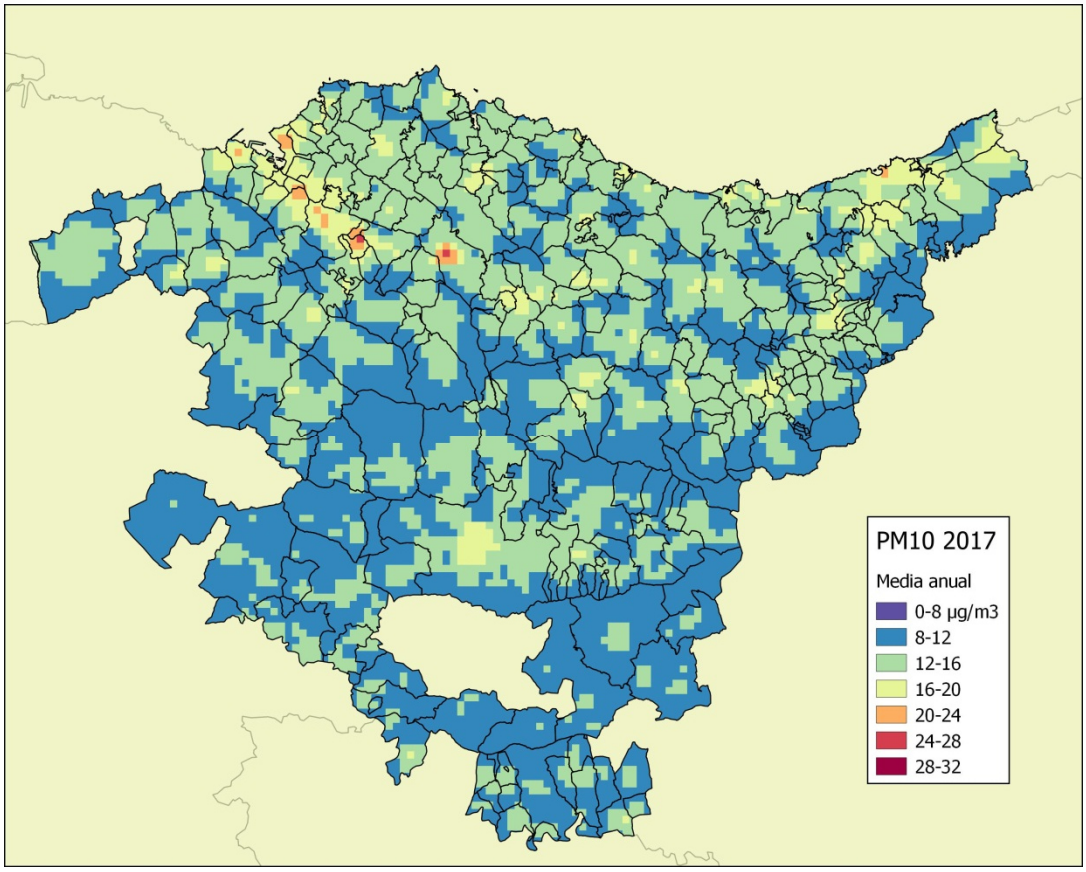
En el grafico se presenta el porcentaje de población expuesta a diferentes rangos de concentración de ozono. Estos rangos son los calculados a partir del método Kriging utilizando como dato base el p93.2 de los máximos octohorarios móviles de las estaciones dónde se mide ozono.



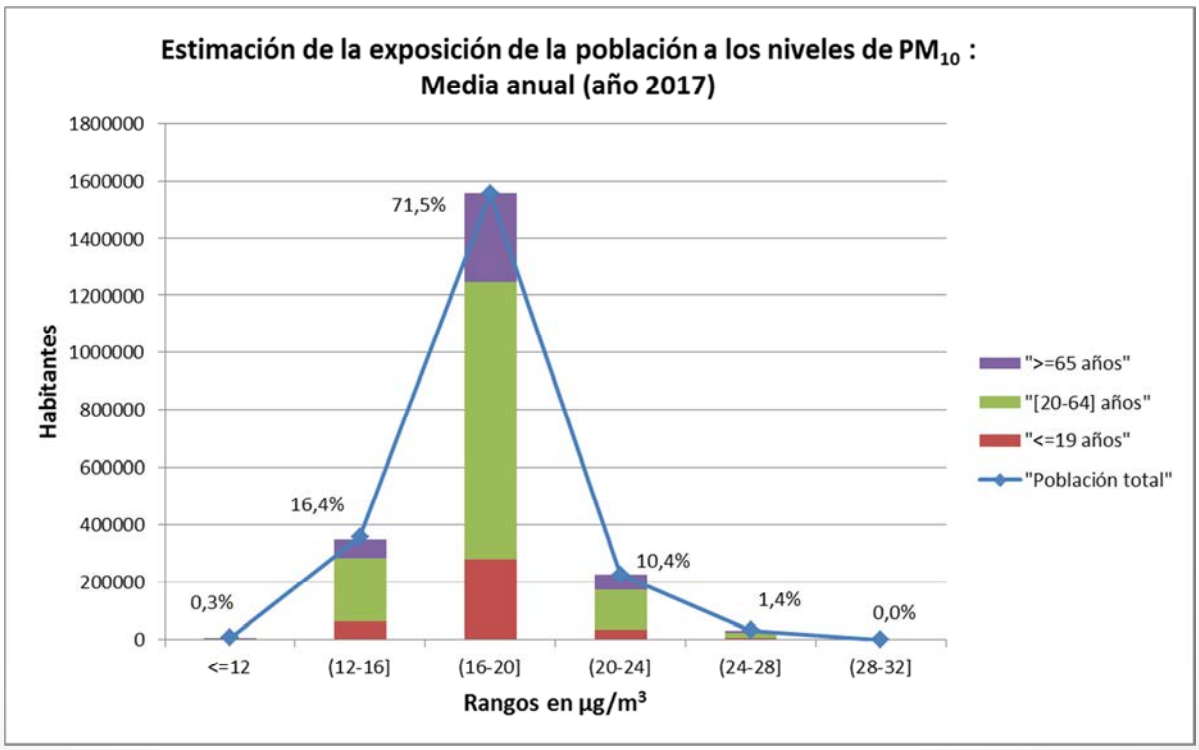
3.3 Mapas de PM10 y estimación de población expuesta aniveles de PM10

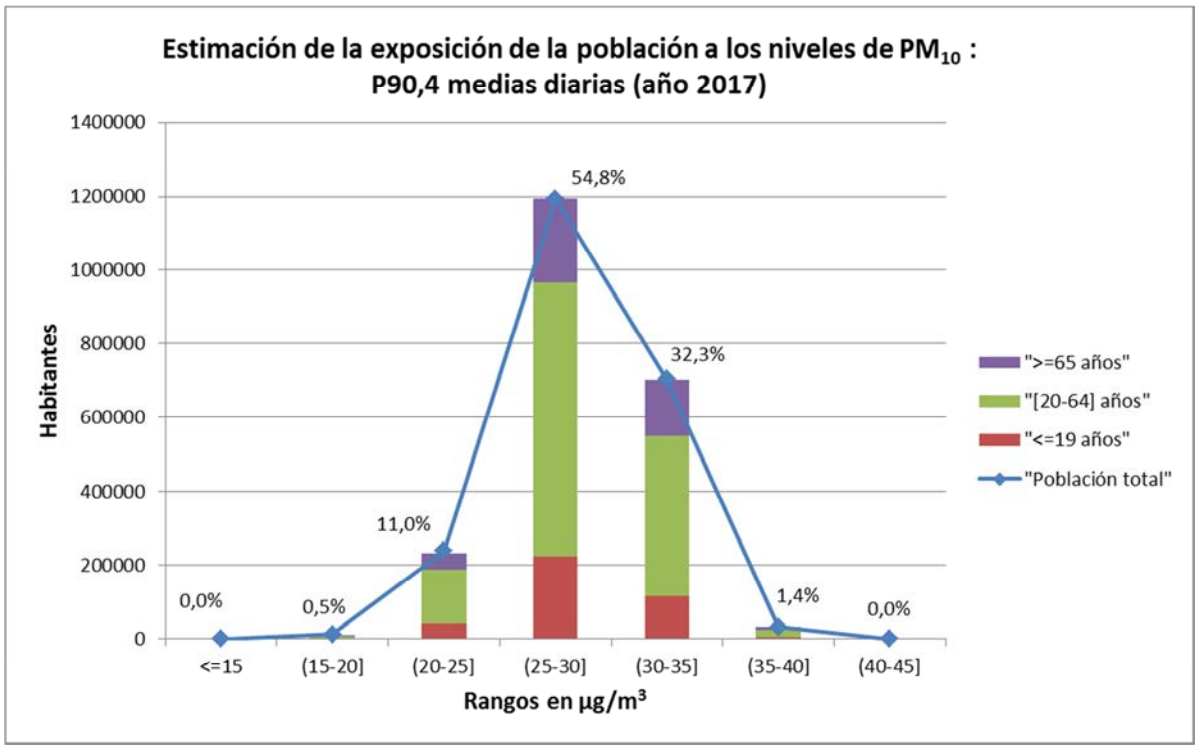
Para el PM10 se ha calculado un mapa para el percentil 90.4 de los promedios diarios y el mapa para la media anual.





En el gráfico de población estimada expuesta a PM10 se puede observar que 71.5 % de la población está expuesta a niveles entre 16-20 µg/m3 (como media anual). Sin embargo para el p90.4 de medias diarias de PM10 el porcentaje de población mayor estaría expuesta a un rango entre 25-30µg/m3



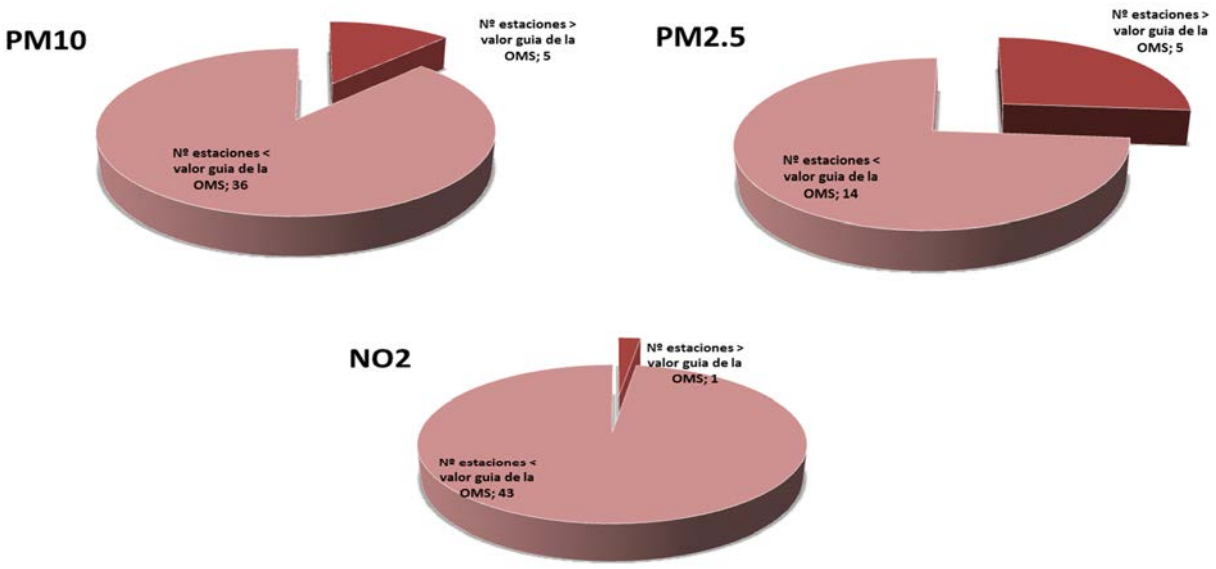


4 SITUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EUSKADI RESPECTO A LA ORGANIZAZION MUNDIAL DE LA SALUD

Los valores límite en calidad del aire están establecidos en el Real Decreto 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire. Este real decreto traspone los valores de la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europea y del Consejo de 21 de mayo de 2008 relativa a la calidad del aire ambiente y una atmosfera más limpia en Europa. Estos valores son los estándares legales en el ámbito comunitario que implican incumplimientos y por tanto, los que se aplican para conocer el cumplimiento o no de la normativa. Además de esta normativa, la OMS en 2005 publicó unas guías con unos valores de referencia para los contaminantes que se abordan en calidad del aire. Estos valores son estándares de referencia que los gobiernos podrán considerar como objetivos dependiendo de sus circunstancias locales. Los valores guía de referencia que se han utilizado para evaluar la situación de la CAPV han sido los siguientes:

Contaminantes	Valores guía
NO2	40 µg/m3 como media anual
PM10	20 µg/m3 como media anual
PM2.5	10 µg/m3 como media anual
Ozono	100 µg/m3 como máximo octohorario móvil

Estos valores se han comparado con los datos de concentraciones calculadas para las estaciones. A la luz de los estadísticos calculados, el 98% de las estaciones cumplieron el valor guía para el NO_2, el 88% del total de estaciones están dentro de los niveles guía para el PM_{10} y el 75% para el $PM_{2.5.}$ Para el ozono no se cumple el valor de referencia de las guías publicadas por la OMS.



5 REFERENCIAS Y ENLACES

5.1 Referencias

- ***Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de calidad del aire.***
  http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2011-1645

- ***Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.***
  http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:152:0001:0044:ES:PDF

- ***Caracterización de las partículas en suspensión, metales pesados e hidrocarburos aromáticos policíclicos de Euskadi, año 2017.***

  Gobierno Vasco. Departamento de Salud. Dirección de Salud Pública y Adicciones (2017).

- ***Procedimiento para la identificación de episodios naturales de PM10 y PM2,5, y la demostración de causa en lo referente a las superaciones del valor límite diario de PM10.***
  http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Metodolog%C3%ADa_para_episodios_naturales_2012_tcm7-281402.pdf

- ***Zonificación propuesta para la evaluación de ozono en la CAPV.***
  http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/informacion/ozono_troposferico/es_def/Zonificacion%20ozono.pdf

5.2 Enlaces

- Datos públicos del Gobierno Vasco (OPEN DATA EUSKADI):
  http://opendata.euskadi.eus/w79-home/es

- Estadística municipal de habitantes. Instituto Vasco de Estadística (EUSTAT):
  http://www.eustat.eus/estadisticas/tema_159/opt_0/ti_Poblacion/temas.html

- Legislación sobre calidad del aire (INGURUMENA):
  http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/informacion/legislacion-sobre-calidad-del-aire-y-emisiones-a-la-atmosfera/r49-3614/es/

- Red de Control de Calidad del Aire de Euskadi (Ingurumena):
  http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/r49-20775/es/

- Zonificación de la calidad del aire en España 2014 (MAGRAMA)
  http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/zonificacion_2014v2_tcm7-397625.pdf