

INFORME ANUAL DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA CAPV



aireAIRE

2015



EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

DOCUMENTO:

INFORME ANUAL DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA CAPV

FECHA DE EDICIÓN:

2015

PROPIETARIO:

Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y
Política Territorial.



ingurumena.net

CONTENIDO

INTRODUCCION	2
ANALISIS DE LOS DATOS POR CONTAMINANTES	4
DIOXIDO DE AZUFRE (SO ₂)	6
DIOXIDO DE NITROGENO (NO ₂)	10
PARTICULAS (PM ₁₀ y PM _{2,5})	15
PM ₁₀	15
PM _{2,5}	21
MONOXIDO DE CARBONO (CO)	24
OZONO (O ₃)	27
BENCENO (C ₆ H ₆)	31
METALES (Pb, As, Cd y Ni)	32
Plomo (Pb)	32
Arsénico (As)	33
Cadmio (Cd)	34
Níquel (Ni)	35
BENZO(A)PIRENO (B(a)P)	36
RESUMEN DE RESULTADOS	38

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, qué información hay que suministrar a la población y las actuaciones en caso de sobrepasar determinados valores de concentración.

Los contaminantes que tienen unos límites para la protección de la salud son: **SO₂** (dióxido de azufre), **NO₂** (dióxido de nitrógeno), **PM₁₀** (partículas con diámetro inferior a 10 micras), **PM_{2,5}** (partículas con diámetro inferior a 2,5 micras), **CO** (monóxido de carbono), **O₃** (ozono), **C₆H₆** (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 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. La mayoría de los contaminantes (SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, CO y O₃) 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.

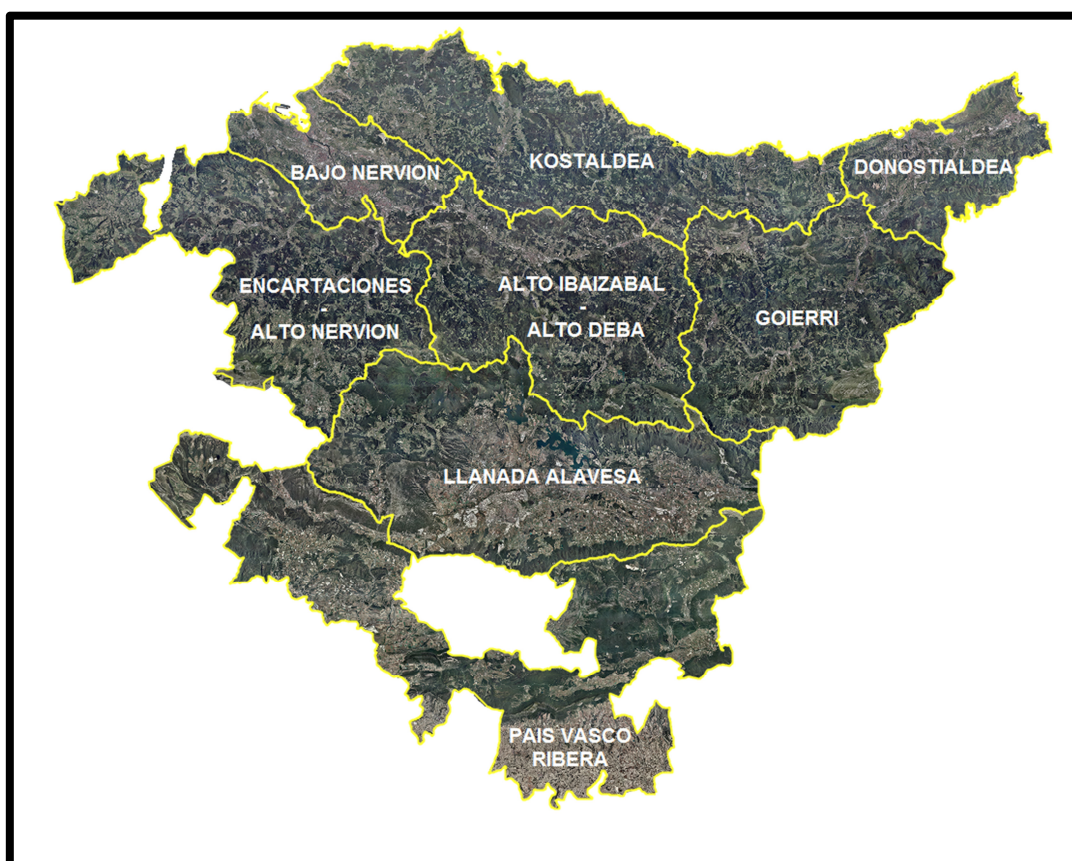
Metales pesados: Además de los mencionados anteriormente se miden un total de 16 metales pesados diferentes (vanadio, cromo, hierro, mercurio, cobalto, selenio...).

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 la siguiente tabla se muestran todos los datos relativos a cada una de las zonas establecidas para la evaluación de la calidad del aire de la CAPV.

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;O ₃	Zona	969,2	91.977
ES1602	Bajo Nervión	SO ₂ ;NO ₂ ;PM ₁₀ y PM _{2,5} ;CO;O ₃	Aglomeración	378	850.681
ES1603	Kostaldea	SO ₂ ;NO ₂ ;PM ₁₀ y PM _{2,5} ;CO;O ₃	Zona	992,2	199.009
ES1604	Donostialdea	SO ₂ ;NO ₂ ;PM ₁₀ y PM _{2,5} ;CO;O ₃	Aglomeración	348,4	400.163
ES1605	Alto Ibaizabal - Alto Deba	SO ₂ ;NO ₂ ;PM ₁₀ y PM _{2,5} ;CO;O ₃	Zona	942,9	202.707
ES1606	Goierri	SO ₂ ;NO ₂ ;PM ₁₀ y PM _{2,5} ;CO;O ₃	Zona	917,9	143.039
ES1607	Llanada Alavesa	SO ₂ ;NO ₂ ;PM ₁₀ y PM _{2,5} ;CO;O ₃	Zona	1.305,6	264.992
ES1608	País Vasco Ribera	SO ₂ ;NO ₂ ;PM ₁₀ y PM _{2,5} ;CO;O ₃	Zona	1.376,9	20.309

Zonificación para la Evaluación de la Calidad del Aire en la CAPV



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 Europa¹.

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.

ANÁLISIS DE LOS DATOS POR CONTAMINANTES

Se van a presentar los resultados de los cálculos efectuados a los datos registrados para cada contaminante y se comparará 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: SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, CO, O₃ 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 PM₁₀ 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 diarios.

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 SO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, CO y Pb las medidas efectuadas de forma continua deben presentar un 90% de captura mínima de datos.

Para NO₂ y O₃ 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, se han sombreado aquellas casillas que corresponden a estaciones en las que se ha medido un porcentaje del tiempo menor a un 75%. Así pues, los datos aparecen sombreados en azul claro, si se tiene un porcentaje de datos entre un 50 y un 75%, y, en azul oscuro, si se tiene un porcentaje de datos inferior al 50% para resaltar aquellas estaciones en las que el porcentaje de datos es muy bajo y por tanto deben ser analizadas con cuidado.

Para los contaminantes con un mayor número de estaciones de medida (SO_2 , NO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, CO y O_3) se representan espacialmente en un mapa de la CAPV los valores calculados para el 2015 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 anuales 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.

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 2015 se efectúa una comparación gráfica, mediante gráficos de barras (SO_2 , NO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, CO, O_3 y Benceno) y gráficos de cajas (metales y B(a)P), con los datos en esas mismas estaciones para años precedentes. Así se abarca un periodo de cinco años, aunque en el caso de los años 2011-2014, sólo se incluyen los cálculos efectuados si el porcentaje de datos existente para ello alcanza el 75%.

En los gráficos se representan, si la escala lo permite, el indicador asociado con el límite o valor objetivo, que en algunos casos se corresponde con un percentil, para los últimos 5 años. Con esto se pretende que los resultados puedan juzgarse con una mayor significación, ya que en algunos casos pueden asociarse a incidencias puntuales y en otros no.

Además de los límites y valores objetivo se han utilizado líneas de referencia como el Umbral de Evaluación Superior (UES) y el Umbral de Evaluación Inferior (UEI) establecidos también en la normativa y cuya superación debe determinarse para un periodo de cinco años.

- **Umbral superior de evaluación**, el nivel por debajo del cual puede utilizarse una combinación de mediciones fijas y técnicas de modelización y/o mediciones indicativas para evaluar la calidad del aire ambiente.
- **Umbral inferior de evaluación**, el nivel por debajo del cual es posible limitarse al empleo de técnicas de modelización para evaluar la calidad del aire ambiente.

DIOXIDO DE AZUFRE (SO₂)

Los límites establecidos para el **SO₂** 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
SO₂	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 tanto con los valores promedio horarios como con los promedios diarios. En el caso de los promedios diarios además del valor máximo anual se calcula el percentil 99,2 (P99,2) que equivaldría al cuarto valor más alto del año. Se ha seleccionado este percentil ya que de superar los 125 µg/m³ indicaría que se han producido más de 3 superaciones de ese valor durante el año. Es decir se superaría el valor límite diario para este contaminante.

Resumen del procesamiento de los casos (valores horarios)				
2015	Zona	N	Porcentaje	Máximo (µg/m ³)
SO ₂ Abanto	2	8687	99,1%	99
SO ₂ Algorta	2	3149	35,8%	44
SO ₂ Alonsotegi	2	8341	95,2%	48
SO ₂ Añorga	4	8727	99,6%	144
SO ₂ Arraiz	2	8319	94,9%	59
SO ₂ Avda. Tolosa	3	8343	95,2%	37
SO ₂ Barakaldo	2	8381	95,6%	50
SO ₂ Basauri	2	8158	93,1%	76
SO ₂ Beasain	6	8522	97,2%	17
SO ₂ Castrejana	2	8240	94,0%	40
SO ₂ Durango	5	8337	95,1%	53
SO ₂ Easo	4	8355	95,3%	13
SO ₂ Erandio	2	8324	95,0%	84
SO ₂ Hernani	4	8393	95,8%	33
SO ₂ Lemoa	5	8553	97,6%	148
SO ₂ Llodio	1	8299	94,7%	51
SO ₂ M ^a Diaz	2	8483	96,8%	58
SO ₂ Mazarredo	2	8503	97,0%	51
SO ₂ Montorra	5	8352	95,3%	61
SO ₂ Muskiz	2	8685	99,1%	138
SO ₂ Parque Europa	2	8358	95,4%	76
SO ₂ Puio	4	8380	95,6%	103
SO ₂ San Julian	2	7646	87,2%	119
SO ₂ Santurtzi	2	8674	99,0%	54
SO ₂ Tres de Marzo	7	8721	99,5%	18
SO ₂ Valderejo	8	8511	97,1%	16
SO ₂ Zalla	1	8267	94,3%	93
SO ₂ Zelaieta	5	8668	98,9%	34
SO ₂ Zierbena	2	8348	95,3%	326
SO ₂ Zumarraga	6	8170	93,2%	54

Resumen del procesamiento de los casos (valores medios diarios)				
2015	N	Porcentaje	Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P99,2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂ Abanto	363	99,4%	33	26,31
SO ₂ Algorta	134	36,7%	13	11,87
SO ₂ Alonsotegi	365	100,0%	13	10,09
SO ₂ Añorga	363	99,4%	13	7,21
SO ₂ Arraiz	365	100,0%	21	16,09
SO ₂ Avda. Tolosa	363	99,4%	7	6,00
SO ₂ Barakaldo	363	99,4%	21	16,10
SO ₂ Basauri	348	95,3%	19	13,00
SO ₂ Beasain	362	99,1%	8	7,00
SO ₂ Castrejana	361	98,9%	11	10,00
SO ₂ Durango	362	99,1%	11	9,11
SO ₂ Easo	365	100,0%	8	7,00
SO ₂ Erandio	361	98,9%	20	16,12
SO ₂ Hernani	365	100,0%	11	8,09
SO ₂ Lemoa	365	100,0%	43	31,09
SO ₂ Llodio	362	99,1%	17	16,00
SO ₂ M ^a Diaz	351	96,1%	22	15,00
SO ₂ Mazarredo	364	99,7%	28	23,00
SO ₂ Montorra	365	100,0%	19	13,00
SO ₂ Muskiz	363	99,4%	24	22,00
SO ₂ Parque Europa	364	99,7%	29	24,00
SO ₂ Puio	365	100,0%	15	9,18
SO ₂ San Julian	314	86,0%	21	16,00
SO ₂ Santurtzi	363	99,4%	14	12,00
SO ₂ Tres de Marzo	365	100,0%	9	8,00
SO ₂ Valderejo	362	99,1%	7	6,00
SO ₂ Zalla	359	98,3%	22	20,00
SO ₂ Zelaieta	362	99,1%	16	12,00
SO ₂ Zierbena	364	99,7%	55	27,29
SO ₂ Zumarraga	349	95,6%	15	14,00

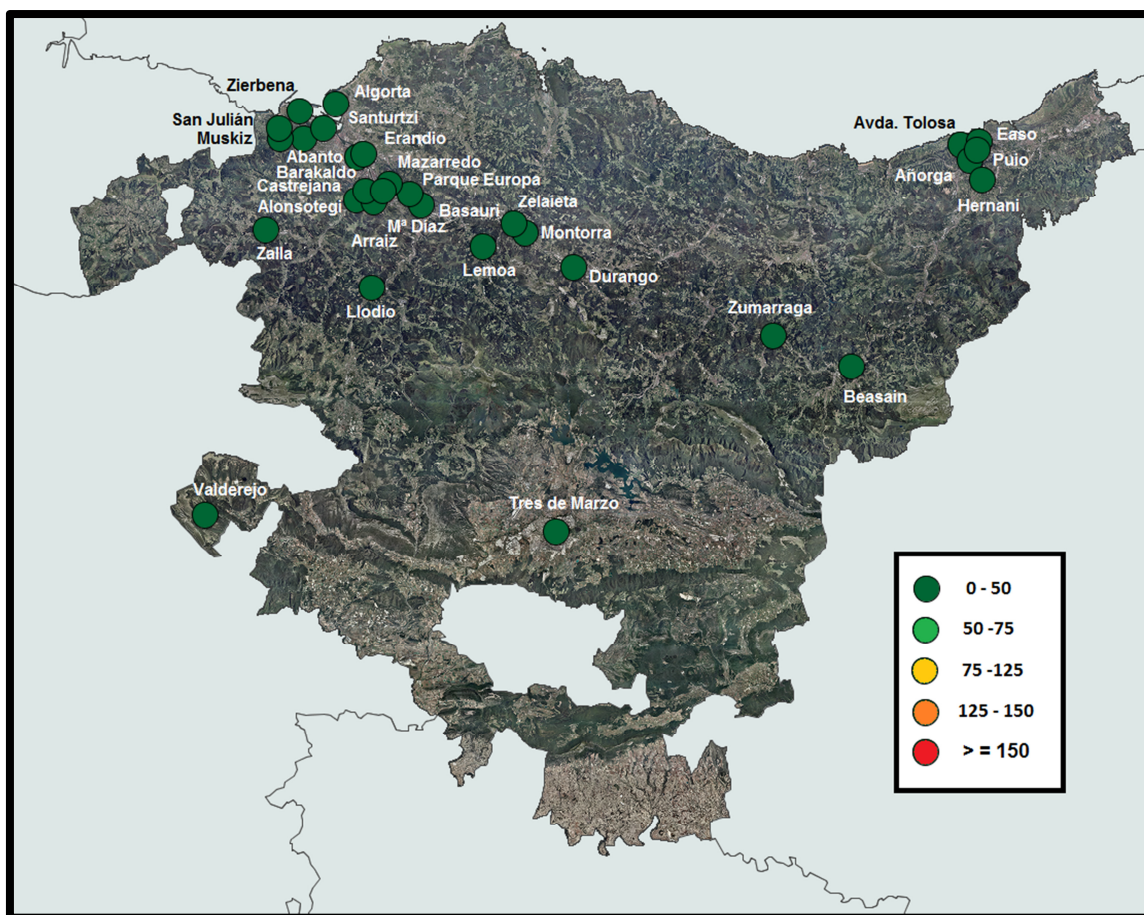
Los valores de SO₂ medidos en todas las estaciones de la Red durante 2015 permanecen por debajo de los límites establecidos en la normativa

Además se representan espacialmente en el mapa de la CAPV los valores del P99,2 anual (año 2015) de los promedios diarios en las diferentes estaciones con una división en rangos asociados a un color.

Evaluación anual SO ₂	P99,2 medias diarias
Muy Buena	0-50
Buena	50-75
Mejorable	75-125
Mala	125-150
Muy mala	>=150

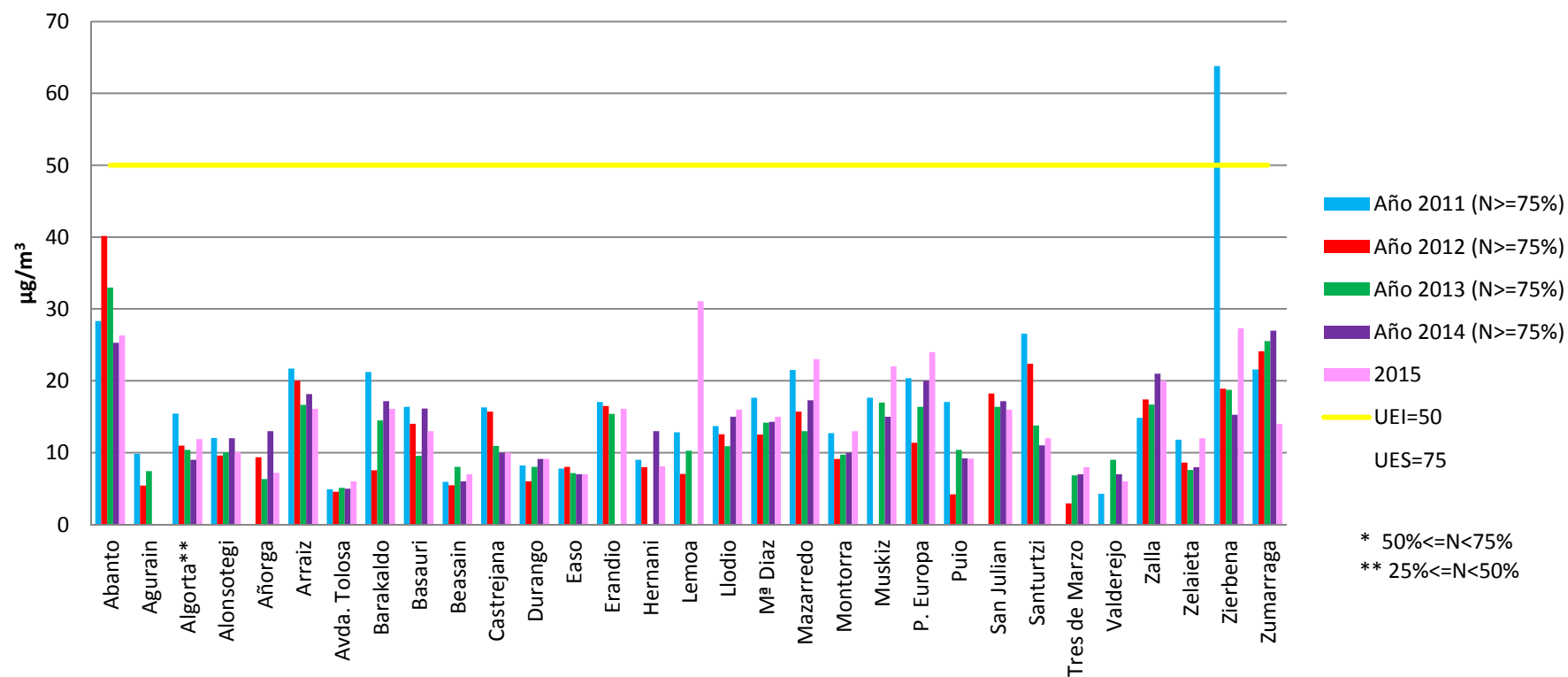
Se han adaptado los rangos y valores utilizados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente para realizar la evaluación anual de SO₂ a partir de las medias diarias.

SO₂ AÑO 2015: P99,2 medias diarias (µg/m³)



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 2011-2015).

SO₂: P99,2 anual medias diarias



DIOXIDO DE NITROGENO (NO₂)

Los límites establecidos para el **NO₂** 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 NO₂ 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. Se ha seleccionado este percentil ya que de superar los 200 µg/m³ indicaría que se han producido más de 18 superaciones de ese valor durante el año. Es decir se superaría el valor límite horario para este contaminante.

Resumen del procesamiento de los casos (valores horarios)						
AÑO 2015	Zona	N	Porcentaje	Máximo (µg/m ³)	P99,79 (µg/m ³)	Media (µg/m ³)
NO ₂ Abanto	2	8652	98,7%	127	92,00	22,67
NO ₂ Agurain	7	8694	99,2%	96	75,00	15,72
NO ₂ Algorta	2	8621	98,4%	105	74,00	15,99
NO ₂ Alonsotegi	2	8611	98,3%	84	58,00	14,56
NO ₂ Añorga	4	8196	93,5%	142	70,00	20,16
NO ₂ Arraiz	2	8623	98,4%	149	65,00	13,16
NO ₂ Ategorrieta	4	8250	94,1%	146	107,68	29,39
NO ₂ Avda. Gasteiz	7	8669	98,9%	139	108,80	26,99
NO ₂ Avda. Tolosa	3	8724	99,5%	170	98,68	22,08
NO ₂ Azpeitia	6	8566	97,7%	111	77,00	21,09
NO ₂ Barakaldo	2	8660	98,8%	110	89,00	25,27
NO ₂ Basauri	2	8577	97,9%	99	85,00	28,70
NO ₂ Beasain	6	8709	99,4%	98	83,71	25,81
NO ₂ Castrejana	2	8695	99,2%	90	70,00	17,60
NO ₂ Durango	5	8722	99,5%	121	84,69	24,59
NO ₂ Easo	4	8719	99,5%	189	133,69	35,47
NO ₂ Elciego	8	8699	99,3%	42	35,73	8,14
NO ₂ Erandio	2	8631	98,3%	213 (1 superación)	102,00	30,76
NO ₂ Hernani	4	8727	99,6%	128	96,68	31,69
NO ₂ Herran	7	8727	99,6%	128	101,68	23,21
NO ₂ Larrabetzu	5	8722	99,5%	73	62,69	13,96
NO ₂ Lemoa	5	8656	98,8%	71	61,00	16,17
NO ₂ Llodio	1	8651	98,7%	113	80,00	25,83

Resumen del procesamiento de los casos (valores horarios)						
AÑO 2015	Zona	N	Porcentaje	Máximo (µg/m ³)	P99,79 (µg/m ³)	Media (µg/m ³)
NO ₂ M ^a Díaz	2	3842	43,8%	132	112,87	53,95 ²
NO ₂ Mazarredo	2	8552	97,6%	122	100,00	34,17
NO ₂ Mondragon	5	8725	99,6%	115	92,36	25,67
NO ₂ Montorra	5	8536	97,4%	126	97,08	25,92
NO ₂ Mundaka	3	8672	99,0%	39	30,00	7,23
NO ₂ Muskiz	2	8721	99,5%	85	57,00	13,31
NO ₂ Pagoeta	3	8405	95,9%	50	27,00	6,40
NO ₂ Parque Europa	2	8679	99,0%	98	85,00	26,21
NO ₂ Puio	4	8745	99,8%	109	83,00	21,11
NO ₂ San Julian	2	8651	98,7%	80	60,00	11,83
NO ₂ Sangroniz	2	8724	99,5%	110	89,00	23,20
NO ₂ Santurtzi	2	8619	98,3%	142	88,90	26,53
NO ₂ Serantes	2	8637	98,6%	79	54,86	8,98
NO ₂ Sestao	2	8700	99,3%	109	92,73	26,63
NO ₂ Tolosa	6	8680	99,0%	120	98,77	30,68
NO ₂ Tres de Marzo	7	8725	99,6%	225	119,00	30,67
				(1 superación)		
NO ₂ Valderejo	8	8686	99,1%	27	14,76	5,38
NO ₂ Zalla	1	8728	99,6%	67	51,00	12,72
NO ₂ Zelaieta	5	8692	99,2%	94	80,00	21,43
NO ₂ Zierbena	2	8668	98,9%	100	84,00	17,85
NO ₂ Zumarraga	6	8531	97,3%	111	83,00	19,34

Los valores de NO₂ medidos en todas las estaciones de la Red durante 2015 permanecen por debajo de los límites establecidos en la normativa

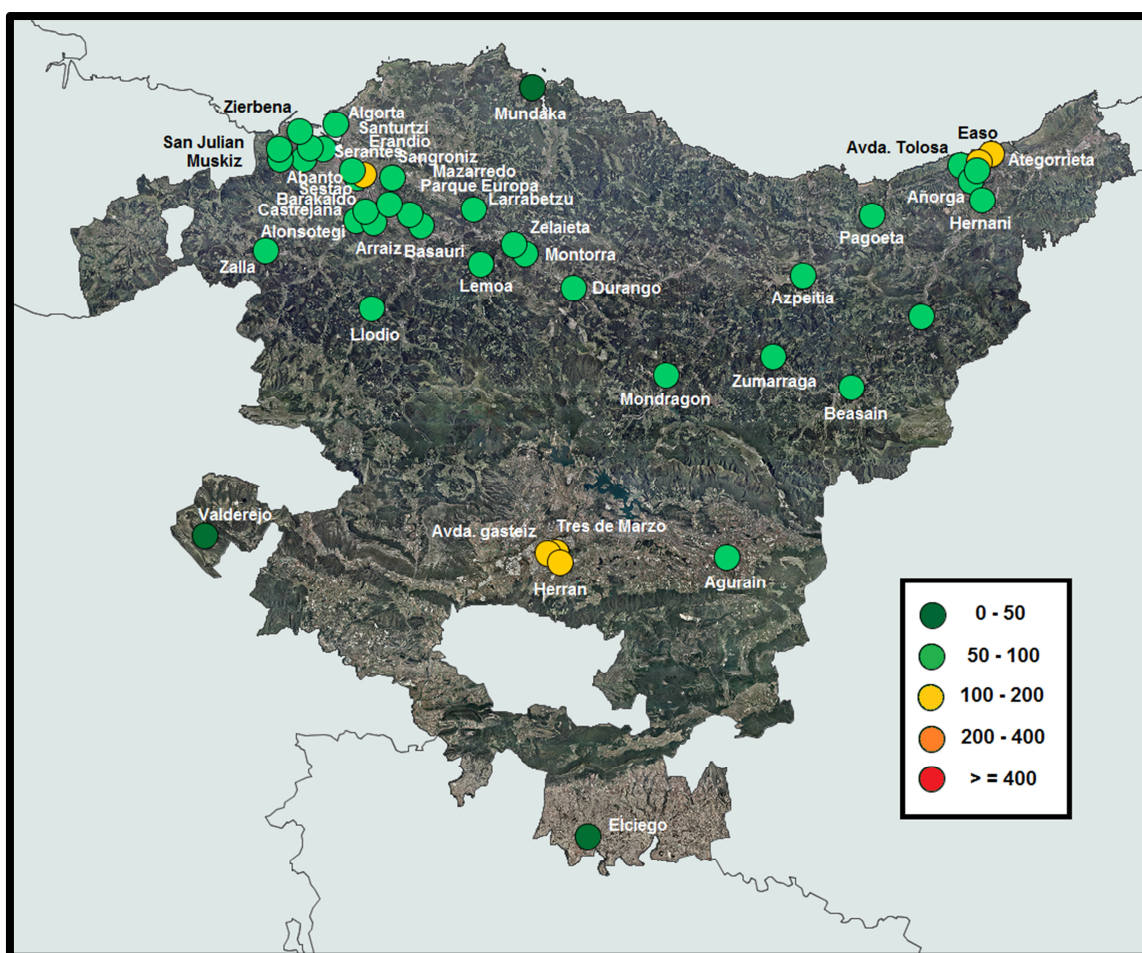
² Los resultados obtenidos en M^a Díaz no se consideran válidos por estar muy por debajo del porcentaje de datos exigidos en el R.D. 102/2011 (al menos un 90% de los valores horarios) para la evaluación de la calidad del aire.

También se presenta el mapa de la CAPV y los valores del P99,79 anual (año 2015) de los promedios horarios en las diferentes estaciones con una división en rangos asociados a un color.

Evaluación anual NO ₂	P99,79 medias diarias
Muy Buena	0-50
Buena	50-100
Mejorable	100-200
Mala	200-400
Muy mala	>=400

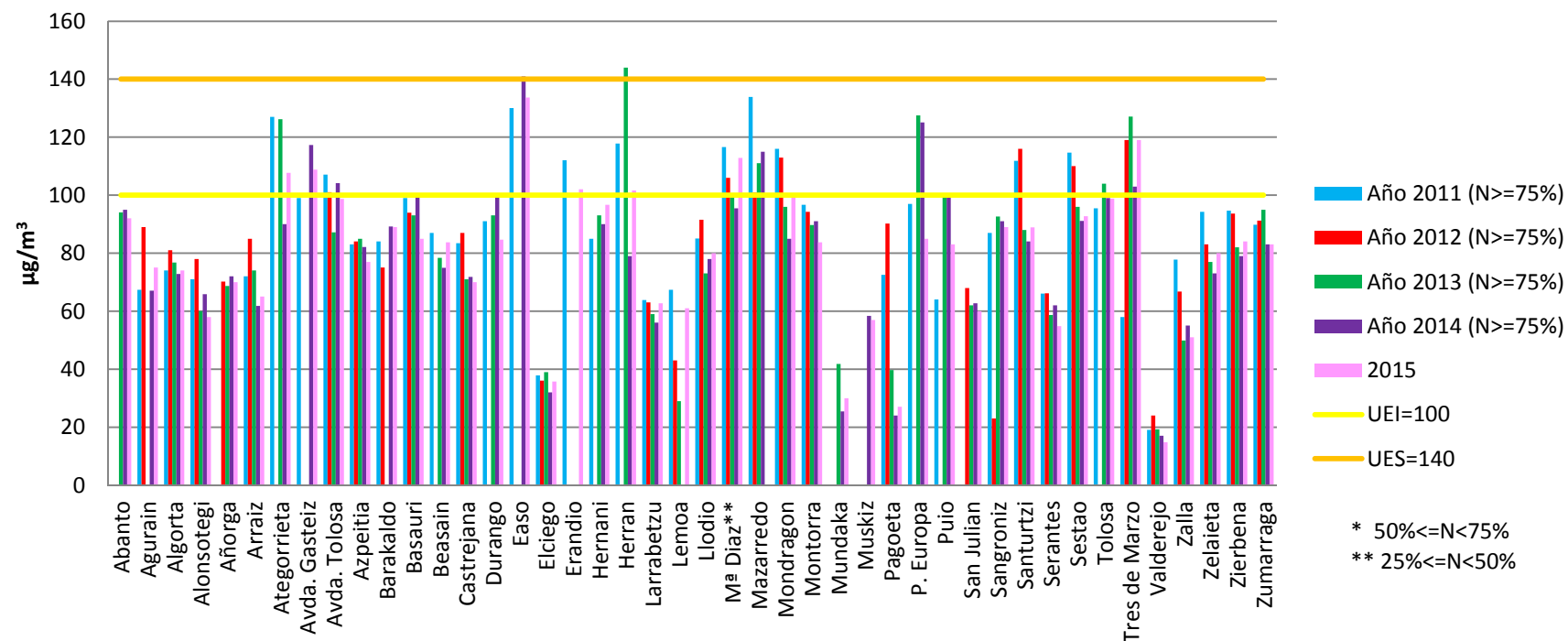
Se han adaptado los rangos y valores utilizados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente para realizar la evaluación anual de NO₂ a partir de las medias diarias.

NO₂ AÑO 2015: P99,79 medias horarias (µg/m³)

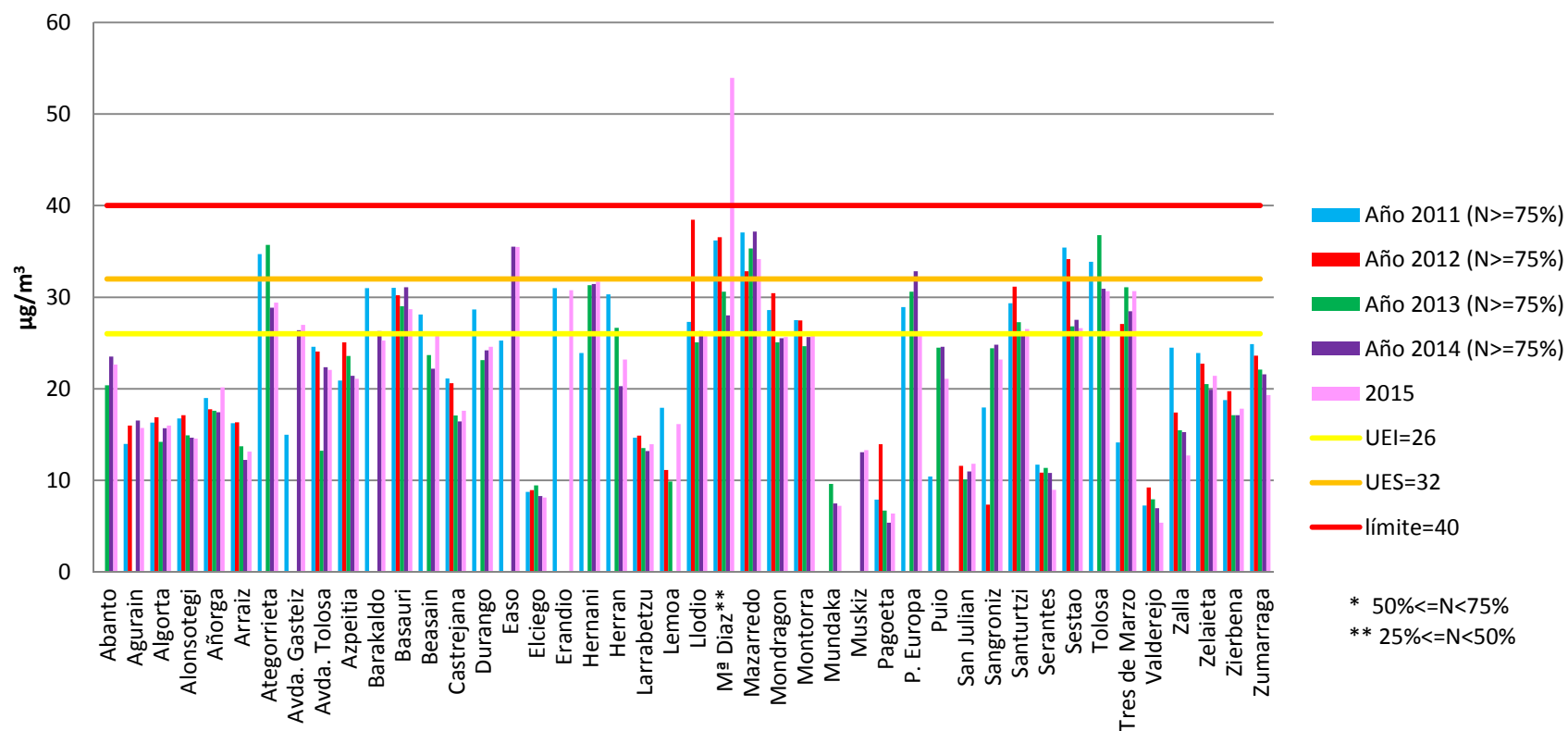


En el caso del NO₂ están establecidos los umbrales de evaluación asociados a los dos límites y es por ello que se presentan dos gráficos de barras: para la media anual y para el P99,79 de los promedios horarios (años 2011-2015).

NO₂: P99,79 anual medias horarias



NO₂: Media anual medias horarias



PARTICULAS (PM₁₀ Y PM_{2,5})

Los límites establecidos para el **PM₁₀** 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
PM₁₀	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 objetivo	Fecha de cumplimiento
PM_{2,5}	Anual	25 µg/m ³	01/01/2010

PM₁₀

Los equipos utilizados para la medida de partículas en la Red, son equipos automáticos (que proporcionan medidas de promedios horarios). Por ello para la evaluación del cumplimiento de los objetivos de calidad deben hacerse campañas de intercomparación con equipos de referencia, que miden la concentración media diaria de las partículas recogidas en filtros que deben ser analizados posteriormente en laboratorio.

Es por esto que en la primera tabla presentada para los cálculos efectuados de PM₁₀ se incluye el Factor Corrector (FC) que ha sido utilizado en las estaciones en las que se han llevado a cabo dichas campañas. En el resto de estaciones se utiliza por defecto el factor 1,2.

Por otro lado, la normativa aplicable, también permite a la hora de evaluar la superación de los límites, descontar las superaciones atribuibles a fuentes naturales.

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, que permite atribuir a estos factores subidas de nivel observadas en ocasiones y sustraer la parte debida a ello.

A continuación se presentan los cálculos efectuados con los valores promedio horarios (para el valor límite y valor objetivo anual) y con los valores promedio diarios de PM₁₀. Para PM₁₀ además del máximo diario anual se calcula el percentil 90,4 (P90,4) anual de los valores medios diarios que equivaldría al trigésimo sexto valor más alto del año. Se ha seleccionado este percentil ya que de superar los 50 µg/m³ indicaría que se han producido más de 35 superaciones de ese valor durante el año. Es decir se superaría el valor límite diario para este contaminante.

En cuanto al número de superaciones en la siguiente tabla se muestran tanto el total de las registradas durante el año como el número resultante tras descontar aquellas atribuidas a fuentes naturales en las estaciones donde procede hacerlo (Desc.).

Resumen del procesamiento de los casos (valores horarios)					
AÑO 2015	FC*	Zona	N	Porcentaje	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PM ₁₀ Abanto	0,72x – 1,61	2	8686	99,1%	14,88
PM ₁₀ Agurain	1,27x – 0,95	7	8575	97,8%	16,07
PM ₁₀ Algorta	0,88x	2	8417	96,0%	21,61
PM ₁₀ Alonsotegi	0,80x	2	8622	98,4%	15,08
PM ₁₀ Añorga	1,20x	4	7467	85,2%	19,21
PM ₁₀ Arraiz	1,28x	2	8591	98,0%	12,60
PM ₁₀ Ategorrieta	1,20x	4	8566	97,7%	23,40
PM ₁₀ Avda. Gasteiz	1,27x	7	8488	96,8%	17,54
PM ₁₀ Avda. Tolosa	1,09x-092	3	8580	97,9%	19,08
PM ₁₀ Azpeitia	0,88x	6	8555	97,6%	15,51
PM ₁₀ Barakaldo	1,18x – 4,53	2	8171	93,2%	19,83
PM ₁₀ Basauri	1,00x	2	8477	96,7%	20,49
PM ₁₀ Beasain	1,00x	6	8175	93,3%	19,48
PM ₁₀ Castrejana	0,85x	2	8575	97,8%	15,89
PM ₁₀ Durango	1,00x – 3,83	5	8611	98,3%	20,31
PM ₁₀ Easo	1,01x	4	8495	96,7%	22,51
PM ₁₀ Elciego	1,00x – 0,80	8	8700	99,3%	12,05
PM ₁₀ Erandio	1,27x -5,65	2	8350	95,3%	19,83
PM ₁₀ Hernani	1,20x	4	8667	98,9%	18,60
PM ₁₀ Herran	1,20x	7	8596	98,1%	17,21
PM ₁₀ Lemoa	1,20x	5	8760	100,0%	16,27
PM ₁₀ Lezo	0,89x	4	8632	98,5%	20,33
PM ₁₀ Llodio	1,20x	1	8621	98,4%	24,69
PM ₁₀ M ^a Diaz	1,00x – 2,02	2	8464	96,6%	21,53
PM ₁₀ Mazarredo	1,07x	2	8438	96,3%	21,07
PM ₁₀ Mondragon	1,00x	5	8611	98,3%	16,35
PM ₁₀ Mundaka	0,78x	3	7924	90,4%	11,31
PM ₁₀ Muskiz	1,05x – 2,77	2	8668	98,9%	12,79
PM ₁₀ Pagoeta	0,74x + 1,81	3	7893	90,1%	12,85
PM ₁₀ Parque Europa	0,82x	2	8617	98,3%	17,18
PM ₁₀ Puio	0,78x	4	8592	98,0%	14,25
PM ₁₀ San Julian	1,20x	2	8751	99,9%	20,25
PM ₁₀ Sangroniz	0,91x + 1,05	2	8448	96,4%	20,43
PM ₁₀ Santurtzi	0,76x	2	8642	98,6%	16,92
PM ₁₀ Tolosa	1,00x	6	8654	98,7%	18,35
PM ₁₀ Tres de Marzo	1,00x – 2,40	7	8598	98,1%	22,61
PM ₁₀ Valderejo	0,68x + 1,41	8	7842	89,5%	11,48
PM ₁₀ Zalla	1,34x – 2,18	1	7981	91,1%	18,22
PM ₁₀ Zelaieta	1,20x	5	8543	97,5%	26,28
PM ₁₀ Zierbena	0,85x	2	8512	97,1%	19,82
PM ₁₀ Zumarraga	1,00x	6	8511	97,1%	22,50

* Factor de Corrección: 1,20 por defecto.

Resumen del procesamiento de los casos (valores diarios)						
AÑO 2015	FC*	N	Porcentaje	Nº sup. (Desc.)	P90,4 (µg/m³)	Máximo (µg/m³)
PM ₁₀ Abanto	0,72x – 1,61	364	99,7%	0	27,00	42
PM ₁₀ Agurain	1,27x – 0,95	362	99,1%	3 (1)	28,00	67
PM ₁₀ Algorta	0,88x	350	95,8%	2	34,00	54
PM ₁₀ Alonsotegi	0,80x	365	100,0%	0	24,00	38
PM ₁₀ Añorga	1,20x	307	84,1%	3	32,00	64
PM ₁₀ Arraiz	1,28x	358	98,0%	2	22,00	51
PM ₁₀ Ategorrieta	1,20x	358	98,0%	4 (3)	35,00	61
PM ₁₀ Avda. Gasteiz	1,27x	358	98,0%	6 (3)	31,00	60
PM ₁₀ Avda. Tolosa	1,09x-092	359	98,3%	1	30,00	63
PM ₁₀ Azpeitia	0,88x	353	96,7%	2 (1)	24,00	73
PM ₁₀ Barakaldo	1,18x – 4,53	346	94,7%	2 (1)	34,00	55
PM ₁₀ Basauri	1,00x	354	96,9%	5 (3)	35,11	61
PM ₁₀ Beasain	1,00x	345	94,5%	2	32,00	65
PM ₁₀ Castrejana	0,85x	361	98,9%	0	26,00	41
PM ₁₀ Durango	1,00x – 3,83	360	98,6%	7 (6)	35,00	60
PM ₁₀ Easo	1,01x	353	96,7%	1	34,00	63
PM ₁₀ Elciego	1,00x – 0,80	365	100,0%	0	21,06	42
PM ₁₀ Erandio	1,27x -5,65	341	93,4%	1	33,36	56
PM ₁₀ Hernani	1,20x	365	100,0%	1	28,00	56
PM ₁₀ Herran	1,20x	360	98,6%	2 (0)	29,00	62
PM ₁₀ Lemoa	1,20x	365	100,0%	2	27,60	55
PM ₁₀ Lezo	0,89x	358	98,0%	11 (8)	33,00	69
PM ₁₀ Llodio	1,20x	333	91,2%	13 (10)	40,00	77
PM ₁₀ M ^a Diaz	1,00x – 2,02	351	96,1%	1	34,00	51
PM ₁₀ Mazarredo	1,07x	348	95,3%	1	34,69	57
PM ₁₀ Mondragon	1,00x	359	98,3%	1	27,00	52
PM ₁₀ Mundaka	0,78x	319	87,4%	0	19,00	39
PM ₁₀ Muskiz	1,05x – 2,77	364	99,7%	0	22,00	38
PM ₁₀ Pagoeta	0,74x + 1,81	327	89,5%	0	20,00	36
PM ₁₀ Parque Europa	0,82x	362	99,1%	0	28,00	45
PM ₁₀ Puio	0,78x	358	98,0%	0	21,00	43
PM ₁₀ San Julian	1,20x	365	100,0%	2	32,00	62
PM ₁₀ Sangroniz	0,91x + 1,05	351	96,1%	1	31,00	52
PM ₁₀ Santurtzi	0,76x	363	99,4%	0	29,00	48
PM ₁₀ Tolosa	1,00x	362	99,1%	3 (2)	28,34	65
PM ₁₀ Tres de Marzo	1,00x – 2,40	361	98,9%	12 (10)	39,44	71
PM ₁₀ Valderejo	0,68x + 1,41	324	88,7%	0	17,00	28
PM ₁₀ Zalla	1,34x – 2,18	353	96,7%	3 (2)	29,21	71
PM ₁₀ Zelaieta	1,20x	359	98,3%	12 (7)	42,63	72
PM ₁₀ Zierbena	0,85x	357	97,8%	0	34,00	50
PM ₁₀ Zumarraga	1,00x	354	96,9%	16 (12)	43,00	75

Los valores de PM₁₀ medidos en todas las estaciones de la Red durante 2015 permanecen por debajo de los límites establecidos en la normativa

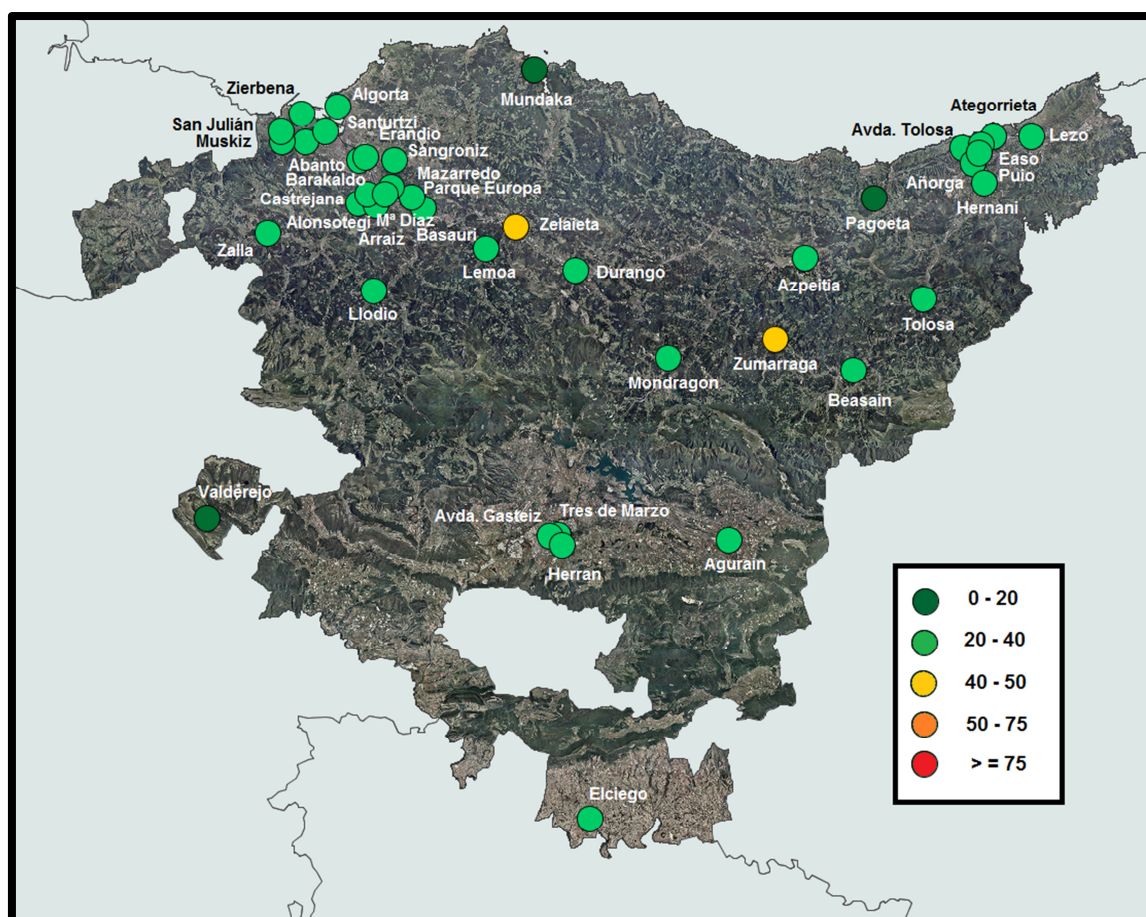
* Factor de Corrección: 1,20 por defecto.

Además se presenta el mapa de la CAPV y los valores del P90,4 anual (año 2015) de los promedios diarios en las diferentes estaciones con la división en rangos propuesta.

Evaluación anual PM ₁₀	P90,4 medias diarias
Muy Buena	0-20
Buena	20-40
Mejorable	40-50
Mala	50-75
Muy mala	>=75

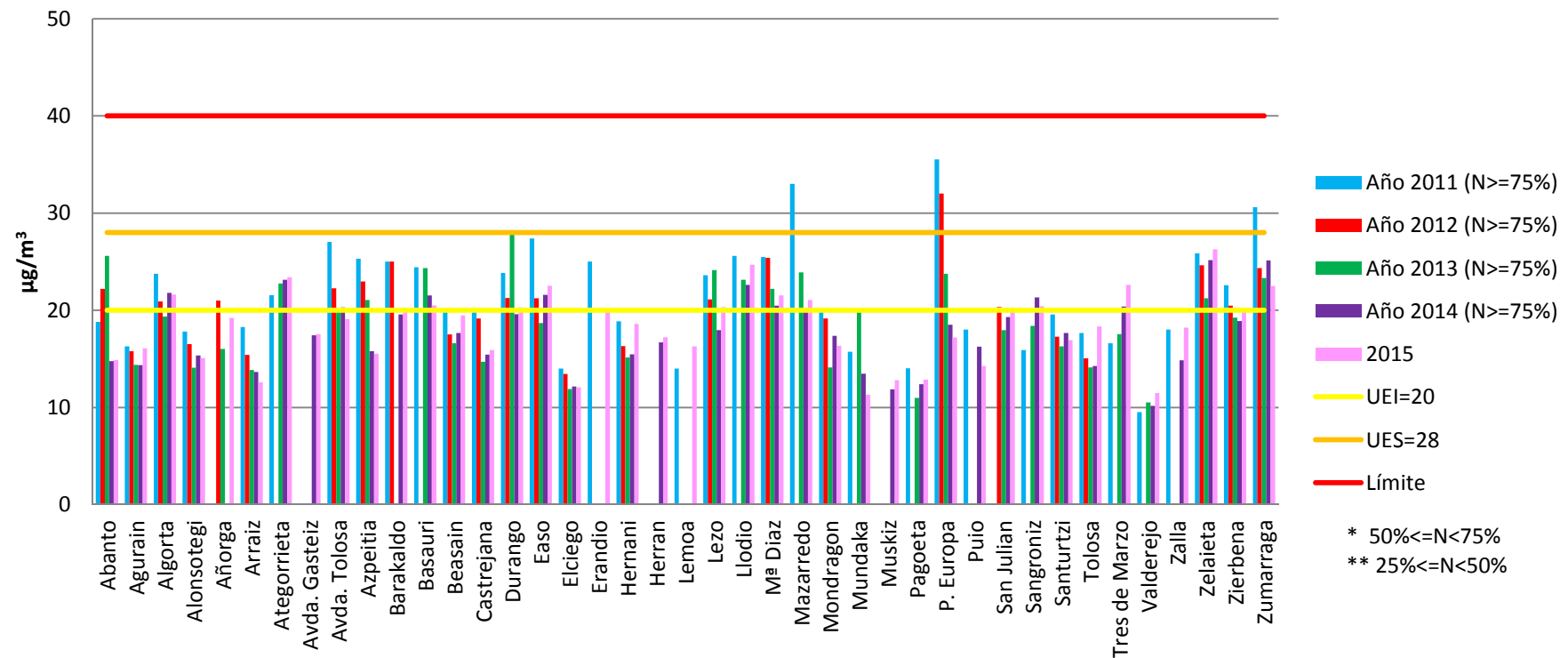
Estos rangos y valores son los usados por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) para realizar la evaluación anual de PM₁₀ a partir de las medias diarias.

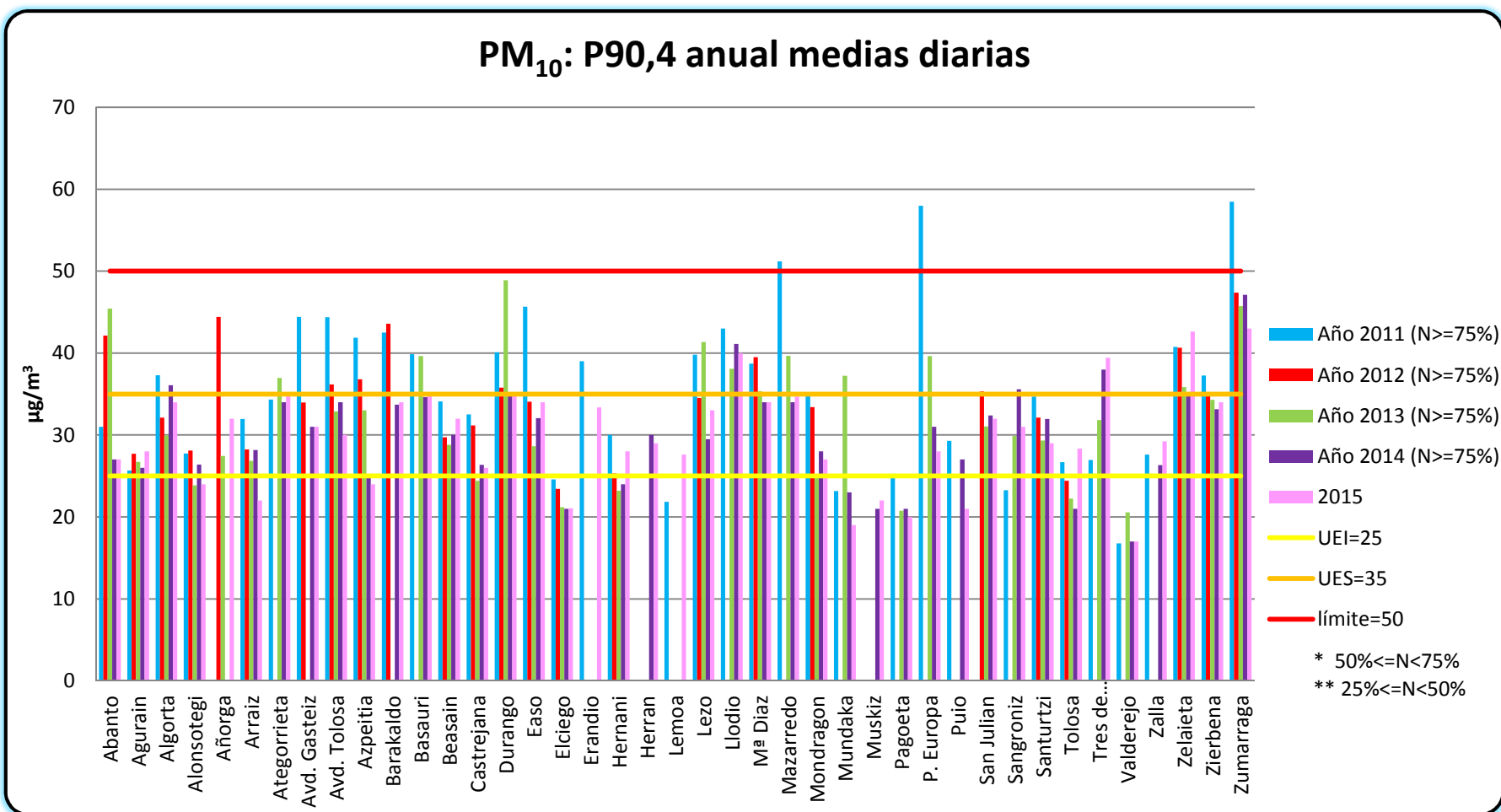
PM₁₀ AÑO 2015: P90,4 medias diarias (µg/m³)



En el caso del PM₁₀ 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 2011-2015).

PM₁₀: Media anual medias horarias





PM_{2,5}

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 (2015).

Resumen del procesamiento de los casos (valores horarios)				
AÑO 2015	Zona	N	Porcentaje	Media (µg/m ³)
PM _{2,5} Algorta	2	8330	95,0%	11,19
PM _{2,5} Añorga	4	7467	85,2%	11,09
PM _{2,5} Ategorrieta	4	8540	97,4%	8,48
PM _{2,5} Avda. Gasteiz	7	7193	82,1%	9,01
PM _{2,5} Avda. Tolosa	3	7764	88,6%	8,83
PM _{2,5} Beasain	6	7247	82,7%	8,91
PM _{2,5} Durango	5	7985	91,1%	11,9
PM _{2,5} Erandio	2	8139	92,9%	10,61
PM _{2,5} Herran	7	6791	77,5%	7,84
PM _{2,5} Mundaka	3	7203	82,2%	6,18
PM _{2,5} Pagoeta	3	4561	52,0%	5,63
PM _{2,5} Parque Europa	2	6934	79,1%	10,91
PM _{2,5} Sangroniz	2	7861	89,7%	9,59
PM _{2,5} Santurtzi	2	8319	94,9%	11,26
PM _{2,5} Tres de Marzo	7	8057	91,9%	10,93
PM _{2,5} Valderejo	8	7747	88,4%	6,16
PM _{2,5} Zalla	1	7315	83,5%	7,16
PM _{2,5} Zelaieta	5	8409	95,9%	11,96
PM _{2,5} Zumarraga	6	6536	74,6%	11,32

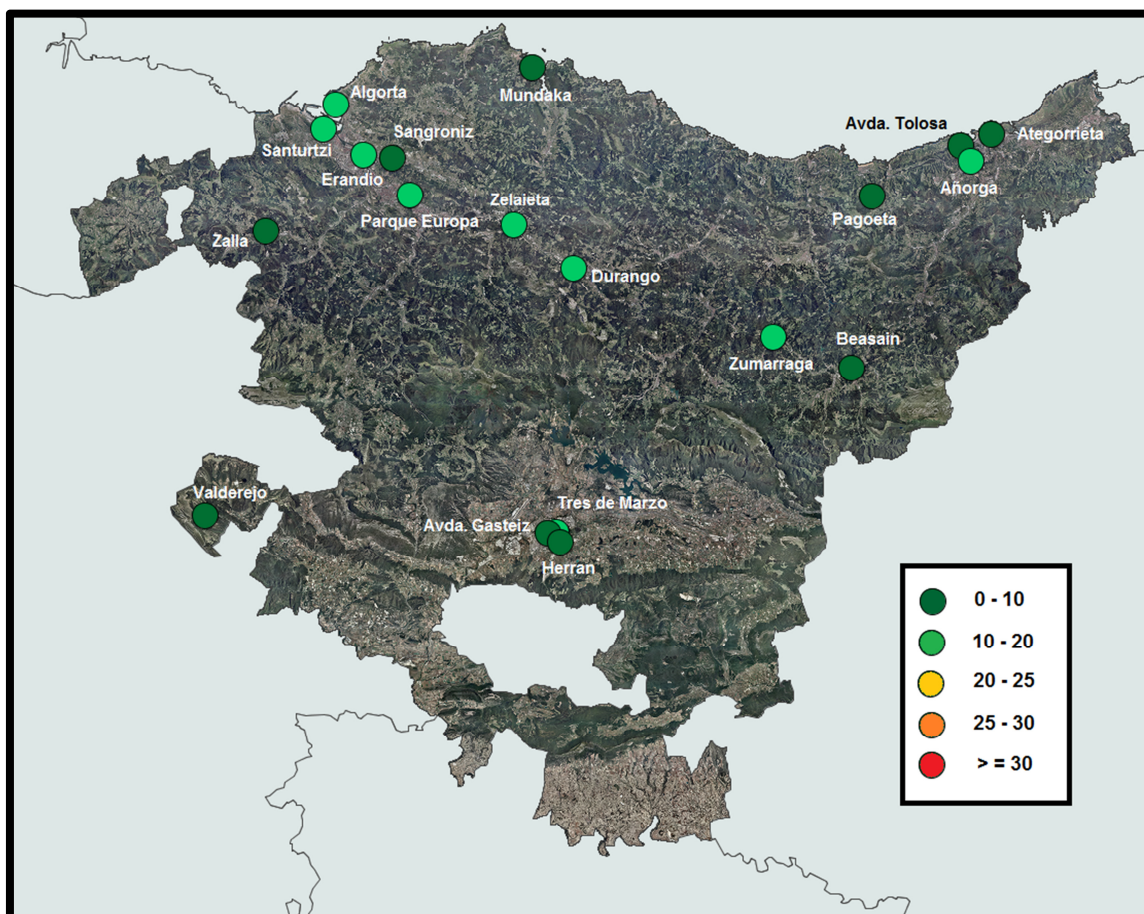
Los valores de PM_{2,5} medidos en todas las estaciones de la Red durante 2015 permanecen por debajo de los límites establecidos en la normativa

También se representan espacialmente en el mapa de la CAPV los valores de las medias anuales de las medias horarias (año 2015) en las diferentes estaciones con una división en rangos asociados a un color.

Evaluación anual PM _{2,5}	Media anual medias horarias
Muy Buena	0-10
Buena	10-20
Mejorable	20-25
Mala	25-30
Muy mala	>=30

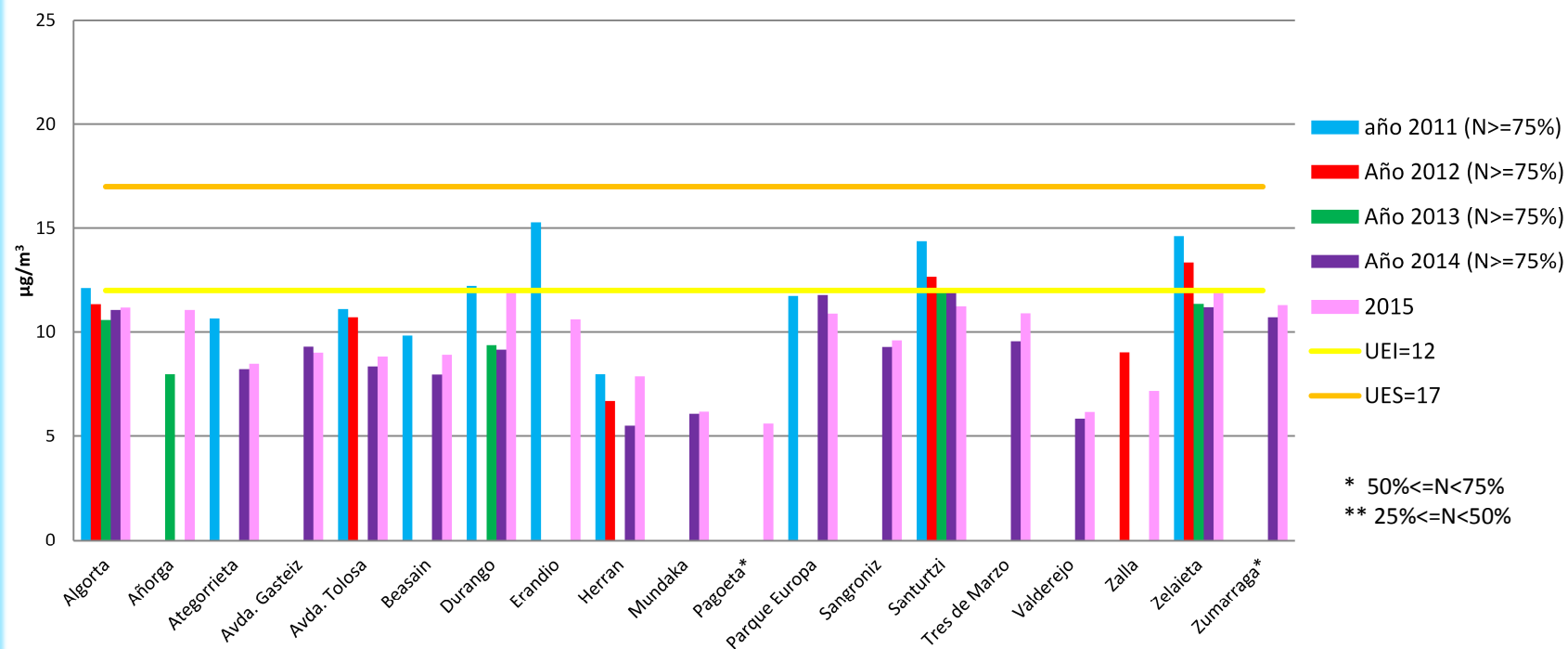
Estos rangos y valores son los usados por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) para realizar la evaluación anual de PM_{2,5}.

PM_{2,5} AÑO 2015: Media anual medias horarias (µg/m³)



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 2011-2015).

PM_{2,5}: Media anual medias horarias



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.

Resumen del procesamiento de los casos (máximos octohorarios diarios)				
AÑO 2015	Zona	N datos	Porcentaje (horarios)	Máximo (mg/m³)
CO Algorta	2	273	88,7%	0,8
CO Ategorrieta	4	352	98,7%	1,2
CO Avda. Gasteiz	7	349	98,0%	1,3
CO Barakaldo	2	361	99,1%	0,8
CO Beasain	6	359	99,3%	0,9
CO Easo	4	339	96,5%	1,4
CO Erandio	2	351	98,3%	2,5
CO Llodio	1	309	94,1%	1,0
CO M ^a Díaz	2	175	55,1%	0,7
CO Mazarredo	2	351	97,4%	1,2
CO Mondragon	5	317	95,3%	0,7
CO Pagoeta	3	305	92,6%	0,4
CO Tres de Marzo	7	348	98,5%	1,7
CO Valderejo	8	342	97,5%	0,3
CO Zelaieta	5	314	94,9%	0,6
CO Zierbena	2	364	99,5%	0,5
CO Zumarraga	6	306	93,5%	0,7

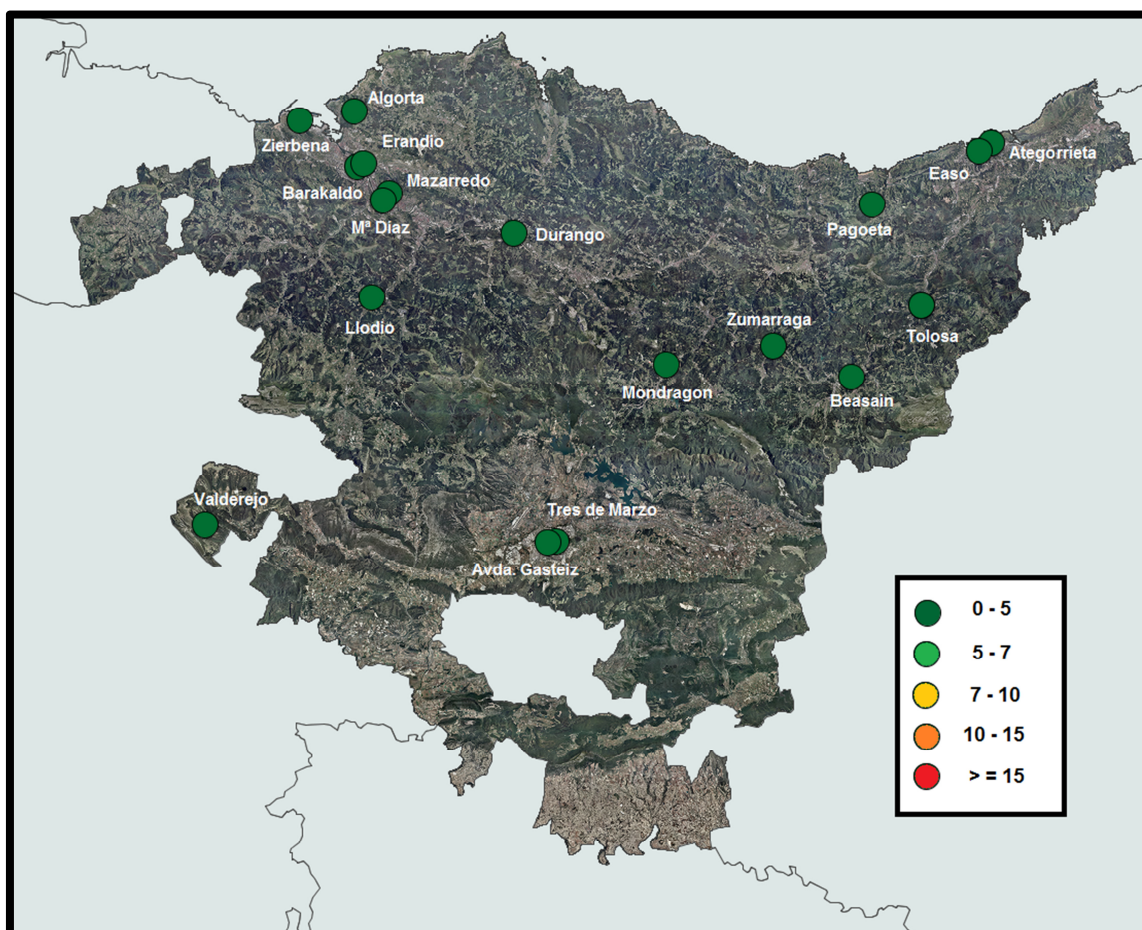
Los valores de CO medidos en todas las estaciones de la Red durante 2015 permanecen por debajo del límite establecido en la normativa

Además se representan espacialmente en el mapa de la CAPV los valores del máximo octohorario anual (año 2015) en las diferentes estaciones con una división en rangos asociados a un color.

Evaluación anual CO	Máximo octohorario
Muy Buena	0-5
Buena	5-7
Mejorable	7-10
Mala	10-15
Muy mala	≥ 15

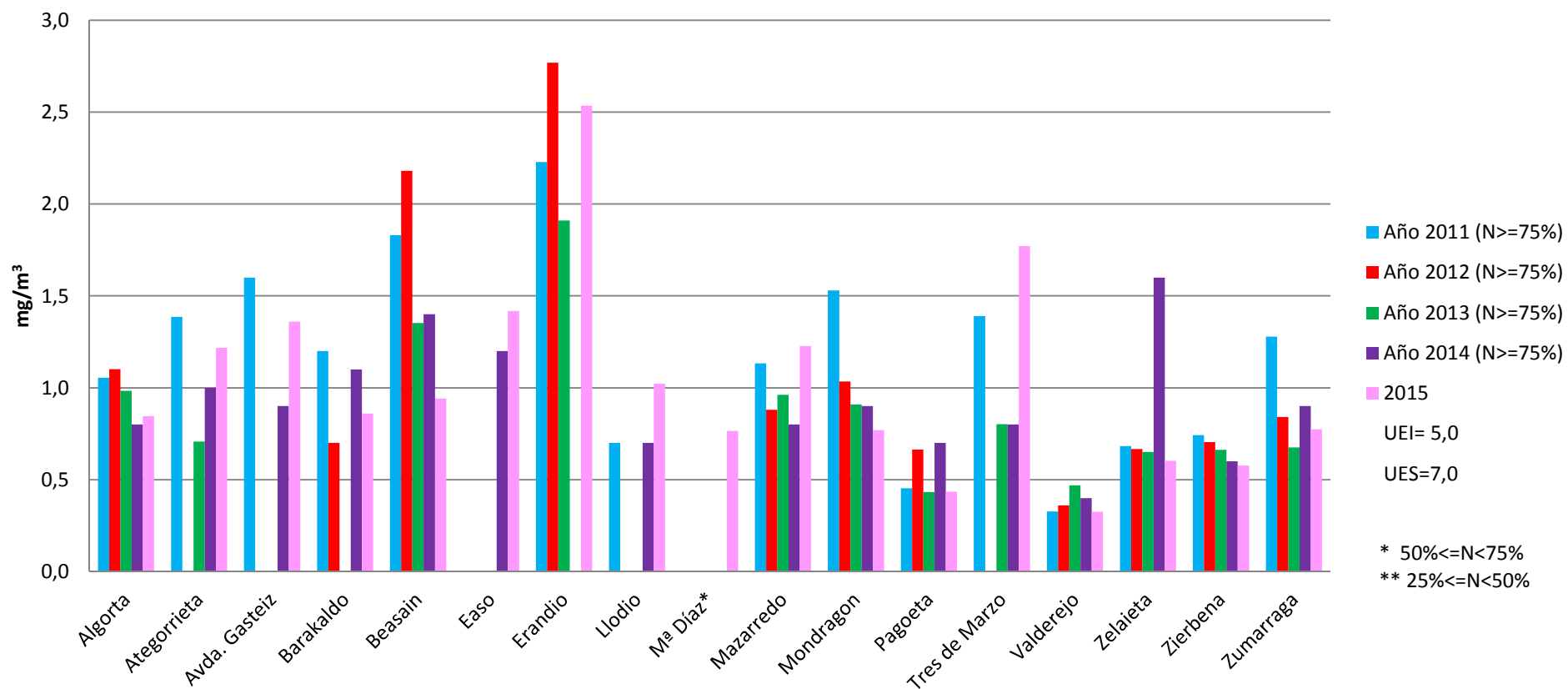
Se han adaptado los rangos y valores utilizados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente para realizar la evaluación anual de CO a partir de los máximos octohorarios diarios.

CO AÑO 2015: Máximo octohorario (mg/m^3)



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 2011-2015).

CO: Máximo octohorario anual



OZONO (O₃)

Los límites establecidos para el O₃ en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire son los siguientes:

Contaminante	Promedio	Umbral de Información	de Umbral de Alerta	Fecha de cumplimiento
O ₃	Horario	180 µg/m ³	240 µg/m ³ (3 horas consecutivas)	01/01/2004

Contaminante	Promedio	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Fecha de cumplimiento
O ₃	Máximo diario de las medias móviles octohorarias	120 µg/m ³ (25 superaciones como máximo al año, como promedio de un período de 3 años)	120 µg/m ³ ³	01/01/2010 (período 2010-2012)

A continuación se presentan los cálculos efectuados tanto con los valores promedio horarios como con los promedios octohorarios.

Resumen del procesamiento de los casos (valores horarios)				
AÑO 2015	Zona	N	Porcentaje	Máximo (µg/m ³)
O ₃ Agurain	7	8553	97,6%	156
O ₃ Algorta	2	8235	94,0%	117
O ₃ Alonsotegi	2	8355	95,3%	139
O ₃ Arraiz	2	8237	94,0%	128
O ₃ Avda. Tolosa	3	8372	95,5%	135
O ₃ Azpeitia	6	7969	90,7%	168
O ₃ Castrejana	2	8331	95,1%	134
O ₃ Durango	5	8678	99,0%	144
O ₃ Elciego	8	8376	95,6%	153
O ₃ Fac. Farmacia	7	8339	95,1%	149
O ₃ Jaizkibel	4	8387	95,7%	169
O ₃ Larrabetzu	5	8356	95,3%	127
O ₃ Llodio	1	8307	94,8%	113
O ₃ M ^a Diaz	2	8585	98,0%	128
O ₃ Mazarredo	2	8167	93,2%	135
O ₃ Montorra	5	8352	95,3%	136
O ₃ Mundaka	3	8533	97,4%	154
O ₃ Muskiz	2	8327	95,0%	138
O ₃ Pagoeta	3	8130	92,8%	162
O ₃ Parque Europa	2	8329	95,0%	135
O ₃ Puio	4	8384	95,7%	136
O ₃ San Julian	2	8649	98,7%	147
O ₃ Sangroniz	2	4521	54,7%	143
O ₃ Serantes	2	8380	95,6%	136
O ₃ Urkiola	5	3648	44,1%	146
O ₃ Valderejo	8	8351	95,3%	167
O ₃ Zalla	1	8339	95,1%	156
O ₃ Zelaieta	5	8344	95,2%	134
O ₃ Zierbena	2	8366	95,5%	131
O ₃ Zumarraga	6	8233	93,9%	152

³ Fecha de cumplimiento sin definir.

En el caso de los máximos octohorarios diarios además del valor máximo anual se calcula el percentil 93,2 (P93,2) que equivaldría al vigesimosexto valor más alto del año. Este indicador de superar los 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ indicaría que se han producido más de 25 superaciones de ese valor durante el año.

Resumen del procesamiento de los casos (máximos octohorarios diarios)						
AÑO 2015	N	Porcentaje	Máximo	P93,2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nº sup. 2015	Nº sup. promedio (2013-2015)
O ₃ Agurain	365	100,0%	138	99,00	9	6
O ₃ Algorta	365	100,0%	99	88,25	0	0
O ₃ Alonsotegi	365	100,0%	118	87,25	0	0
O ₃ Arraiz	363	99,4%	118	94,00	0	1
O ₃ Avda. Tolosa	365	100,0%	111	88,00	0	0
O ₃ Azpeitia	352	96,4%	123	88,13	1	1
O ₃ Castrejana	365	100,0%	99	85,25	0	0
O ₃ Durango	364	99,7%	117	87,00	0	0
O ₃ Elciego	365	100,0%	144	115,24	17	21
O ₃ Fac. Farmacia	364	99,7%	136	97,00	2	1
O ₃ Jaizkibel	365	100,0%	147	114,00	7	14
O ₃ Larrabetzu	365	100,0%	99	84,24	0	0
O ₃ Llodio	365	100,0%	97	76,00	0	1
O ₃ M ^a Diaz	365	100,0%	112	85,00	0	0
O ₃ Mazarredo	360	98,6%	123	87,00	1	0
O ₃ Montorra	365	100,0%	112	84,00	0	0
O ₃ Mundaka	365	100,0%	127	96,24	2	4
O ₃ Muskiz	365	100,0%	113	91,00	0	1
O ₃ Pagoeta	360	98,6%	118	96,00	1	0
O ₃ Parque Europa	365	100,0%	114	86,00	0	8
O ₃ Puio	365	100,0%	99	84,00	0	0
O ₃ San Julian	363	99,4%	121	98,00	1	2
O ₃ Sangroniz	200	54,7%	118	92,46	0	0
O ₃ Serantes	365	100,0%	116	92,24	0	15
O ₃ Urkiola	161	44,1%	126	96,12	2	-
O ₃ Valderejo	365	100,0%	148	125,00	35	32
O ₃ Zalla	365	100,0%	125	89,00	3	3
O ₃ Zelaieta	365	100,0%	116	86,00	0	1
O ₃ Zierbena	365	100,0%	99	84,24	0	0
O ₃ Zumarraga	363	99,4%	133	95,00	5	9

■ El umbral de información a la población no se ha superado en ninguna estación durante 2015

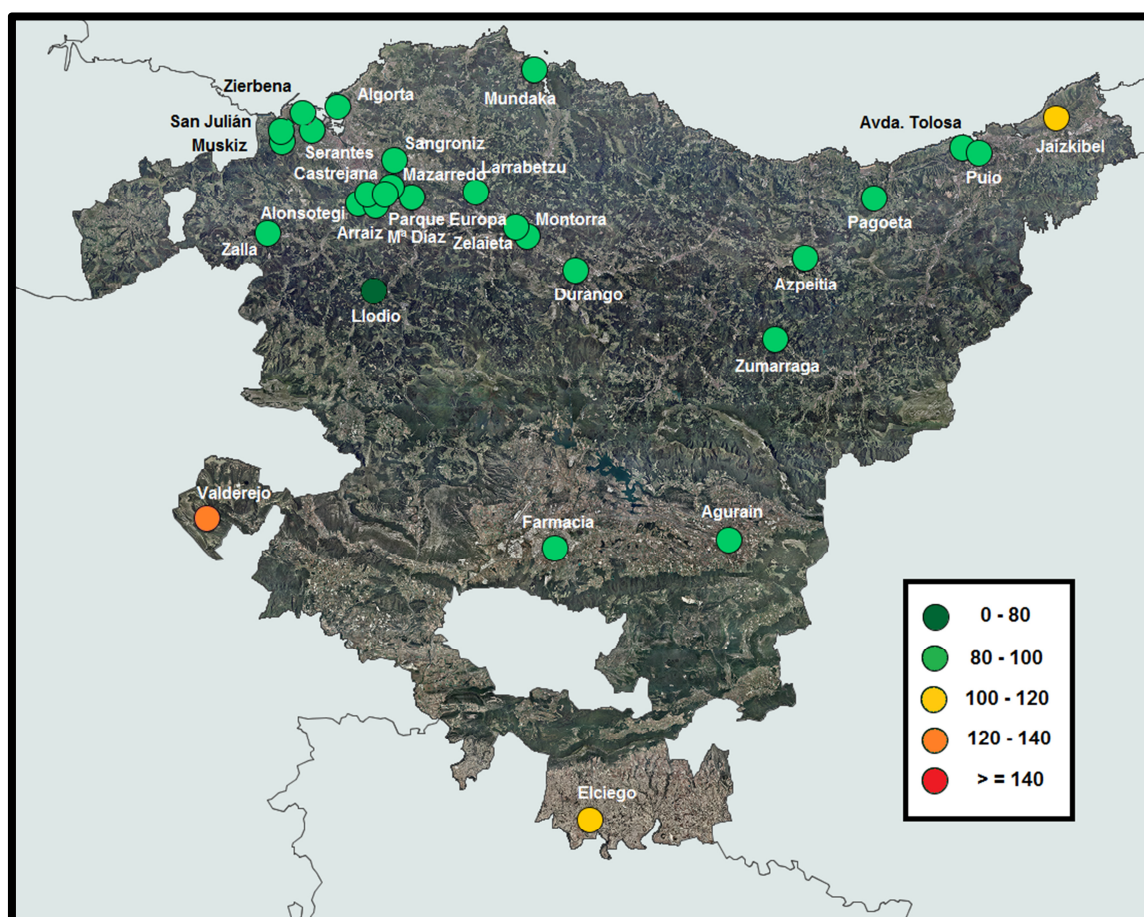
■ El valor objetivo no se cumple en Valderejo (25 superaciones como máximo)

También se representan espacialmente en el mapa de la CAPV los valores del P93,2 anual (año 2015) de los máximos octohorarios diarios en las diferentes estaciones con una división en rangos asociados a un color. Se ha seleccionado este indicador ya que de superar los $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ indicaría que se han producido más de 25 superaciones de ese valor durante el año. Es decir se superaría el valor objetivo para este contaminante.

Evaluación anual O_3	P93,2 máximos octohorarios diarios
Muy Buena	0-80
Buena	80-100
Mejorable	100-120
Mala	120-140
Muy mala	≥ 140

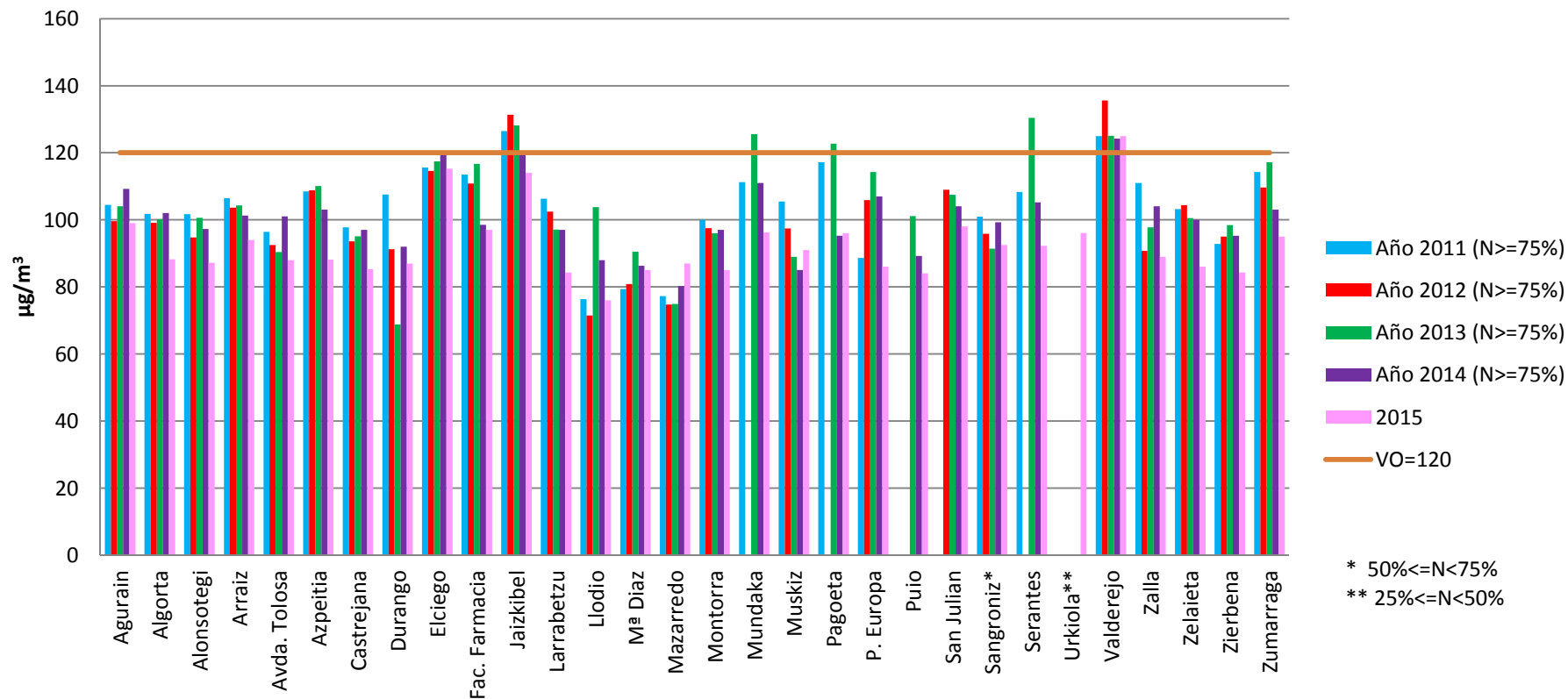
Estos rangos y valores son los usados por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) para realizar la evaluación anual de O_3 a partir de los niveles máximos octohorarios diarios.

O_3 AÑO 2015: P93,2 máximos octohorarios diarios ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



En el diagrama de barras se representa el valor alcanzado por el P93,2 a lo largo de los cinco últimos años (2011-2015) y se destaca como referencia el valor objetivo.

O₃: P93,2 anual máximos octohorarios diarios



BENCENO (C₆H₆)

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

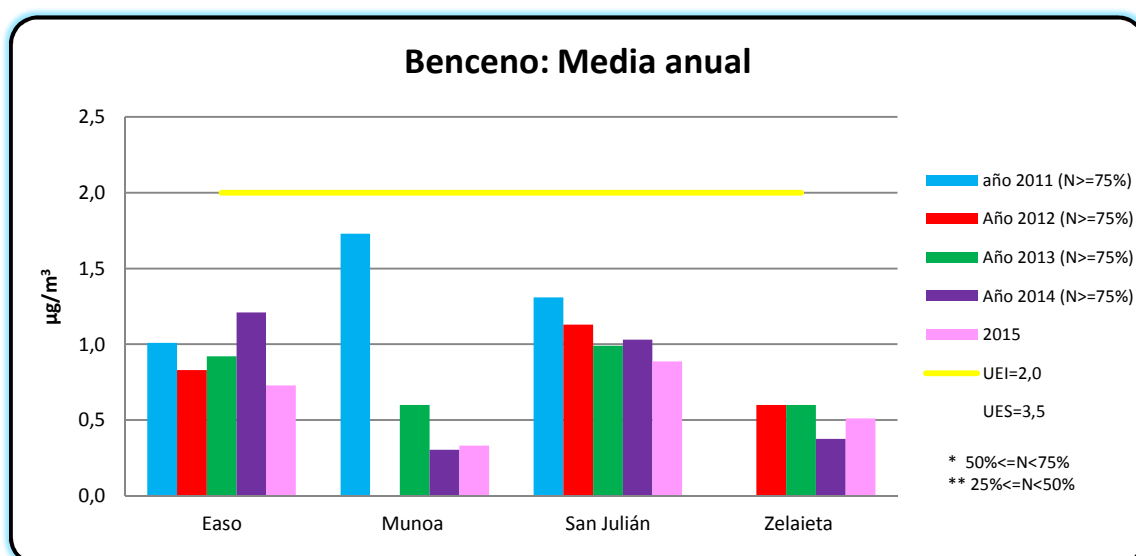
Contaminante	Promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento
Benceno	Anual	5 µg/m ³	01/01/2010

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

Resumen del procesamiento de los casos (valores horarios)			
2015	N datos	Porcentaje	Media (µg/m ³)
C ₆ H ₆ Abanto	7624	87,0%	0,53
C ₆ H ₆ Avda. Gasteiz	7613	86,9%	0,45
C ₆ H ₆ Easo	7912	90,3%	0,73
C ₆ H ₆ Beasain	8582	97,9%	0,71
C ₆ H ₆ Mazarredo	7636	87,1%	0,41
C ₆ H ₆ Munoa	7677	87,6%	0,33
C ₆ H ₆ San Julián	8406	95,9%	0,89
C ₆ H ₆ Zelaieta	8123	92,7%	0,51

Los valores de C₆H₆ medidos en todas las estaciones de la Red durante 2015 permanecen por debajo del límite establecido en la normativa

A pesar de disponer de datos de 8 estaciones para el año 2015, en el gráfico únicamente se muestran los datos correspondientes a Easo, Munoa, San Julián y Zelaieta por ser los que tienen series de medición más completas. En el gráfico de barras presentado para los cálculos de los últimos cinco años se incluyen los umbrales de evaluación establecidos (no se dispone de datos suficientes para el año 2011 en Zelaieta y para el año 2012 en Munoa).



METALES PESADOS (PB, AS, CD Y NI)

Se presentan los resultados de las medidas de metales efectuadas en cuatro estaciones: M^a 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 para detectar el elemento. Es decir la mayor parte de los valores son muy bajos.

Con estas distribuciones de valores no se aconseja utilizar la media para describir los resultados ya que la media es un estadístico sensible a valores extremos. La **mediana** (P50), en cambio, es un estadístico robusto. Aunque los extremos de los datos se vean alterados, la mediana permanece invariable. Así **para la evaluación de los metales pesados se usa este último estadístico** y se añaden otros percentiles más altos (P75, P90 y P95) y el máximo valor medio diario para conocer mejor la distribución de valores.

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

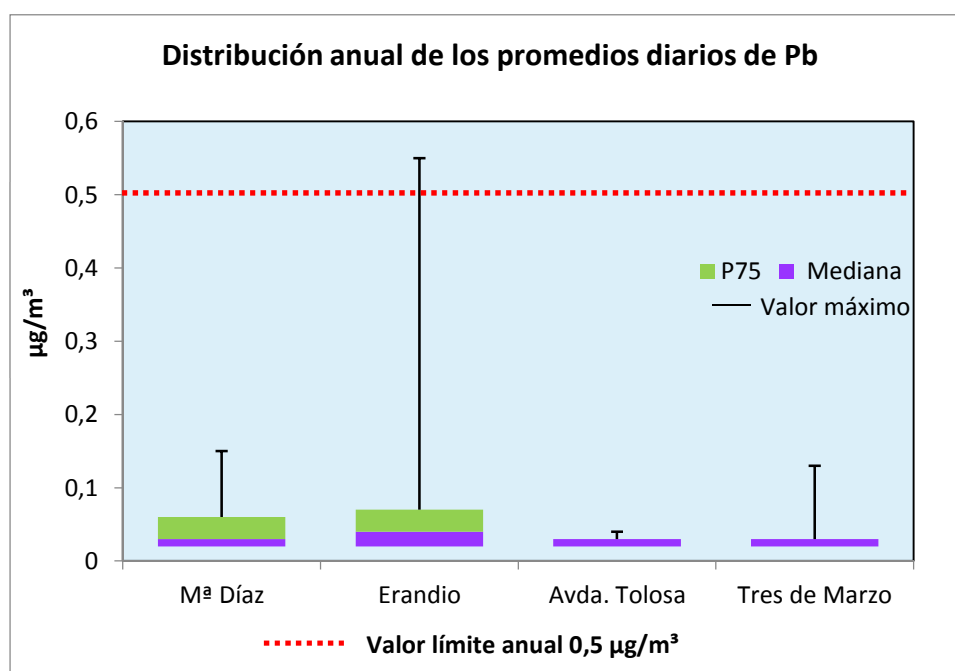
En la tabla siguiente se puede constatar que salvo en la estación de Erandio más de la mitad de los datos están por debajo del límite de detección. En M^a Díaz (Bilbao) se ha detectado Pb en 103 de los 299 muestreos, en la estación de Avda. Tolosa (Donostia) únicamente se ha detectado en 8 de los 340 muestreos, y en Tres de Marzo (Gasteiz), en 47 de los 363 muestreos.

Resumen del procesamiento de los casos (valores medios diarios en µg/m ³)								
AÑO 2015	N	Porcentaje	%DLD ⁴	P50 (Mediana)	P75	P90	P95	Máximo
Pb M ^a Díaz	299	81,9%	65,5%	<LD	0,05	0,06	0,07	0,14
Pb Erandio	161	44,1%	39,1%	0,04	0,07	0,14	0,16	0,55
Pb Avda. Tolosa	340	93,1%	97,6%	<LD	<LD	<LD	<LD	0,03
Pb Tres de Marzo	363	99,4%	87,0%	<LD	<LD	0,06	0,07	0,12

Los valores de Pb medidos en las cuatro estaciones de referencia durante 2015 permanecen por debajo del límite establecido en la normativa

A continuación se presenta un diagrama de cajas donde se incluyen las cajas (rango intercuartil) y demás valores medidos en cada una de las estaciones en el año 2015.

⁴ Debajo del Límite de Detección = 0,02 µg/m³



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

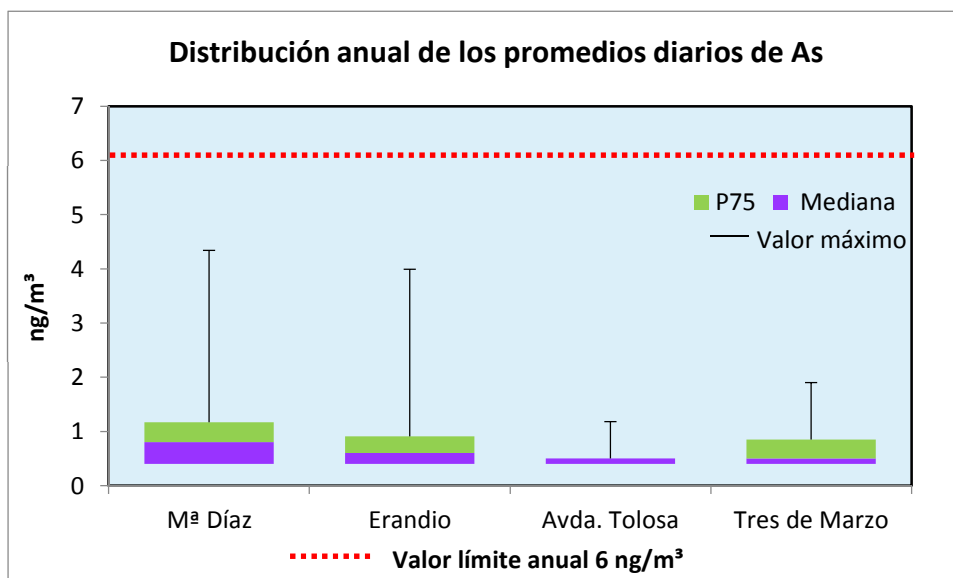
Para el Arsénico también es alto el porcentaje de datos por debajo del límite de detección, sobre todo en Avda. Tolosa donde se ha detectado As en 39 de los 340 muestreos y en Tres de Marzo con 122 detecciones de 363 muestreos.

Resumen del procesamiento de los casos (valores medios diarios en ng/m ³)								
AÑO 2015	N	Porcentaje	%DLD ⁵	P50 (Mediana)	P75	P90	P95	Máximo
As Mª Díaz	299	81,9%	40,1%	0,80	1,17	1,86	2,32	4,34
As Erandio	161	44,1%	37,2%	0,60	0,91	1,33	1,59	3,99
As Avda. Tolosa	340	93,1%	88,5%	<LD	<LD	0,77	0,82	1,08
As Tres de Marzo	363	99,4%	64,1%	<LD	0,75	1,14	1,40	1,80

Los valores de As medidos en las cuatro estaciones de referencia durante 2015 permanecen por debajo del límite establecido en la normativa

A continuación se presenta un diagrama de cajas donde se incluyen las cajas (rango intercuartil) y demás valores medidos en cada una de las estaciones en el año 2015.

⁵ Debajo del Límite de Detección = 0,4 ng/m³



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

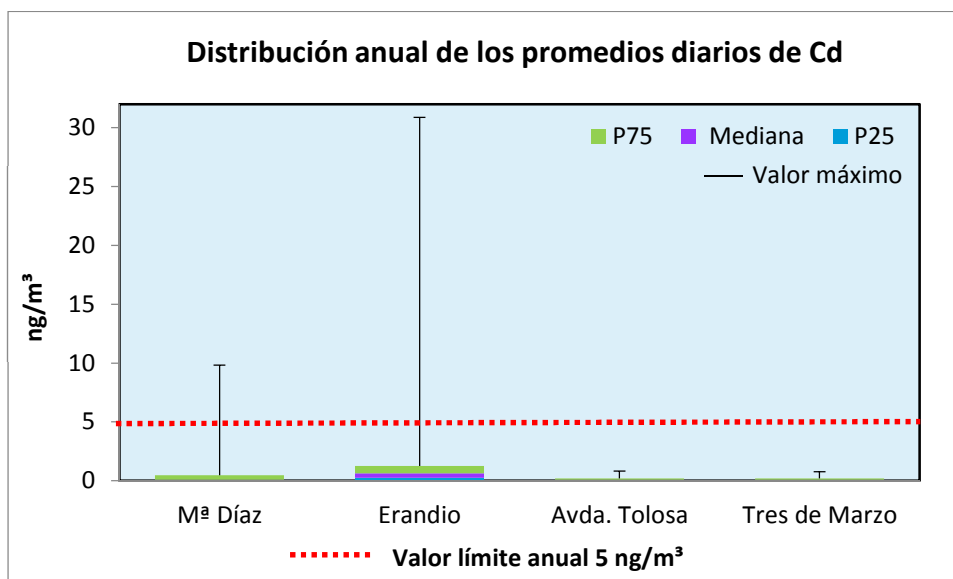
Hay que volver a destacar que en la estación de Mª Díaz se detecta cadmio en 102 muestras de 299, en Avda. Tolosa en Donostia se detecta en doce muestras de 340 y en Tres de Marzo, únicamente en 38 muestras diarias de 363.

Resumen del procesamiento de los casos (valores medios diarios en ng/m ³)								
AÑO 2015	N	Porcentaje	%DLD ⁶	P50 (Mediana)	P75	P90	P95	Máximo
Cd Mª Díaz	299	81,9%	65,8%	<LD	0,77	1,07	1,27	10,13
Cd Erandio	161	44,1%	23,6%	1,02	1,67	3,11	5,95	31,28
Cd Avda. Tolosa	340	93,1%	96,4%	<LD	<LD	<LD	<LD	1,01
Cd Tres de Marzo	363	99,4%	89,5%	<LD	<LD	0,56	0,66	0,96

Los valores de Cd medidos en las cuatro estaciones de referencia durante 2015 permanecen por debajo del límite establecido en la normativa

A continuación se presenta un diagrama de cajas donde se incluyen las cajas (rango intercuartil) y demás valores medidos en cada una de las estaciones en el año 2015.

⁶ Debajo del Límite de Detección = 0,4 ng/m³



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/m³	01/01/2013

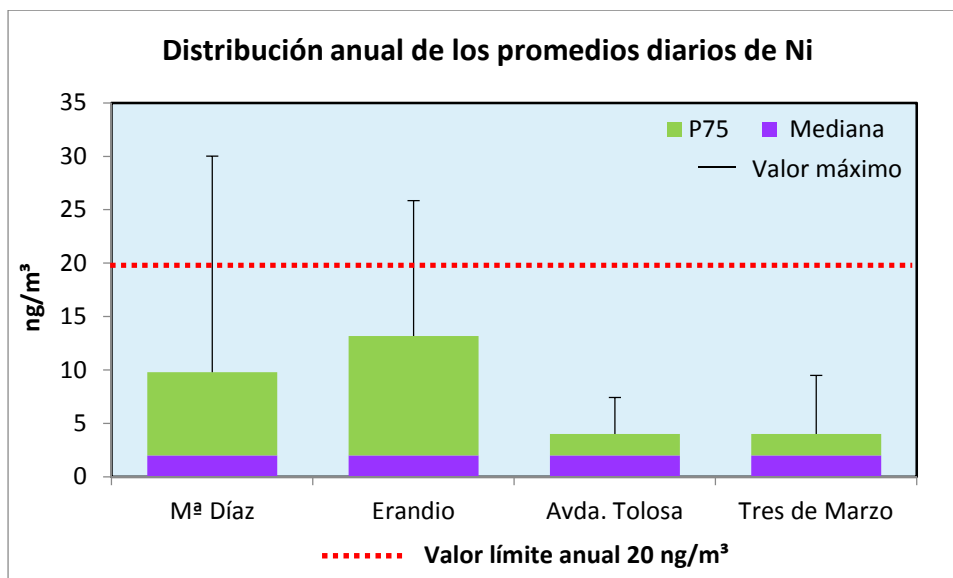
En este caso en la estación de Mª Díaz se ha detectado Ni en 95 muestras de 299 totales, en Erandio en 77 de 161 totales, en Avda. Tolosa únicamente en 8 de 340 muestras y en Tres de Marzo en 29 de 363 muestras totales.

Resumen del procesamiento de los casos (valores medios diarios en ng/m³)								
AÑO 2015	N	Porcentaje	%DLD ⁷	P50 (Mediana)	P75	P90	P95	Máximo
Ni Mª Díaz	299	81,9%	67,5%	<LD	9,79	14,39	21,70	30,01
Ni Erandio	161	44,1%	52,1%	<LD	13,19	18,95	21,22	25,84
Ni Avda. Tolosa	340	93,1%	97,6%	<LD	<LD	<LD	<LD	7,43
Ni Tres de Marzo	363	99,4%	91,7%	<LD	<LD	<LD	7,85	9,50

Los valores de Ni medidos en las cuatro estaciones de referencia durante 2015 permanecen por debajo del límite establecido en la normativa

A continuación se presenta un diagrama de cajas donde se incluyen las cajas (rango intercuartil) y demás valores medidos en cada una de las estaciones en el año 2015.

⁷ Debajo del Límite de Detección = 4 ng/m³



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 para detectar el compuesto. Es decir la mayor parte de los valores son muy bajos.

Con estas distribuciones de valores no se aconseja utilizar la media para describir los resultados ya que la media es un estadístico sensible a valores extremos. La **mediana** (P50), en cambio, es un estadístico robusto. Aunque los extremos de los datos se vean alterados, la mediana permanece invariable. Así **para la evaluación del benzo(a)pireno se usa este último estadístico** y se añaden otros percentiles más altos (P75, P90 y P95) y el máximo valor medio diario para conocer mejor la distribución de valores.

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/m³	01/01/2013

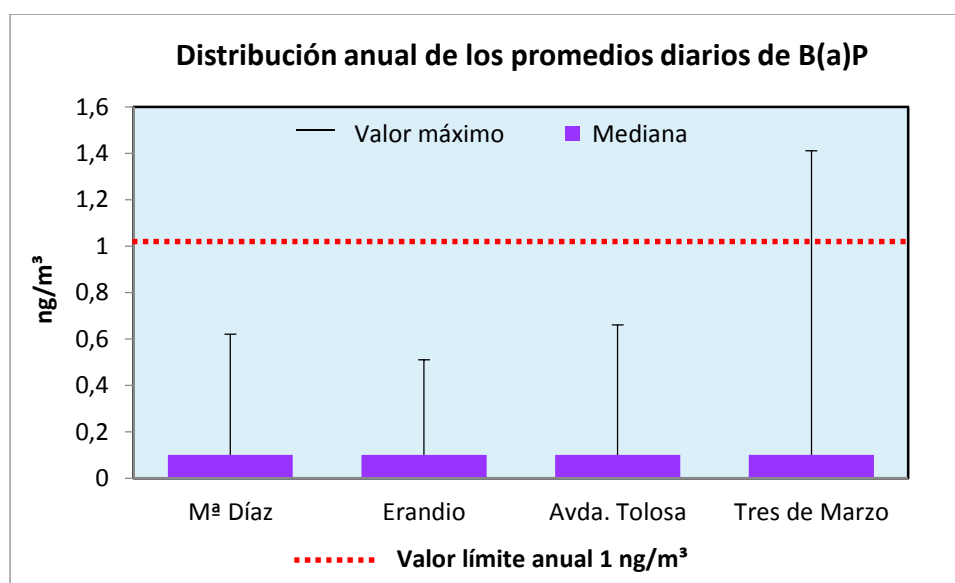
También en el caso del benzo(a)pireno el número de datos por debajo del límite de detección es elevado. En Mª Díaz se ha detectado este hidrocarburo en 14 muestras de 90 totales, en Erandio se ha detectado en 11 de 55 muestras, en Avda. Tolosa en 16 de 89 muestras y en Tres de Marzo en 16 de 93.

Resumen del procesamiento de los casos (valores medios diarios en ng/m ³)								
AÑO 2015	N	Porcentaje	%DLD ⁸	P50 (Mediana)	P75	P90	P95	Máximo
M ^a Díaz	90	24,6%	84,4%	<LD	<LD	0,55	0,60	0,62
Erandio	55	15,0%	80,0%	<LD	<LD	0,39	0,46	0,53
Avda. Tolosa	89	24,3%	82,0%	<LD	<LD	0,47	0,56	0,66
Tres de Marzo	93	25,4%	82,8%	<LD	<LD	0,88	1,07	1,41

Los valores de B(a)P medidos en las cuatro estaciones de referencia durante 2015 permanecen por debajo del límite establecido en la normativa

A continuación se presenta un diagrama de cajas donde se incluyen las cajas (rango intercuartil) y demás valores medidos en cada una de las estaciones en el año 2015.

La línea de referencia representada se corresponde al valor límite pero hay que tener en cuenta que dicho límite es para la media anual.



⁸ Debajo del Límite de Detección = 0,1 ng/m³

RESUMEN DE RESULTADOS

En general, los niveles de SO_2 están muy lejos de los límites de calidad del aire establecidos, aunque en Zierbena se registra un valor horario cercano al límite. En el año 2015 no se han registrado valores horarios por encima de los $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

En el caso del NO_2 , tampoco se superan los límites en el año 2015. Las estaciones de Erandio y Tres de Marzo han detectado valores medios horarios por encima de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 1 solo caso en cada estación, cuando la normativa permite un máximo de 18 superaciones. Estos picos han sido puntuales y, en general, las estaciones de las tres capitales (con una mayor influencia de las emisiones del tráfico) junto con las de Erandio, Hernani y Tolosa son las que presentan los niveles más altos.

Los niveles de partículas, tanto PM_{10} como $\text{PM}_{2,5}$ están por debajo de los límites de calidad del aire. Tras realizar los descuentos atribuibles a fuentes naturales en la estación de Zumarraga se han contabilizado 12 superaciones de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para la media diaria y 10 en Llodio y en Tres de Marzo. En el resto de estaciones se han contabilizado menos de 10 superaciones cuando la normativa permite un máximo de 35. En la comparación del número de superaciones con años precedentes se observan variaciones notables en algunas estaciones. Cabe destacar los descensos detectados en las estaciones de Zumarraga y Zelaia. En cambio se han registrado aumentos en Lezo, Tres de Marzo o Llodio. Por otro lado las variaciones del P90,4 de un año a otro son pequeñas.

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

En cuanto al O_3 , no se han medido valores por encima de los $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (umbral de información a la población). Por otro lado la estación de Valderejo ha superado el valor objetivo para el máximo promedio octohorario diario con 32 superaciones (un máximo de 25 veces por encima de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, como promedio en tres años). La estación de Elciego registra 21 superaciones y Serantes y Jaizkibel 15 y 14 respectivamente. Las estaciones con los valores más altos son estaciones situadas en entornos rurales (Elciego y Valderejo) y en algunos casos además en cotas altas como Jaizkibel y Serantes (cimas de montes con el objetivo de documentar transporte regional y alejadas de núcleos de población). En general, el indicador P93,2 desciende en todas las estaciones respecto al año anterior, excepto en Valderejo donde apenas varía.

Las medias anuales de benceno son bajas y están lejos del límite y de los umbrales de evaluación en todas las estaciones.

Los niveles de metales y benzo(a)pireno son muy bajos en las cuatro estaciones en las que se ha medido: M^a 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. Los niveles se sitúan muy por debajo de los límites, únicamente destacan las medidas de Ni en Erandio y M^a Díaz de Haro, ambas con valores próximos al umbral de evaluación inferior, aunque la mediana (P50) sigue estando por debajo del límite de detección.