

INFORME ANUAL DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA CAPV

2019



INFORME ANUAL DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA CAPV 2019

Fecha	Elaborado en 2020
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



CONTENIDO

CONTENIDO	1
1 INTRODUCCION	2
2 ZONIFICACION PARA LA EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CAPV	2
3 ANALISIS DE LOS DATOS POR CONTAMINANTES	7
3.1 DIOXIDO DE AZUFRE (SO ₂).....	10
3.2 DIOXIDO DE NITROGENO (NO ₂).....	13
3.3 PARTICULAS (PM ₁₀ Y PM _{2,5})	17
3.3.1 PM ₁₀	17
3.3.2 PM _{2,5}	23
3.4 MONOXIDO DE CARBONO (CO).....	26
3.5 OZONO (O ₃).....	27
3.6 BENCENO (C ₆ H ₆).....	32
3.7 METALES PESADOS (Pb, As, Cd Y Ni)	33
3.7.1 Plomo (Pb).....	33
3.7.2 Arsénico (As).....	34
3.7.3 Cadmio (Cd).....	35
3.7.4 Níquel (Ni).....	36
3.8 BENZO(A)PIRENO (B(A)P).....	37
3.9 RESUMEN DE RESULTADOS	39
4 EVALUACIÓN ANUAL DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD DEL AIRE EN TODA LA CAPV MEDIANTE KRIGING	41
4.1 MAPAS DE NO ₂ Y ESTIMACIÓN DE POBLACIÓN EXPUESTA A NIVELES DE NO ₂	41
4.2 MAPA OZONO Y ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN EXPUESTA LOS NIVELES DE OZONO	44
4.3 MAPAS DE PM ₁₀ Y ESTIMACIÓN DE POBLACIÓN EXPUESTA A NIVELES DE PM ₁₀	45
5 SITUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EUSKADI RESPECTO A LA ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD	47
6 REFERENCIAS Y ENLACES	48
6.1 ENLACES.....	48
6.2 REFERENCIAS.....	48
6.3 LISTADO DE ESTACIONES DE LA RED DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE DE LA CAPV.....	49

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, del 28 de enero, relativo a la mejora calidad del aire¹. 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: **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.

2 ZONIFICACION PARA LA EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CAPV

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 (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:

¹ Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.



- **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 la evaluación de SO_2 , NO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ y CO

Código	Nombre de la zona	Contaminante	Tipo	Área (km ²)	Población (habitantes)
ES1601	Encartaciones – Alto Nervión	SO_2 ; NO_2 ; PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$; CO	Zona	969,2	91.634
ES1602	Bajo Nervión	SO_2 ; NO_2 ; PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$; CO	Aglomeración	378	845.015
ES1603	Kostaldea	SO_2 ; NO_2 ; PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$; CO	Zona	992,2	200.175
ES1604	Donostialdea	SO_2 ; NO_2 ; PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$; CO	Aglomeración	348,4	401.276
ES1605	Alto Ibaizabal – Alto Deba	SO_2 ; NO_2 ; PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$; CO	Zona	942,9	202.642
ES1606	Goierri	SO_2 ; NO_2 ; PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$; CO	Zona	917,9	143.388
ES1607	Llanada Alavesa	SO_2 ; NO_2 ; PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$; CO	Zona	1.305,6	267.717
ES1608	País Vasco Ribera	SO_2 ; NO_2 ; PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$; CO	Zona	1.376,9	20.039



Las estaciones incluidas en cada zona son las siguientes:

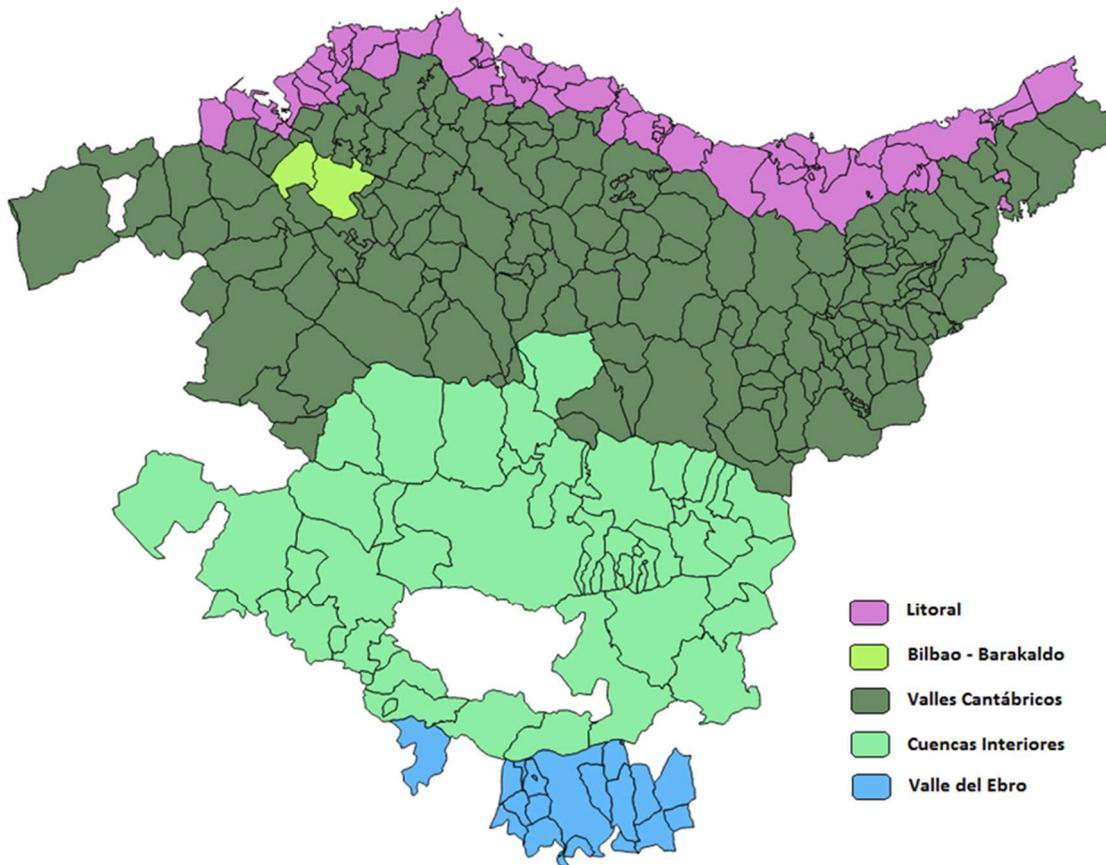
ZONA DE CALIDAD DEL AIRE	ESTACIONES	ZONA DE CALIDAD DEL AIRE	ESTACIONES
ENCARTACIONES-ALTO NERVION	LLODIO	DONOSTIALDEA	ANDOAIN
	ZALLA		AÑORGA
BAJO NERVION	ABANTO		ATEGORRIETA
	ALGORTA		EASO
	ALONSOTEGI		HERNANI
	ARRAIZ (MONTE)		JAIZKIBEL
	BANDERAS (meteo)		LASARTE
	BARACALDO		LEZO
	BASAURI		PUIO
	CASTREJANA		USURBIL
	ERANDIO	ZUBIETA	
EUROPA	ZUBIETA (METEO)		
FERIA (meteo)	IBAIZABAL ALTO DEBA	BOROA METEO	



	LAS CARRERAS		DURANGO
	M ^a DIAZ DE HARO		LARRABETZU
	MAZARREDO		MONDRAGON
	MUNOA		MONTORRA
	MUSKIZ		URKIOLA
	NAUTICA (meteo)		ZELAIETA PARQUE
	SAN JULIAN	GOIERRI	AZPEITIA
	SAN MIGUEL		BEASAIN
	SANGRONIZ		TOLOSA
	SANTURTZI		ZUMARRAGA
	SERANTES	LLANADA ALAVESA	3 DE MARZO
	SESTAO		AGURAIN
	ZIERBENA (PUERTO)		AVDA. GASTEIZ
KOSTALDEA	AVDA. TOLOSA		FARMACIA
	MUNDAKA		LOS HERRAN
	PAGOETA		TRES DE MARZO
		PAIS VASCO RIBERA	ELCIEGO
			VALDEREJO

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



Las estaciones incluidas en cada zona son las siguientes:

ZONA DE CALIDAD DEL AIRE	ESTACIONES	ZONA DE CALIDAD DEL AIRE	ESTACIONES
LITORAL	ALGORTA	VALLES CANTABRICOS	ANDOAIN
	AVDA. TOLOSA		AZPEITIA
	JAIZKIBEL		DURANGO
	LASARTE		LARRABETZU
	MUNDAKA		LLODIO
	MUSKIZ		URKIOLA
	PAGOETA		ZALLA
	PUJO		ZELAIETA PARQUE
	SAN JULIAN		ZUMARRAGA
	SERANTES		BILBAO-BARAKALDO
	USURBIL	ARRAIZ (MONTE)	
	ZUBIETA	CUENCAS INTERIORES	CASTREJANA
AGURAIN	EUROPA		
FARMACIA	M ^a DIAZ DE HARO		
VALDEREJO	VALLE DEL EBRO	ELCIEGO	

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 Europa².

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.

3 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: 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

² 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.

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 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, 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 (SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, CO y O₃) 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 Decisión 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 (SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, CO, O₃ 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.

3.1 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
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 2019 - Resumen del procesamiento de los valores horarios					
Estación	Zona	N	Porcentaje	Máximo (µg/m ³)	P99,73
SO ₂ Abanto	2	8718	100	355	50
SO ₂ Algorta	2	8700	99	15	9
SO ₂ Andoain	4	8667	99	16	11
SO ₂ Añorga	4	8683	99	106	25
SO ₂ Arraiz	2	8255	94	207	46
SO ₂ Avda. Tolosa	3	8723	100	42	8
SO ₂ Barakaldo	2	8586	98	97	30
SO ₂ Basauri	2	8538	97	54	27
SO ₂ Beasain	6	8710	99	62	7
SO ₂ Durango	5	8694	99	41	22
SO ₂ Easo	4	8732	100	79	7
SO ₂ Erandio	2	8712	99	95	27
SO ₂ Hernani	4	8548	98	19	10
SO ₂ Lasarte	4	8682	99	26	8
SO ₂ Lemoa	5	8733	100	97	35
SO ₂ Llodio	1	8557	98	50	26
SO ₂ M ^a Diaz	2	7402	84	97	38
SO ₂ Mazarredo	2	8646	99	93	41
SO ₂ Montorra	5	8524	97	114	18
SO ₂ Muskiz	2	8658	99	146	52
SO ₂ Parque Europa	2	8081	92	60	39
SO ₂ Puio	4	8707	99	274	18
SO ₂ San Julian	2	8640	99	196	44
SO ₂ Santurtzi	2	8686	99	63	29
SO ₂ Tres de Marzo	7	8730	100	9	6
SO ₂ Usurbil	4	4598	52*	36	13
SO ₂ Valderejo	8	8470	97	14	7
SO ₂ Zalla	1	8674	99	78	40
SO ₂ Zelaieta	5	8336	95	76	20
SO ₂ Zumarraga	6	8537	97	51	22

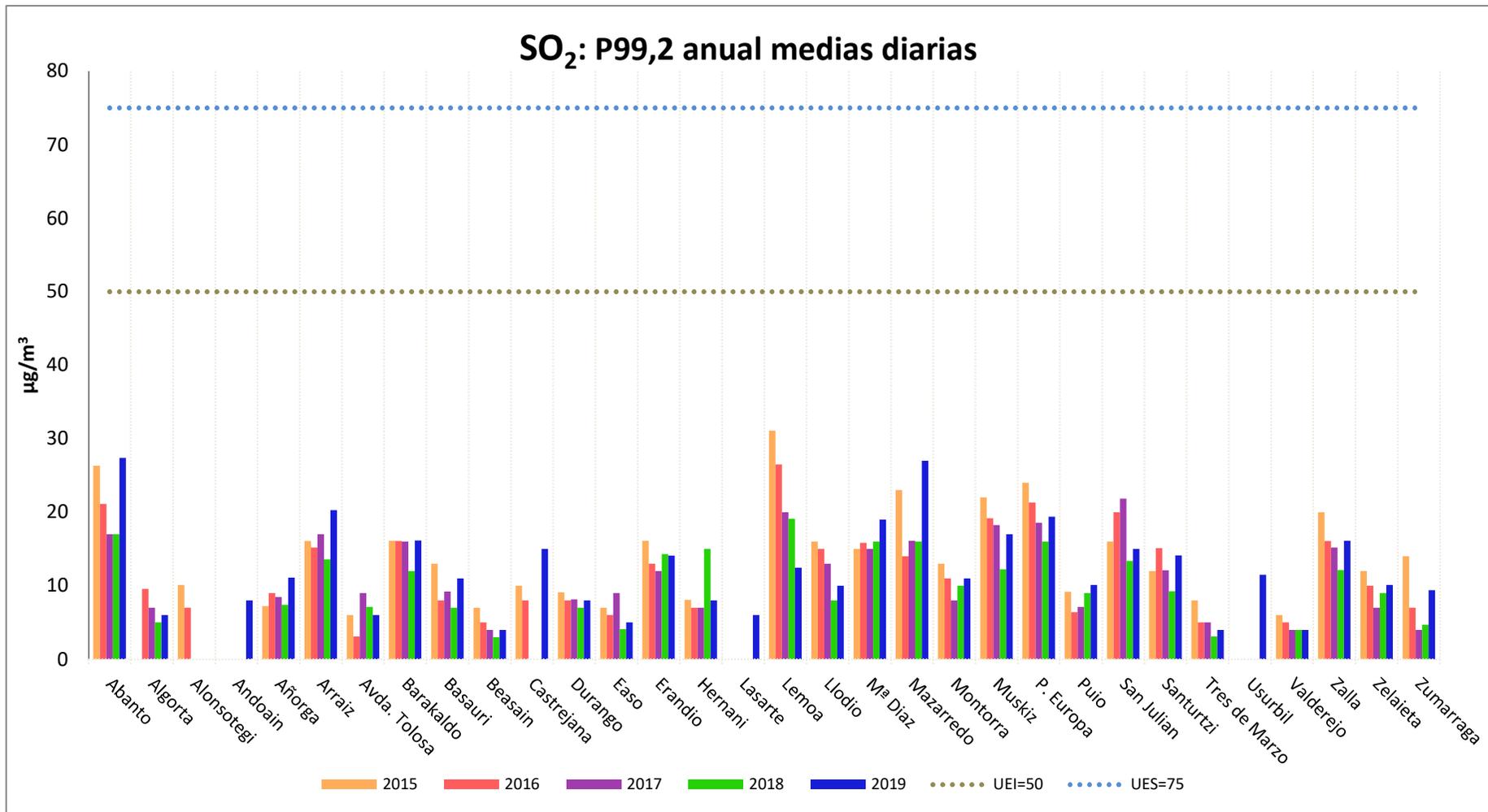


Año 2019 - Resumen del procesamiento de los valores diarios

Estación	Zona	N	Porcentaje	Máximo (µg/m ³)	P99,2 (µg/m ³)
SO ₂ Abanto	2	364	100	37	27
SO ₂ Algorta	2	365	100	7	6
SO ₂ Andoain	4	361	99	9	8
SO ₂ Añorga	4	362	99	17	11
SO ₂ Arraiz	2	359	98	34	20
SO ₂ Avda. Tolosa	3	365	100	6	6
SO ₂ Barakaldo	2	358	98	20	16
SO ₂ Basauri	2	352	96	18	11
SO ₂ Beasain	6	363	99	8	4
SO ₂ Durango	5	363	99	8	8
SO ₂ Easo	4	365	100	7	5
SO ₂ Erandio	2	364	100	17	14
SO ₂ Hernani	4	356	98	10	8
SO ₂ Lasarte	4	361	99	8	6
SO ₂ Lemoa	5	365	100	19	12
SO ₂ Llodio	1	355	97	12	10
SO ₂ M ^a Diaz	2	306	84	27	19
SO ₂ Mazarredo	2	361	99	31	27
SO ₂ Montorra	5	353	97	18	11
SO ₂ Muskiz	2	359	98	31	17
SO ₂ Parque Europa	2	327	90	25	19
SO ₂ Puio	4	363	99	27	10
SO ₂ San Julian	2	356	98	22	15
SO ₂ Santurtzi	2	363	99	20	14
SO ₂ Tres de Marzo	7	365	100	4	4
SO ₂ Usurbil	4	189	52*	12	11
SO ₂ Valderejo	8	353	97	4	4
SO ₂ Zalla	1	362	99	19	16
SO ₂ Zelaieta	5	365	100	14	10
SO ₂ Zumarraga	6	351	96	13	9.4

*El equipo deSO₂ en la estación de Usurbil se instaló en junio 2019

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 2015-2019).



3.2 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.

Año 2019 - 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	8688	99	111	82	17
NO ₂ Agurain	7	8652	99	74	61	11
NO ₂ Algorta	2	8654	99	79	67	13
NO ₂ Alonsotegi	2	8584	98	73	59	12
NO ₂ Andoain	4	8666	99	108	91	25
NO ₂ Añorga	4	8752	100	81	65	15
NO ₂ Arraiz	2	8700	99	78	61	10
NO ₂ Ategorrieta	4	8734	100	150	95	26
NO ₂ Avda. Gasteiz	7	8721	100	99	91	21
NO ₂ Avda. Tolosa	3	8718	100	116	78	17
NO ₂ Azpeitia	6	8691	99	83	68	16
NO ₂ Barakaldo	2	8579	98	157	93	23
NO ₂ Basauri	2	8448	96	104	85	25
NO ₂ Beasain	6	8630	99	88	73	20
NO ₂ Castrejana	2	8386	96	84	69	14
NO ₂ Durango	5	8544	98	100	80	21
NO ₂ Easo	4	8668	99	157	112	29
NO ₂ Elciego	8	8508	97	31	24	4.8
NO ₂ Erandio	2	8379	96	151	89	25
NO ₂ Hernani	4	8573	98	102	82	22
NO ₂ Herran	7	8627	98	114	82	13
NO ₂ Larrabetzu	5	8717	100	72	54	12
NO ₂ Lasarte	4	8328	95	78	66	19
NO ₂ Lemoa	5	8729	100	72	51	13
NO ₂ Llodio	1	8446	96	88	69	19
NO ₂ M ^a Diaz	2	7612	87	123	105	36
NO ₂ Mazarredo	2	8621	98	105	89	28

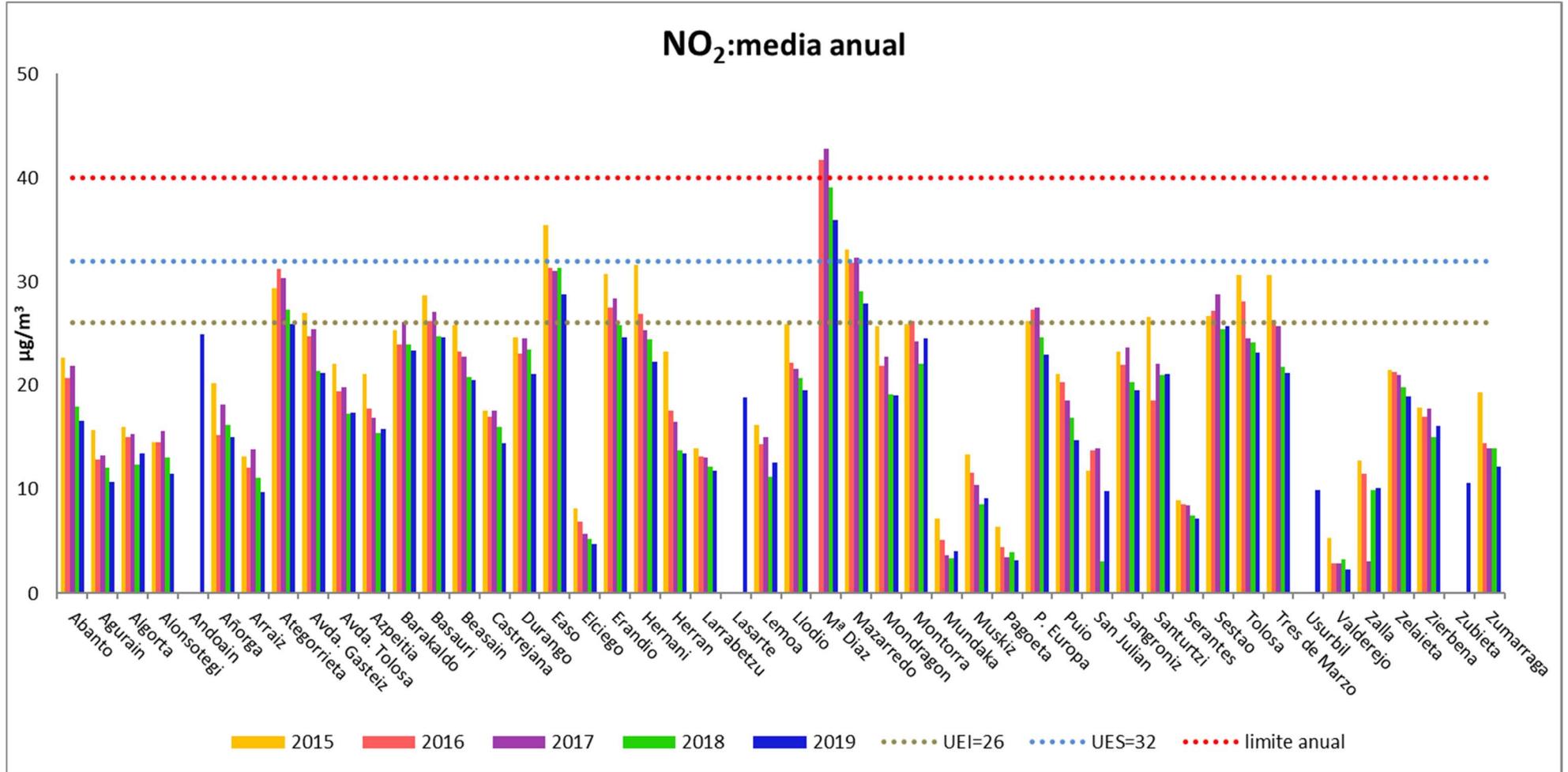


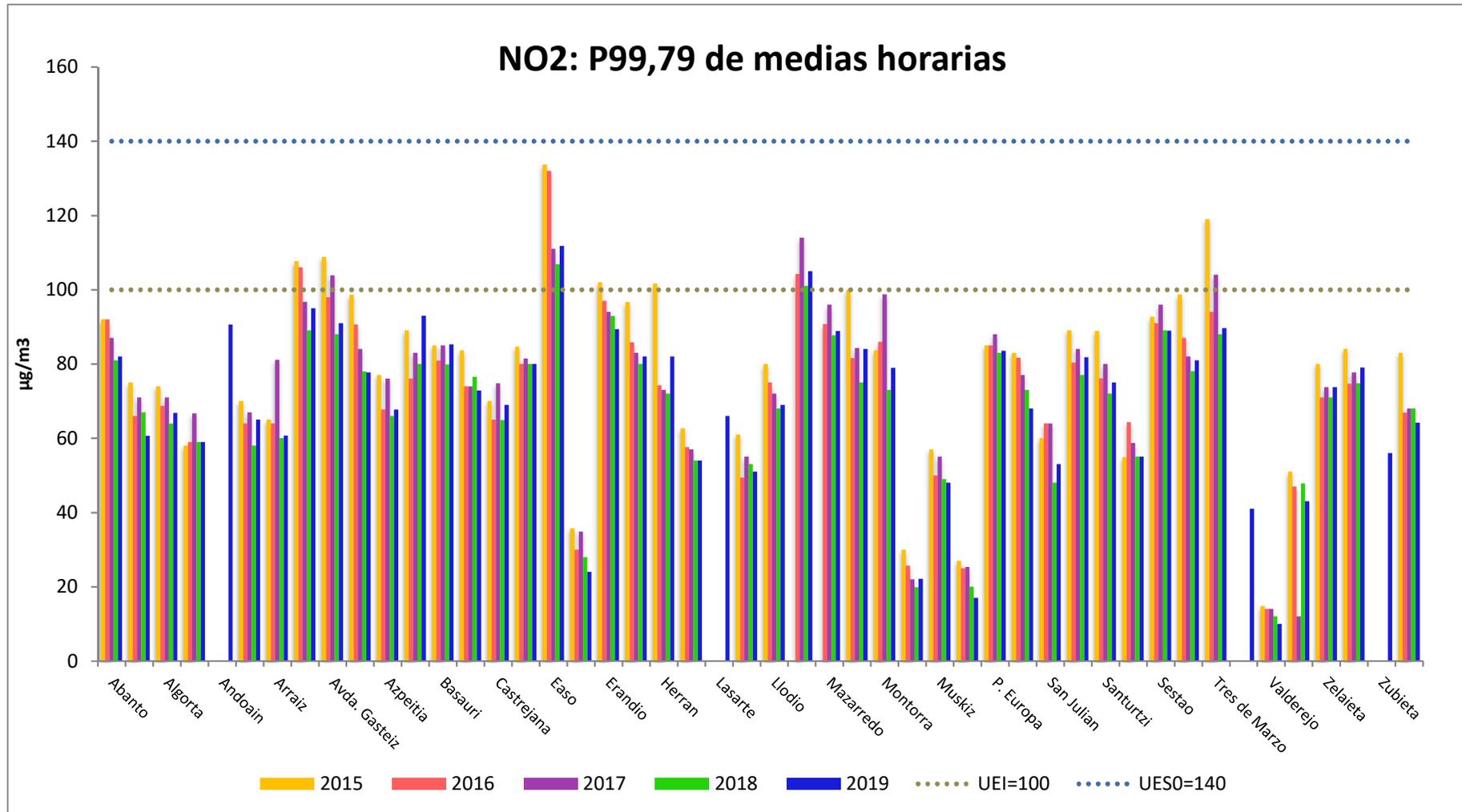
NO ₂ Mondragon	5	8616	98	109	84	19
NO ₂ Montorra	5	8599	98	96	79	25
NO ₂ Mundaka	3	8505	97	107	22	4.0
NO ₂ Muskiz	2	8702	99	64	48	9.2
NO ₂ Pagoeta	3	8647	99	23	17	3.2
NO ₂ Parque Europa	2	8297	95	96	84	23
NO ₂ Puio	4	6206	71*	84	68	15
NO ₂ San Julian	2	8647	99	68	53	10
NO ₂ Sangroniz	2	8677	99	103	82	19
NO ₂ Santurtzi	2	8688	99	96	75	21
NO ₂ Serantes	2	8575	98	87	55	7.2
NO ₂ Sestao	2	8588	98	111	89	26
NO ₂ Tolosa	6	8708	99	98	81	23
NO ₂ Tres de Marzo	7	8721	100	132	90	21
NO ₂ Usurbil	4	6075	69**	50	41	10
NO ₂ Valderejo	8	8607	98	53	10	2.3
NO ₂ Zalla	1	8574	98	50	43	10
NO ₂ Zelaieta	5	8688	99	106	74	19
NO ₂ Zierbena	2	8569	98	97	79	16
NO ₂ Zubieta	4	8725	100	80	56	11
NO ₂ Zumarraga	6	8489	97	92	64	12

*El equipo NO_x de Puio sufrió una avería que dio lugar a funcionamiento anómalo e invalidación de datos

*El equipo NO_x de Usurbil se instaló en abril 2019

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 2015-2019).





3.3 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
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

3.3.1 PM₁₀

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 PM₁₀. Para PM₁₀ además del máximo diario anual y el número de veces que se supera el valor diario de 50, se calcula el percentil 90,4 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 coincidentes con intrusiones de polvo.

Año 2019 - Resumen del procesamiento de los valores diarios

Estación	Zona	N	Porcentaje	Nº sup. (Intr.)	Promedio (µg/m ³)	P90,4 (µg/m ³)	Máximo diario (µg/m ³)
PM ₁₀ Abanto	2	337	92	0	12	22	43
PM ₁₀ Agurain	7	363	99	2	13	20	60
PM ₁₀ Algorta	2	365	100	6 (3)	21	31	60
PM ₁₀ Alonsotegi	2	362	99	0	12	20	42
PM ₁₀ Andoain	4	357	98	2 (2)	16	24	59
PM ₁₀ Añorga	4	288	79	0	12	21	39
PM ₁₀ Arraiz	2	363	99	4	12	21	66
PM ₁₀ Ategorrieta	4	356	98	7 (1)	23	33	80
PM ₁₀ Avda. Gasteiz	7	365	100	6 (4)	16	26	71
PM ₁₀ Avda. Tolosa	3	326	89	3 (2)	17	29	66
PM ₁₀ Azpeitia	6	363	99	0	14	21	42
PM ₁₀ Barakaldo	2	241	66	3 (3)	18	29	57
PM ₁₀ Basauri	2	349	96	8 (3)	22	34	67
PM ₁₀ Beasain	6	354	97	6 (3)	22	35	72
PM ₁₀ Castrejana	2	365	100	0	13	20	42
PM ₁₀ Durango	5	361	99	4 (3)	17	30	59
PM ₁₀ Easo	4	365	100	8 (4)	22	34	89
PM ₁₀ Elciego	8	339	93	2 (2)	11	20	57
PM ₁₀ Erandio	2	361	99	4 (4)	16	29	57
PM ₁₀ Hernani	4	200	55*	0	16	24	36
PM ₁₀ Herran	7	365	100	2 (1)	13	21	64
PM ₁₀ Lasarte	4	345	95	1 (1)	14	21	58
PM ₁₀ Lemoa	5	357	98	3 (3)	19	30	57
PM ₁₀ Lezo	4	354	97	4 (3)	19	29	79
PM ₁₀ Llodio	1	340	93	0	15	24	41
PM ₁₀ M ^a Diaz	2	347	95	3 (3)	19	28	52
PM ₁₀ Mazarredo	2	359	98	0	17	26	50
PM ₁₀ Mondragon	5	363	99	1 (1)	16	25	61
PM ₁₀ Mundaka	3	360	99	0	10	17	38
PM ₁₀ Muskiz	1	360	99	0	11	17	37
PM ₁₀ Pagoeta	3	343	94	0	11	19	40
PM ₁₀ Parque Europa	2	343	94	0	13	21	44
PM ₁₀ Puio	4	354	97	1 (1)	15	23	58
PM ₁₀ San Julian	2	355	97	5	22	34	64
PM ₁₀ San Miguel	2	364	100	0	14	22	45
PM ₁₀ Sangroniz	2	344	94	1 (1)	20	30	56
PM ₁₀ Santurtzi	2	358	98	0	14	24	50
PM ₁₀ Tolosa	6	361	99	1 (1)	16	23	54
PM ₁₀ Tres de Marzo	7	354	97	4 (2)	14	24	84
PM ₁₀ Usurbil	4	196	54**	0	13	20	27
PM ₁₀ Valderejo	8	338	93	0	9	16	34

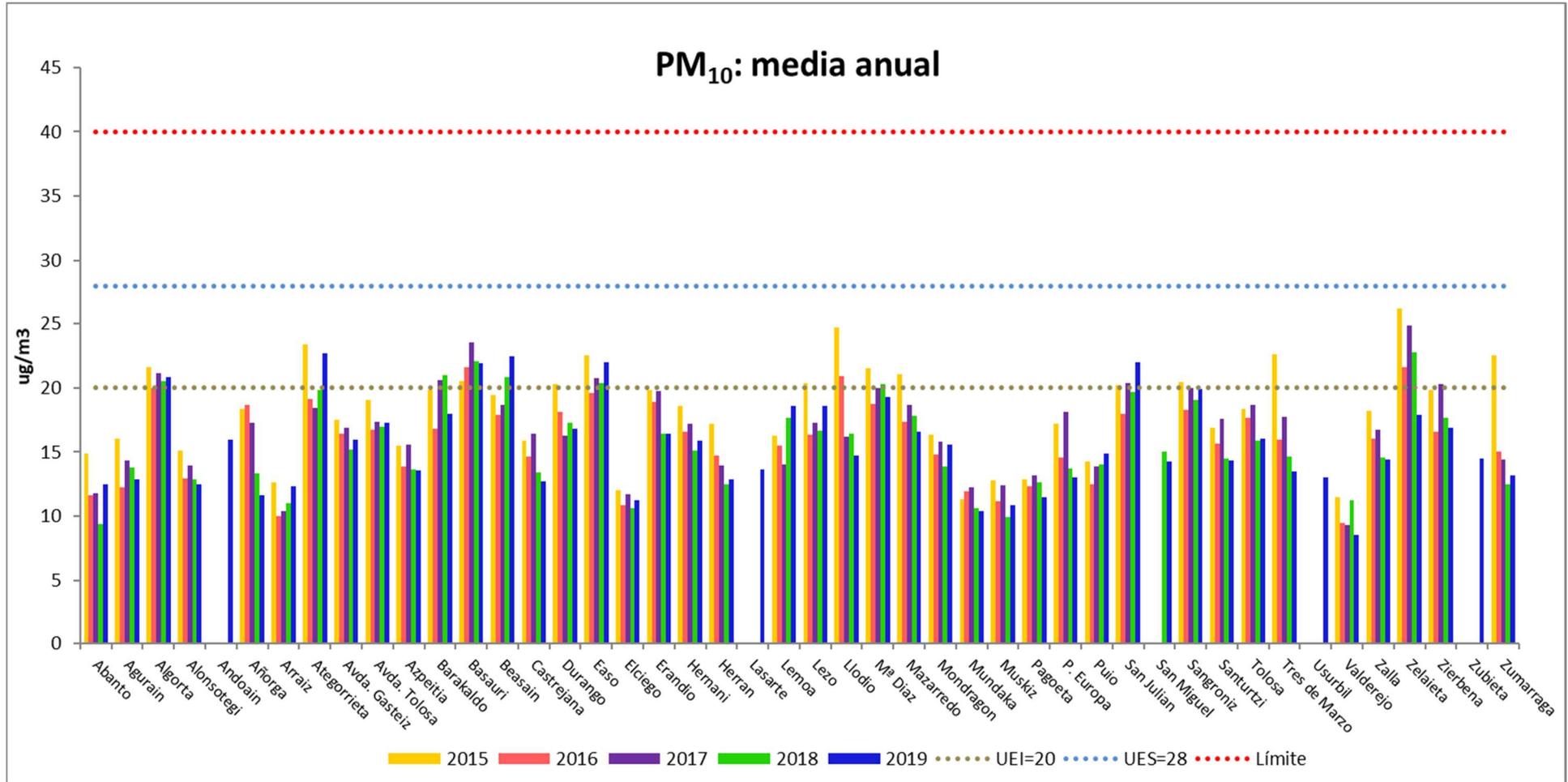


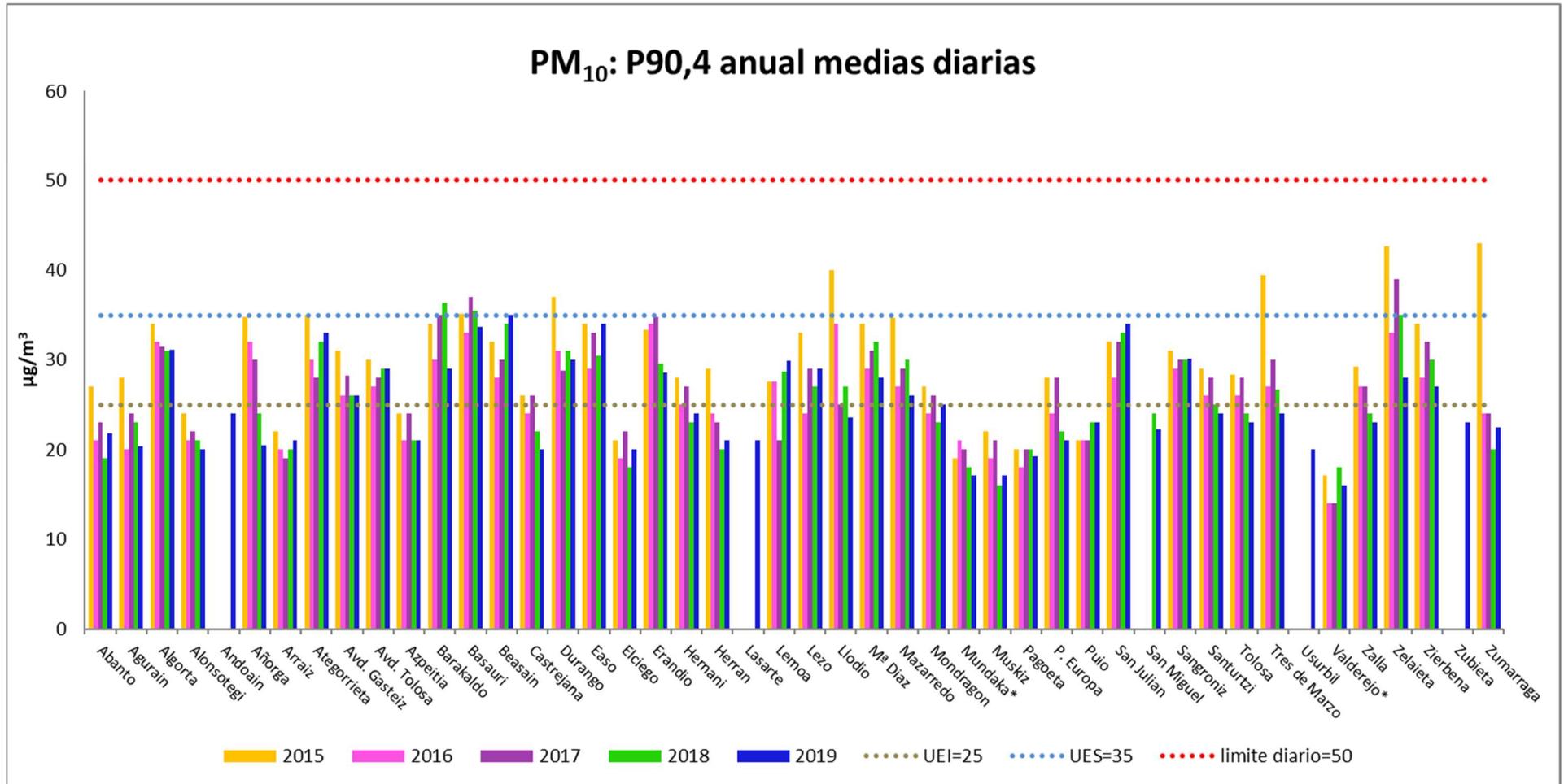
PM ₁₀ Zalla	1	361	99	0	14	23	49
PM ₁₀ Zelaieta	5	363	99	3 (1)	18	28	59
PM ₁₀ Zierbena	2	353	97	2 (2)	17	27	55
PM ₁₀ Zubieta	4	365	100	2 (1)	14	23	64
PM ₁₀ Zumarraga	6	351	96	0	13	22	49

*El equipo de PM10 de Hernani tuvo avería grave con sustitución del controlador másico hasta junio de 2019

**El equipo de PM10 Usurbil se instaló en abril de 2019 pero empezó a tener lecturas válidas a partir de julio.

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 2015-2019).





3.3.2 PM_{2,5}

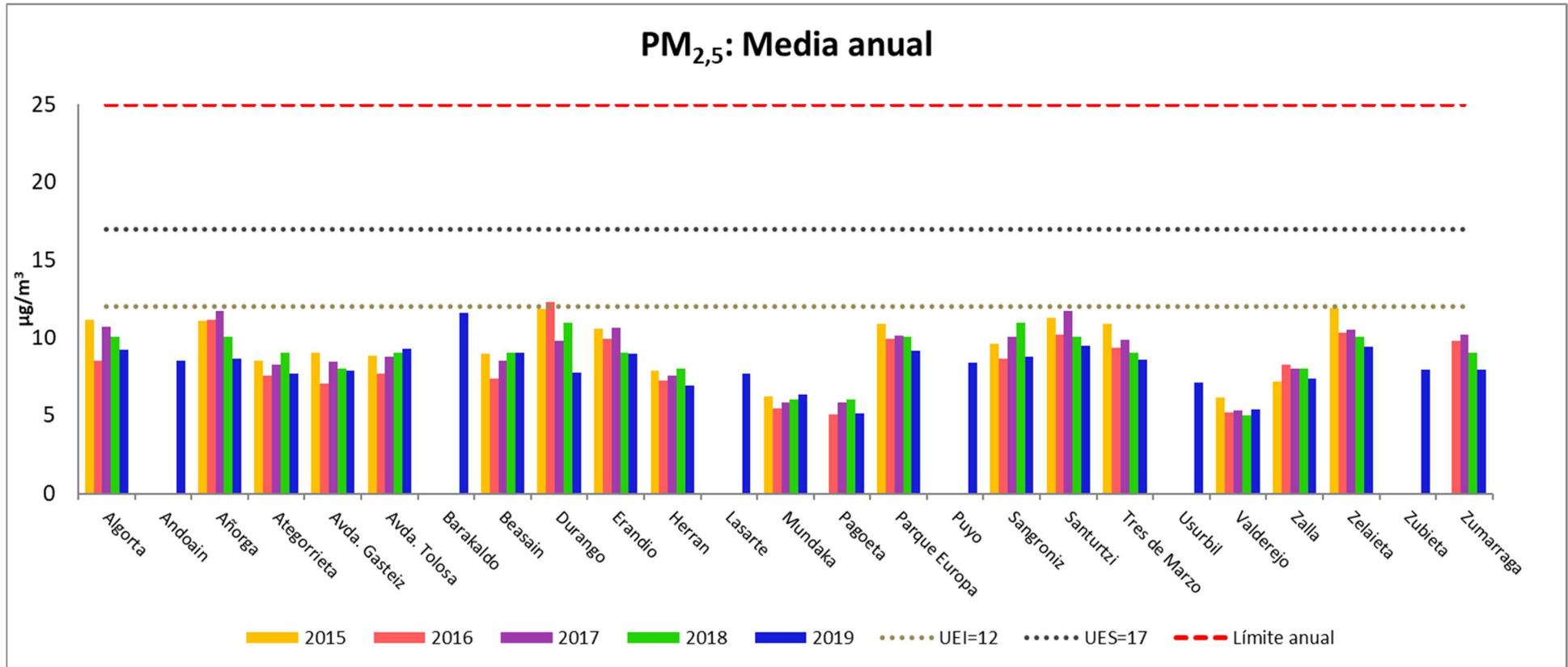
Para PM_{2,5} no se ha utilizado ningún factor corrector. A continuación, se presenta la tabla con los cálculos de la media anual a partir de los datos diarios.

Año 2019 - Resumen del procesamiento de los valores diarios				
Estación	Zona	N	Porcentaje	Media (µg/m ³)
PM _{2,5} Algorta	2	365	100	9.2
PM _{2,5} Andoain	4	361	99	8.5
PM _{2,5} Añorga	4	288	79	8.6
PM _{2,5} Ategorrieta	4	361	99	7.7
PM _{2,5} Avda. Gasteiz	7	312	85	7.8
PM _{2,5} Avda. Tolosa	3	365	100	9.2
PM _{2,5} Barakaldo	2	204	56*	11.6
PM _{2,5} Beasain	6	362	99	9.0
PM _{2,5} Durango	5	363	99	7.7
PM _{2,5} Erandio	2	363	99	8.9
PM _{2,5} Herran	7	365	100	7.7
PM _{2,5} Lasarte	4	188	52**	6.9
PM _{2,5} Mundaka	3	359	98	6.3
PM _{2,5} Pagoeta	3	358	98	5.2
PM _{2,5} Parque Europa	2	342	94	9.1
PM _{2,5} Puyo	4	317	87	8.4
PM _{2,5} Sangroniz	2	343	94	8.8
PM _{2,5} Santurtzi	2	358	98	9.5
PM _{2,5} Tres de Marzo	7	363	99	8.6
PM _{2,5} Usurbil	4	189	52**	7.1
PM _{2,5} Valderejo	8	358	98	5.4
PM _{2,5} Zalla	1	357	98	7.3
PM _{2,5} Zelaieta	5	332	91	9.4
PM _{2,5} Zubieta	4	364	100	7.9
PM _{2,5} Zumarraga	6	320	88	7.9

* Equipo nuevo instalado en febrero con principio de medida nuevo.

**Equipos de PM_{2.5} instalados en junio 2019

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 2015-2019).



3.4 MONOXIDO DE CARBONO (CO)

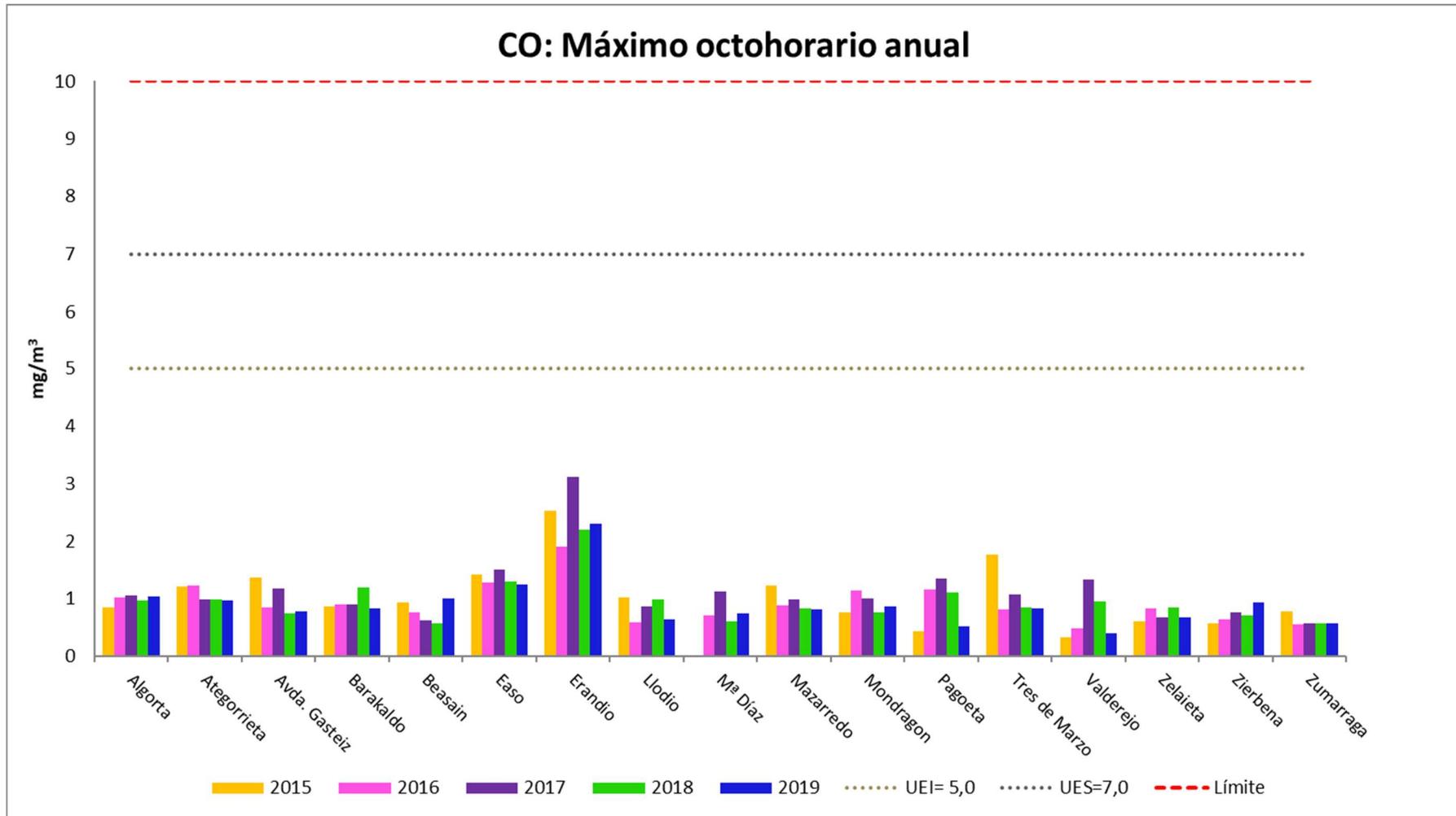
El límite establecido para el **CO** en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire es el siguiente:

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 2019- Resumen del procesamiento de los valores horarios				
Estación	Zona	Captura de datos (%)	Máximo horario (mg/m ³)	Máximo octo (mg/m ³)
CO Algorta	2	99	1.5	1.0
CO Ategorrieta	4	100	1.6	0.98
CO Avda. Gasteiz	7	100	1.5	0.78
CO Barakaldo	2	98	2.5	0.8
CO Beasain	6	99	2.4	1.0
CO Easo	4	100	2.0	1.2
CO Erandio	2	100	5.5	2.3
CO Llodio	1	97	1.7	0.64
CO M ^a Díaz	2	85	1.5	0.75
CO Mazarredo	2	99	1.6	0.82
CO Mondragon	5	100	1.7	0.86
CO Pagoeta	3	99	1.1	0.52
CO Tres de Marzo	7	99	1.2	0.84
CO Valderejo	8	98	0.6	0.40
CO Zelaieta	5	99	1.0	0.67
CO Zierbana	2	97	1.3	0.93
CO Zumarraga	6	98	0.8	0.57

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 2015-2019).



3.5 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	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.

Año 2019 - Resumen del procesamiento de los valores horarios				
Estación	Zona	N	Porcentaje	Máximo (µg/m ³)
O ₃ Agurain	13	8378	96	160
O ₃ Algorta	10	8287	95	123
O ₃ Andoain	11	8664	99	157
O ₃ Arraiz	11	8347	95	139
O ₃ Avda. Tolosa	10	8357	95	127
O ₃ Azpeitia	12	8325	95	140
O ₃ Castrejana	11	8330	95	124
O ₃ Durango	12	8698	99	134
O ₃ Elciego	14	8367	96	165
O ₃ Fac. Farmacia	13	8390	96	142
O ₃ Jaizkibel	10	8202	94	160
O ₃ Larrabetzu	12	8352	95	126
O ₃ Lasarte	10	4675	53*	152
O ₃ Llodio	12	8200	94	140
O ₃ M ^a Diaz	11	7434	85	119
O ₃ Montorra	12	8351	95	118
O ₃ Mundaka	10	8538	97	137
O ₃ Muskiz	10	8327	95	131
O ₃ Pagoeta	10	8310	95	142
O ₃ Parque Europa	11	7896	90	128

³ Fecha de cumplimiento sin definir.



O ₃ Puio	10	8520	97	132
O ₃ San Julian	10	8651	99	125
O ₃ Serantes	10	8294	95	137
O ₃ Urkiola	12	8354	95	155
O ₃ Usurbil	10	4555	52*	160
O ₃ Valderejo	13	8053	92	189
O ₃ Zalla	12	8354	95	177
O ₃ Zelaieta	12	8302	95	135
O ₃ Zubieta	10	8720	100	146
O ₃ Zumarraga	12	8253	94	149

Día de superación de Valderejo: 12/07/2019 16:00 UTC

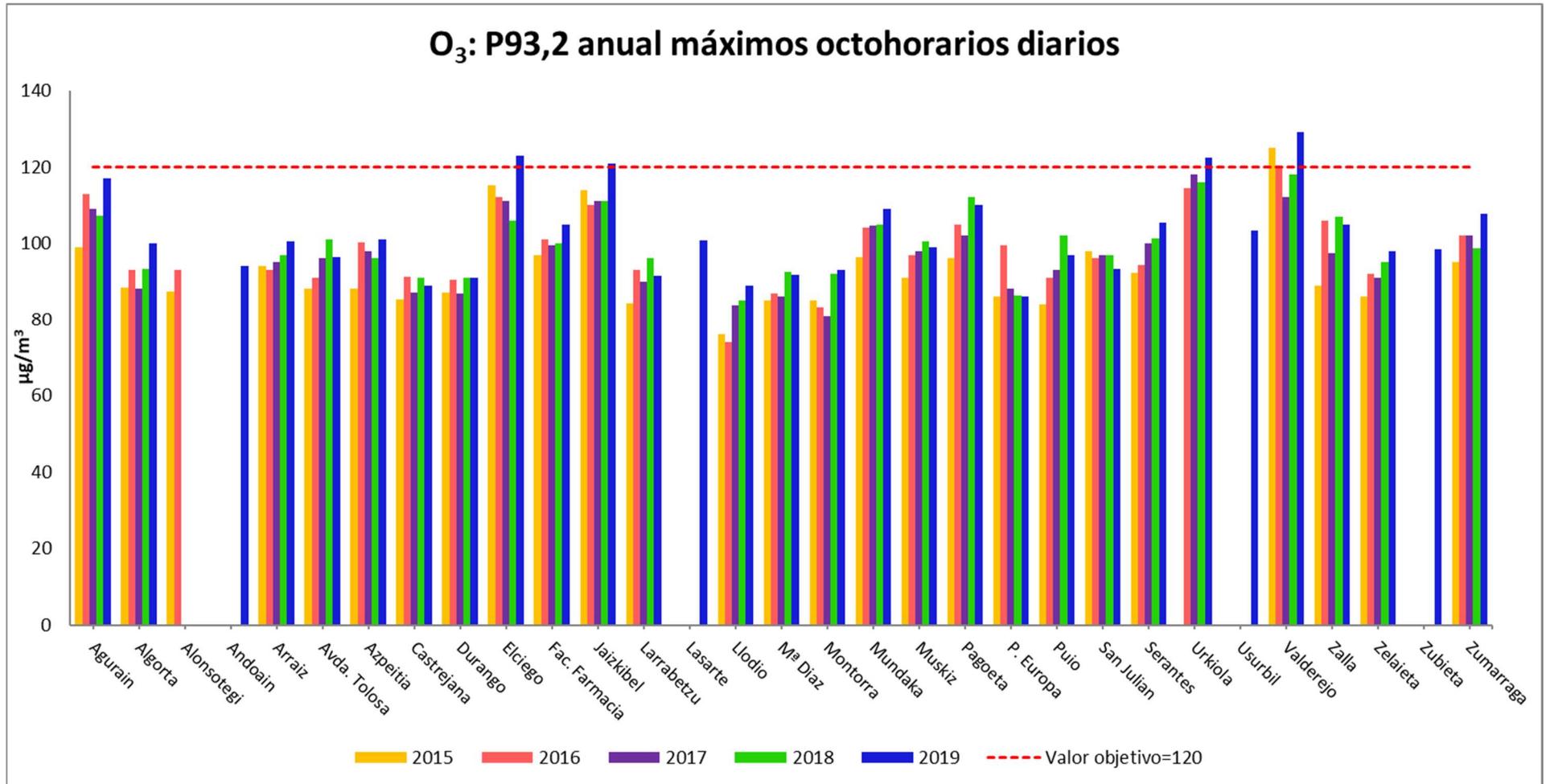
* Equipos instalados en junio 2019

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 µg/m³ indicaría que se han producido más de 25 superaciones de ese valor durante el año.

Año 2019- Resumen del procesamiento de los máximos octohorarios diarios					
Estación	N	Porcentaje	P93,2 (µg/m ³)	Nº sup.	Nº sup.
				2019	Promedio (2017-2019)
O ₃ Agurain	365	100	117	13	9
O ₃ Algorta	360	99	100	0	1
O ₃ Andoain	361	99	94	0	
O ₃ Arraiz	362	99	100	1	2
O ₃ Avda. Tolosa	363	99	96	0	2
O ₃ Azpeitia	361	99	101	0	3
O ₃ Castrejana	362	99	89	0	1
O ₃ Durango	364	100	91	0	0
O ₃ Elciego	365	100	123	30	15
O ₃ Fac. Farmacia	365	100	105	2	3
O ₃ Jaizkibel	354	97	121	25	16
O ₃ Larrabetzu	363	99	91	0	1
O ₃ Lasarte	194	53	101	1	
O ₃ Llodio	354	97	89	0	0
O ₃ M ^a Diaz	313	86	92	0	1
O ₃ Montorra	363	99	93	0	0
O ₃ Mundaka	364	100	109	6	6
O ₃ Muskiz	363	99	99	0	2
O ₃ Pagoeta	358	98	110	11	11
O ₃ Parque Europa	338	93	86	0	1
O ₃ Puio	362	99	97	0	3
O ₃ San Julian	349	96	93	0	2
O ₃ Serantes	359	98	105	6	7
O ₃ Urkiola	362	99	122	31	24

O ₃ Usurbil	182	50	103	1	
O ₃ Valderejo	349	96	129	48	26
O ₃ Zalla	363	99	105	10	8
O ₃ Zelaieta	362	99	98	0	1
O ₃ Zubieta	364	100	98	1	
O ₃ Zumarraga	356	98	108	2	3

En el diagrama de barras se representa el valor alcanzado por el P93,2 a lo largo de los cinco últimos años (2015-2019) y se destaca como referencia el valor objetivo.



3.6 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.

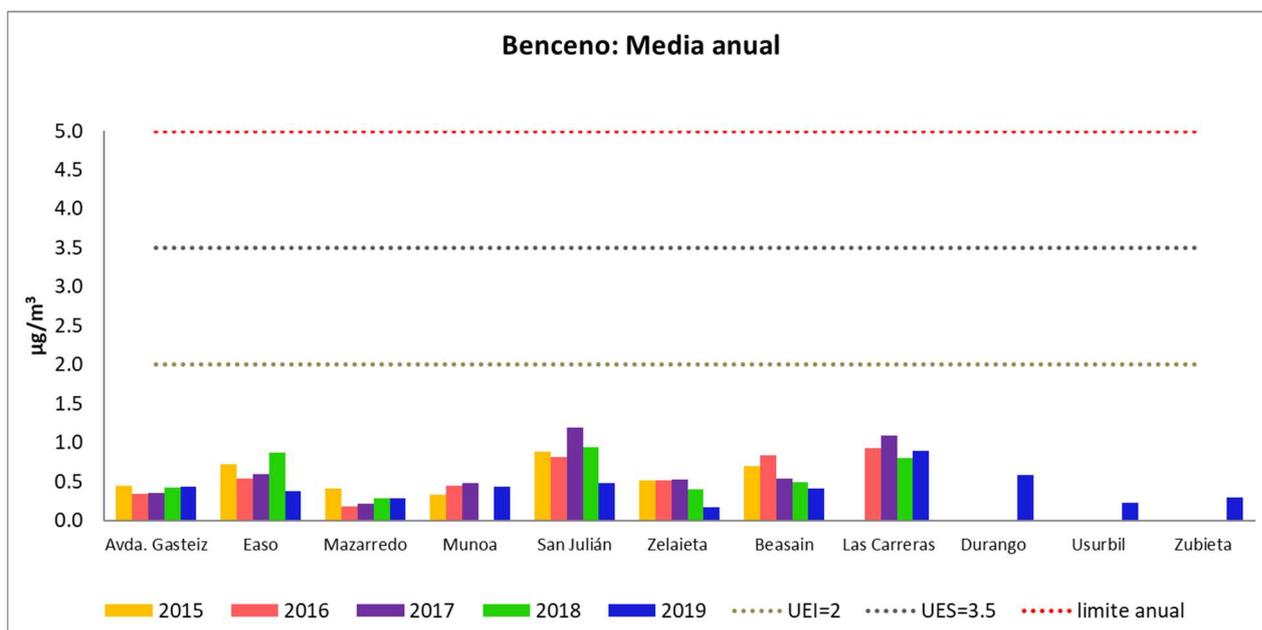
Año 2019 - Resumen del procesamiento de los valores horarios

Estación	N	Captura de datos (%)	Media (µg/m ³)
C ₆ H ₆ Avda. Gasteiz	8720	100	0.44
C ₆ H ₆ Easo	8105	93	0.38
C ₆ H ₆ Beasain	8695	99	0.41
C ₆ H ₆ Las Carreras	5380	61*	0.89
C ₆ H ₆ Mazarredo	7401	84	0.29
C ₆ H ₆ Munoa	7116	81	0.43
C ₆ H ₆ San Julián	8428	96	0.48
C ₆ H ₆ Zelaieta	7869	90	0.17
C ₆ H ₆ Durango	6639	76	0.59
C ₆ H ₆ Zubieta	8718	100	0.30
C ₆ H ₆ Usurbil	4316	49**	0.23

*El equipo BTX las carreras se paró el 23 de julio de 2019 por sustitución de cabina nueva y se volvió a instalar en septiembre 2019.

**El equipo BTX de Usurbil se instaló en junio 2019.

Se presenta el diagrama de barras con los datos del 2015 al 2019. En el gráfico se incluyen los umbrales de evaluación establecidos y el límite anual.



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

Se presentan los resultados de los análisis 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. 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 determinación) como LD/2 tal y como marca la 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 presenta gráficamente en diagramas de cajas. Se ha representado también el promedio, aunque en muchos casos este por debajo del LD.

3.7.1 Plomo (Pb)

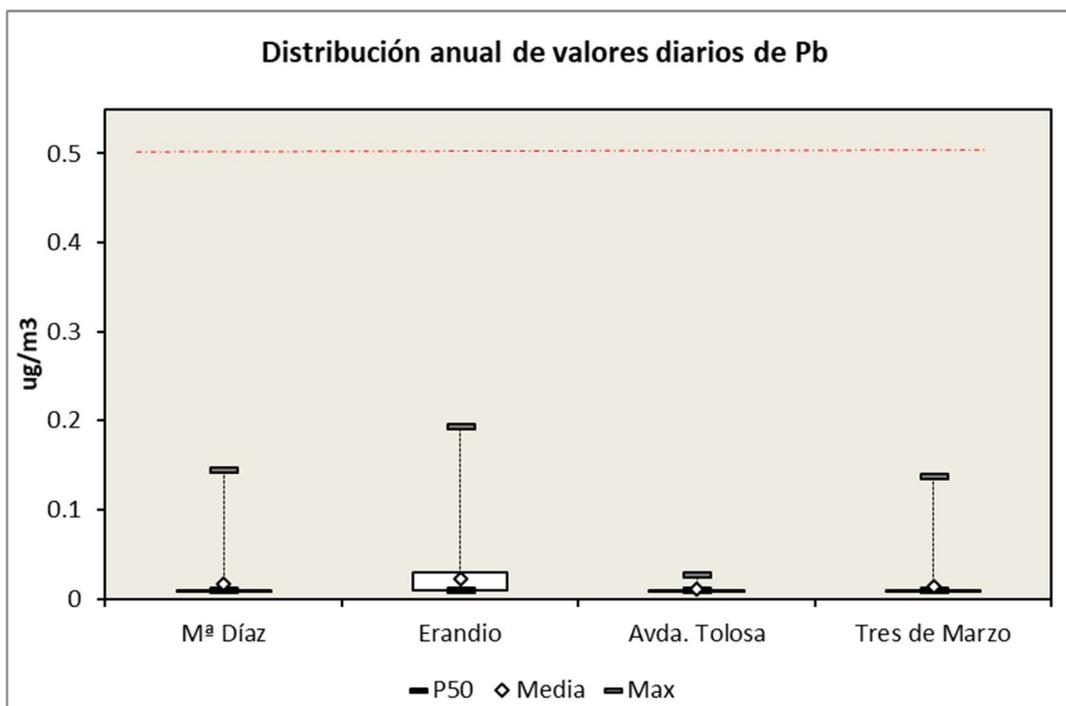
El límite establecido para el **Plomo** (Pb) en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire es el siguiente:

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 determinación (DLD). En el caso estadísticos por debajo de 0.02 µg/m³ se indica como <LD (por debajo del límite de determinación)

Año 2019 - Resumen del procesamiento de los valores diarios (µg/m ³)									
Estación	N	Porcentaje	DLD	%DLD	P50	P75	P90	Max	Media
Pb M ^a Díaz	327	90	250	76	<LD	<LD	0.031	0.145	0.016 (>LD)
Pb Erandio	270	74	168	62	<LD	0.030	0.044	0.193	0.022
Pb Avda. Tolosa	361	99	355	98	<LD	<LD	<LD	0.026	0.010(>LD)
Pb Tres de Marzo	354	97	308	87	<LD	<LD	0.023	0.137	0.014(>LD)

LD<0.02 µg/m³



3.7.2 Arsénico (As)

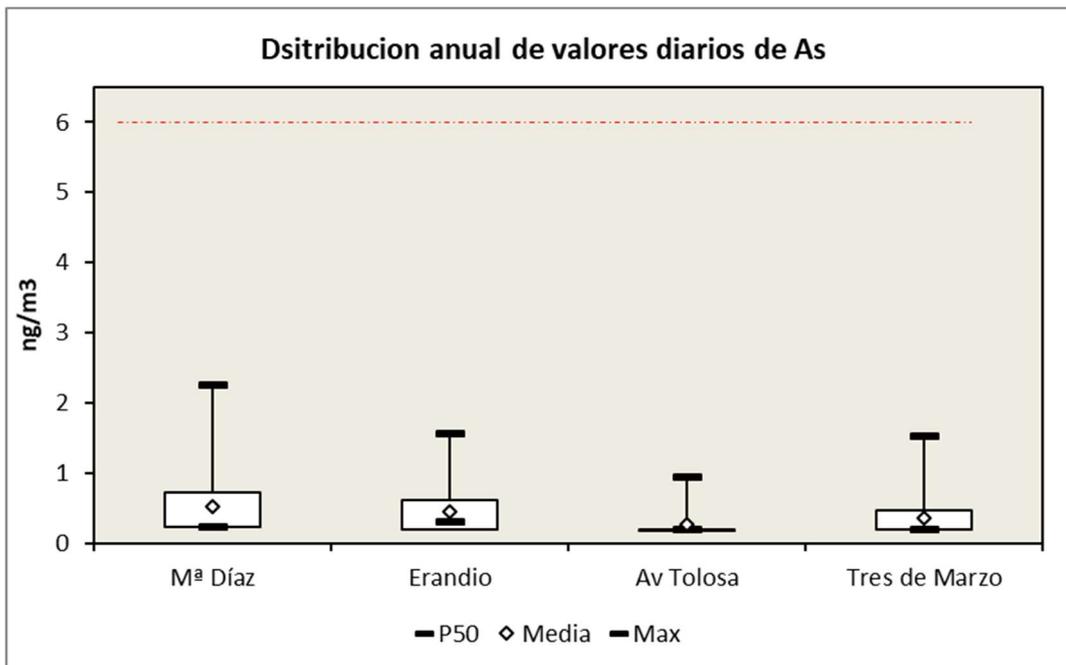
El límite establecido para el **Arsénico (As)** en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire es el siguiente:

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

Para el Arsénico el porcentaje de datos por debajo del límite de determinación en Avda. Tolosa y Tres de Marzo es muy alto, es decir las concentraciones muy bajas.

Año 2019 - Resumen del procesamiento de los valores diarios As (ng/m ³)									
Estación	N	Porcentaje	DLD	%DLD	P50	P75	P90	Max	Media
As Mª Díaz	327	90	167	51	<LD	0.71	1.1	2.2	0.51
As Erandio	270	74	135	50	<LD	0.62	0.89	1.6	0.45
As Avda. Tolosa	361	99	304	84	<LD	<LD	0.49	0.95	0.26 (>LD)
As Tres de Marzo	354	97	242	68	<LD	0.46	0.73	1.5	0.35 (>LD)

LD<0.4 ng/m³



3.7.3 Cadmio (Cd)

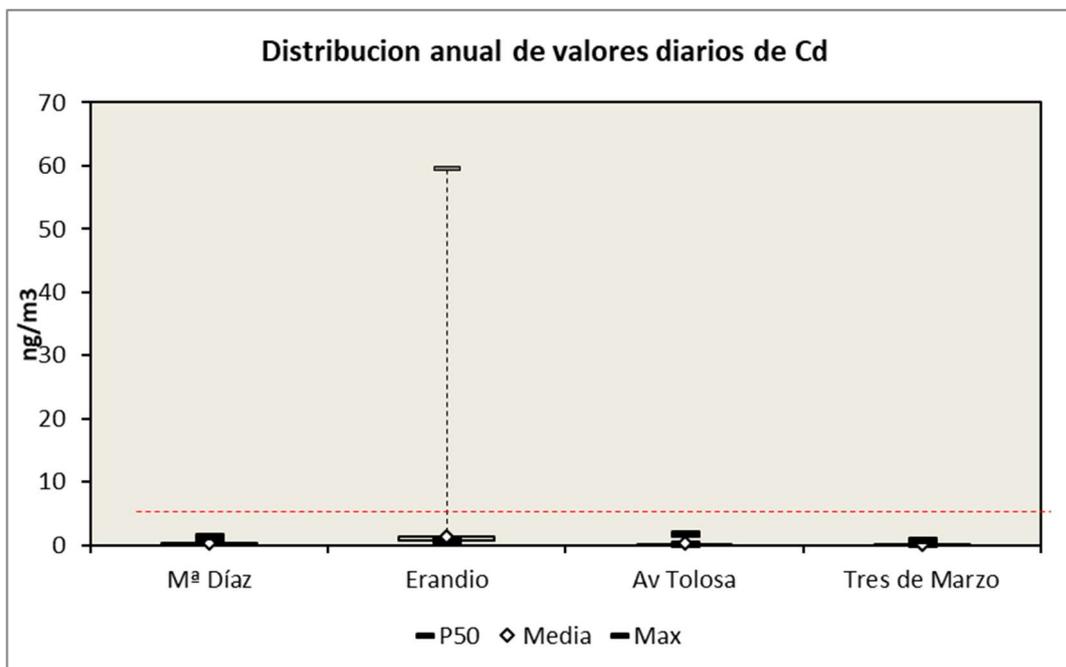
El límite establecido para el **Cadmio (Cd)** en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire es el siguiente:

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 6 muestras respectivamente. El punto con valores más alto de Cd es Erandio.

Año 2019 - Resumen del procesamiento de los valores diarios Cd (ng/m ³)									
Estación	N	Porcentaje	DLD	%DLD	P50	P75	P90	Max	Media
Cd Mª Díaz	327	90	275	84	<LD	<LD	0.50	1.3	0.29 (>LD)
Cd Erandio	270	74	96	36	0.67	1.3	2.4	59	1.3
Cd Avda. Tolosa	361	99	348	96	<LD	<LD	<LD	1.7	0.22 (>LD)
Cd Tres de Marzo	354	97	349	99	<LD	<LD	<LD	0.73	0.21 (>LD)

LD<0.4 ng/m³



3.7.4 Níquel (Ni)

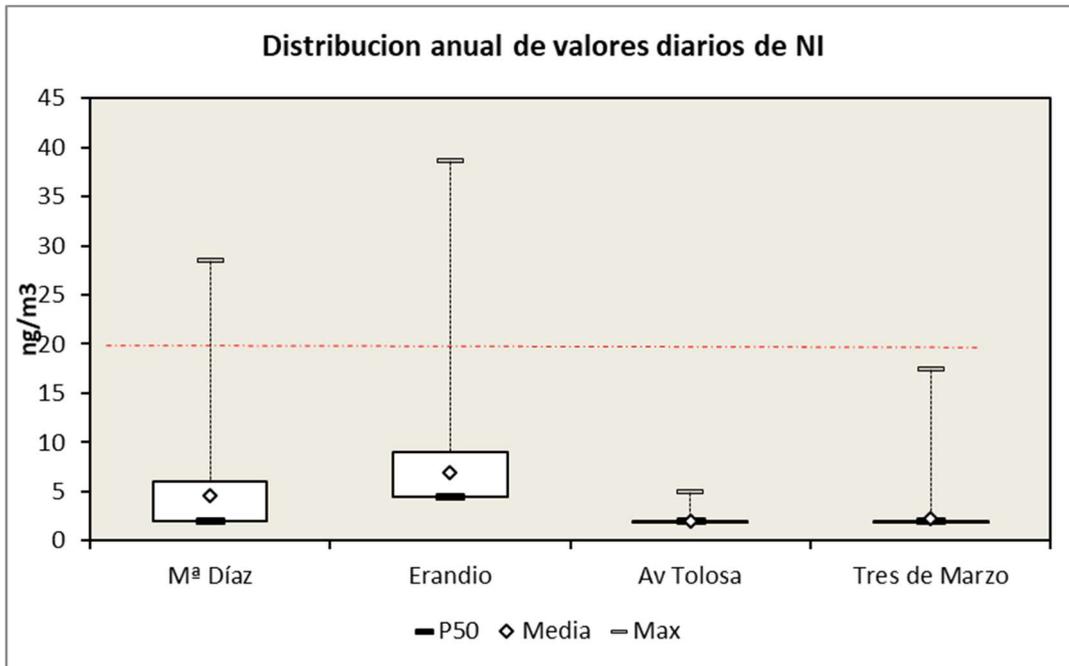
El límite establecido para el Ni (Ni) en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire es el siguiente:

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 2019 - Resumen del procesamiento de los valores diarios Ni (ng/m ³)									
Estación	N	Porcentaje	DLD	%DLD	P50	P75	P90	Max	Media
Ni Mª Díaz	327	90	200	61	<LD	6.0	9.9	29	4.5
Ni Erandio	270	74	120	44	4.5	9.1	15	39	6.9
Ni Avda. Tolosa	361	99	357	99	<LD	<LD	<LD	5.0	2.0 (>LD)
Ni Tres de Marzo	354	97	332	94	<LD	2	2	17	2.3 (>LD)

LD<4 ng/m³



3.8 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.

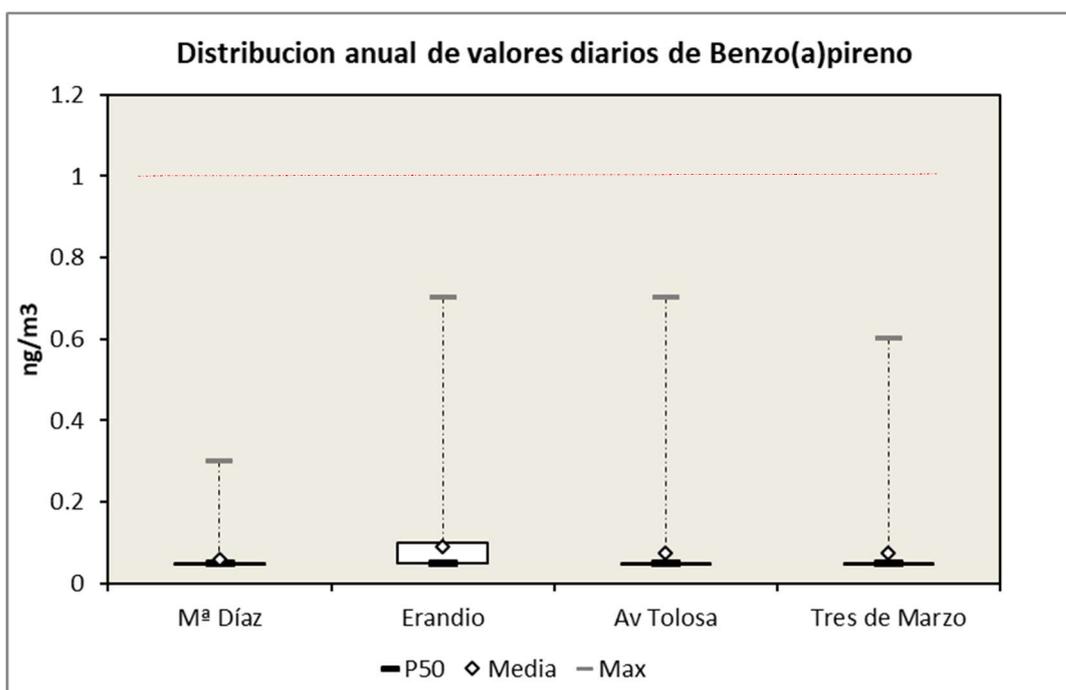
El límite establecido para este compuesto en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire es el siguiente:

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 M^a Díaz se ha detectado este hidrocarburo en 11 muestras, en Erandio se ha detectado en 31 muestras, en Avda. Tolosa en 24 y en Tres de marzo 14. El promedio anual calculado, está en todos los casos por debajo del límite de detección.

Año 2019 - Resumen del procesamiento de los valores diarios B(a)P (ng/m ³)									
Estación	N	%	DLD	%DLD	P50	P75	P90	Max	Media
B(a)P M ^a Díaz	110	30	99	90	<LD	<LD	<LD	0.3	0.060 (<LD)
B(a)P Erandio	110	30	79	72	<LD	0.10	0.2	0.7	0.091 (<LD)
B(a)P Avda. Tolosa	110	30	86	78	<LD	<LD	0.11	0.7	0.076 (<LD)
B(a)P Tres de Marzo	110	30	96	87	<LD	<LD	0.10	0.6	0.075 (<LD)

LD < 0.1 ng/m³



3.9 RESUMEN DE RESULTADOS

- **SO₂**

Los niveles de SO₂ están dentro de los límites establecidos en la normativa de calidad del aire. En el año 2019 se registraron 3 valores horarios altos que fueron los máximos anuales en las estaciones de Abanto, Puio y Arraiz estos valores fueron de 355, 274 y 207 µg/m³. El siguiente valor más alto fue un valor horario de 196 µg/m³ en San Julian. En ningún caso se superó los establecido en la normativa que establece que no se puede superar el valor de 350 más de 24 ocasiones al año. Tampoco se superó el valor límite establecido para los promedios diarios.

- **NO₂**

En el caso del NO₂ se cumplen los valores límites establecidos en la normativa de calidad del aire. En las estaciones de tráfico de las capitales: Ategorrieta (Donosti), Easo (Donosti), Av. Gasteiz (Vitoria), M^a Diaz de Haro (Bilbao) Mazarredo (Bilbao) no se detectan valores horarios por encima de 200 µg/m³ en ningún caso.

En M^a Diaz de Haro (Bilbao) estación de tráfico que en el año 2017 supero el valor límite anual de 40 µg/m³, durante el 2018 registró un promedio anual de 39 µg/m³ y en el año 2019 el promedio anual fue de 36 µg/m³.

- **Partículas (PM₁₀ y PM_{2,5})**

Los niveles de partículas, tanto PM₁₀ como PM_{2,5} 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 8.5-23 µg/m³.

Los valores anuales de PM_{2,5} 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 Pagoeta (estaciones rurales) y el promedio anual de 12 µg/m³ de Barakaldo. Hay que destacar que para la medición de PM_{2.5} en el 2019 se ha pasado de 19 mediciones fijas a 25 mediciones en todo el territorio.

- **CO**

Las medidas de CO son muy bajas en todas las estaciones, muy por debajo del valor límite. La estación que presenta valores horarios más altos es la estación de tráfico de Erandio en la Avda. José Luis Goyoaga, s/n (Pasaje de Alzaga) situada cerca de la carretera BI-711.

- **Ozono**

En cuanto al O₃, se registraron valores por encima de los 180 µg/m³ (umbral de información a la población) únicamente en la estación de Valderejo el día 12 de Julio a las 16:00 h (UTC).

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) se ha superado en Valderejo.

Las estaciones que más veces superaron el objetivo a largo plazo de 120 µg/m³ fueron las estaciones de: Valderejo, Jaizkibel, Urkiola, y Elciego. Estas estaciones están situadas a mayor altitud y en áreas rurales. En general, el P93.2 presenta valores más altos en estaciones situadas en entornos rurales y cotas altas como Valderejo, Jaizkibel, Urkiola y Elciego.

- **Benceno**

Las medias anuales de benceno son bajas y están dentro del límite que marca la normativa anual que es de 5 µg/m³ como promedio 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: 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 determinación, sobre todo en Avda. Tolosa y Tres de Marzo. De todas ellas el punto de Erandio es donde se detectan los niveles más alto para el Cd, Ni, Pb y benzopireno. En el caso del As, el punto de muestreo de M^a Diaz de Haro es el punto con valores más altos.

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

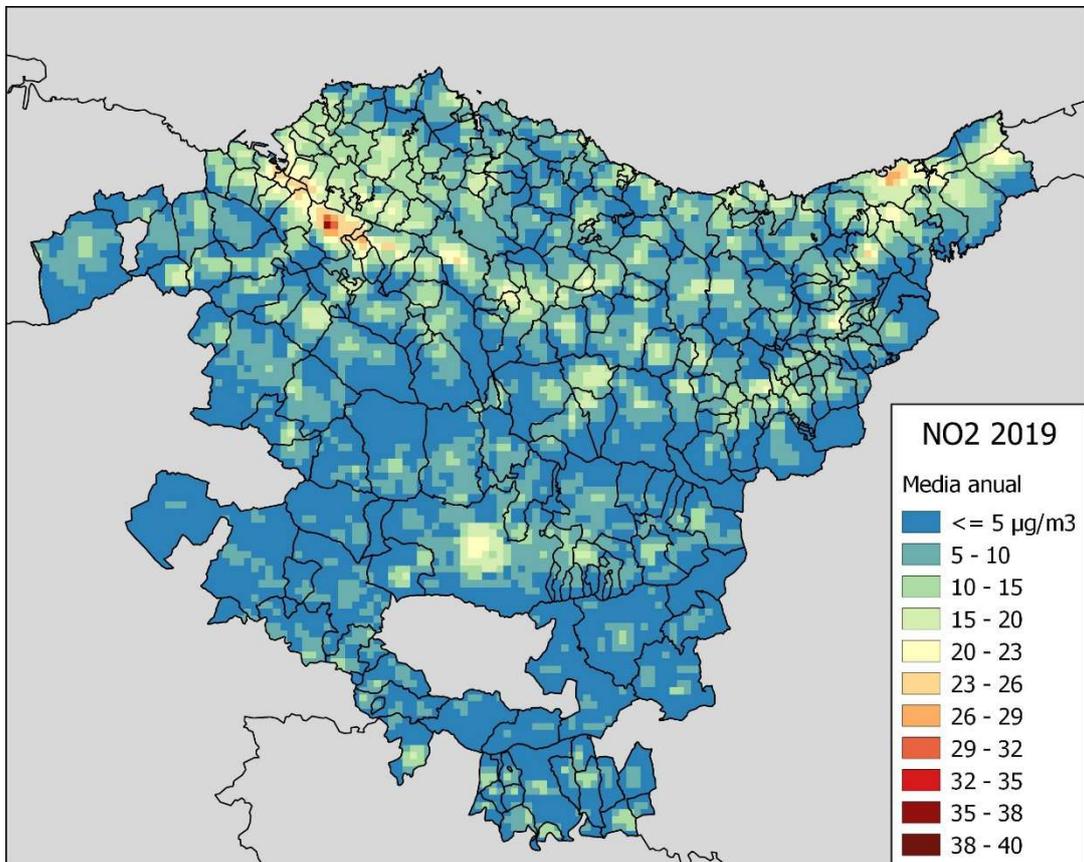
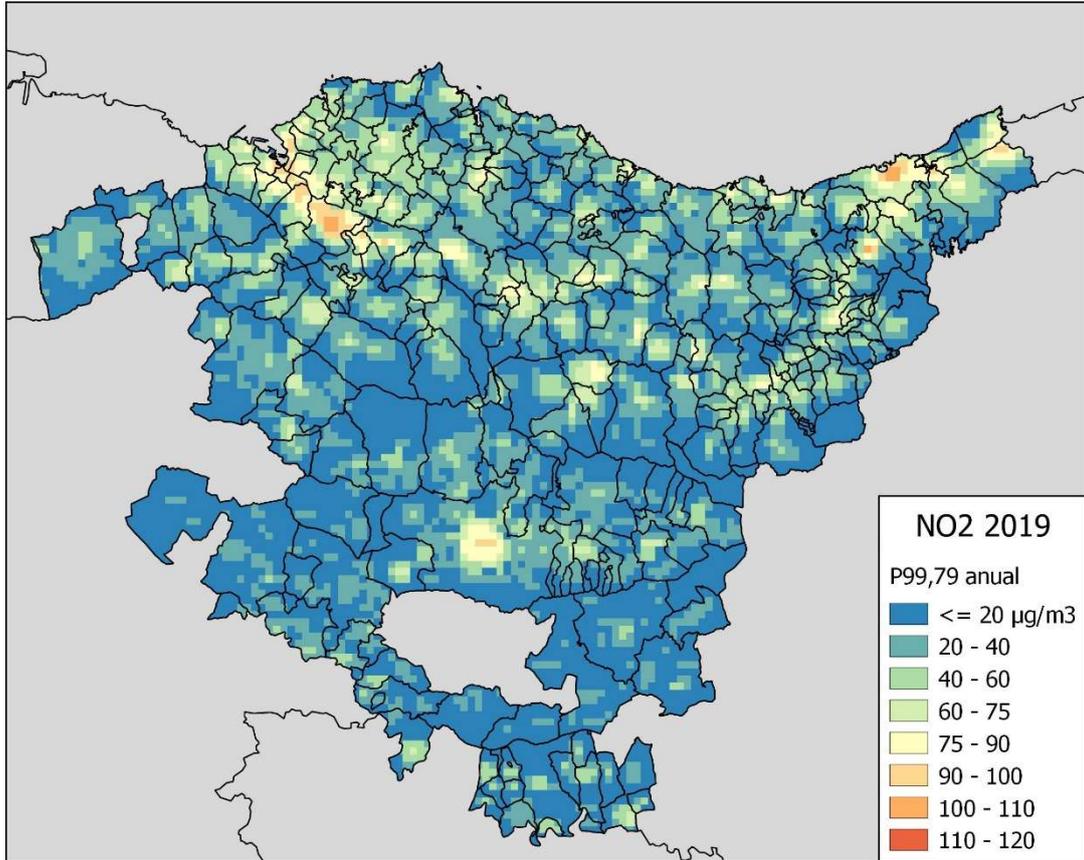
Actualmente se estima el ICA (índice de calidad del aire) y las concentraciones diarias del NO₂, PM₁₀ Y Ozono (época estival) con el método de kriging, un método geoestadístico que permite la estimación de puntos en forma de malla de valores.

A partir de los estadísticos anuales del 2019 obtenidos de las mediciones registradas 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.

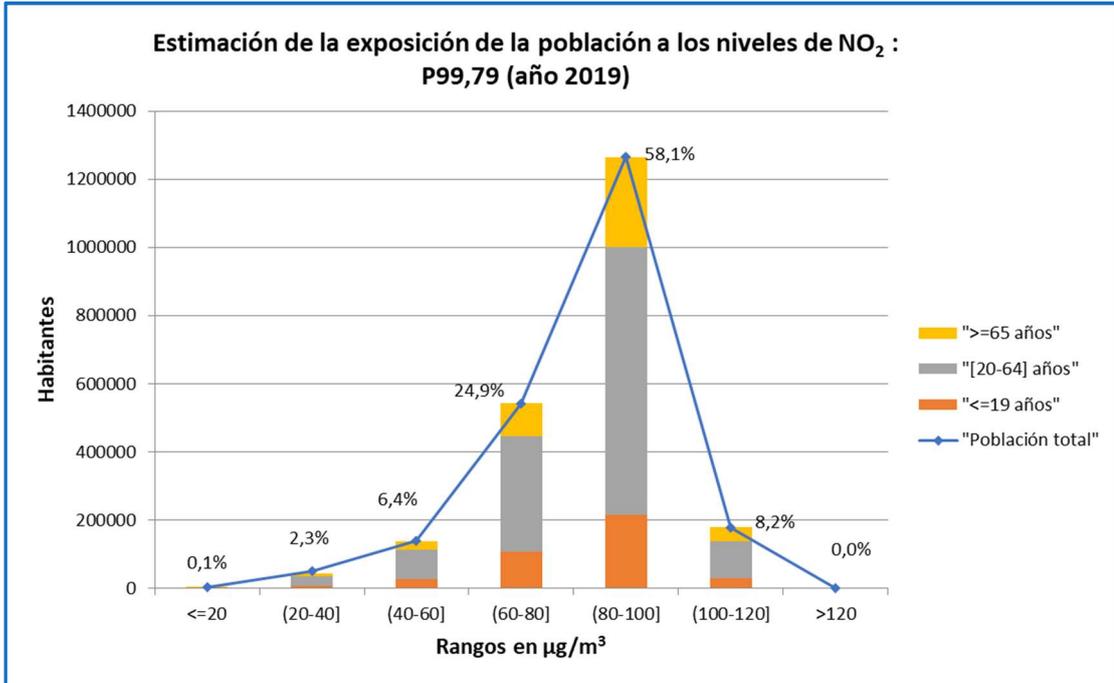
4.1 Mapas de NO₂ y estimación de población expuesta a niveles de NO₂

Para el NO₂ se han calculado un mapa para el percentil 9.79 de las medias horarias del 2019 y un mapa para la media anual.

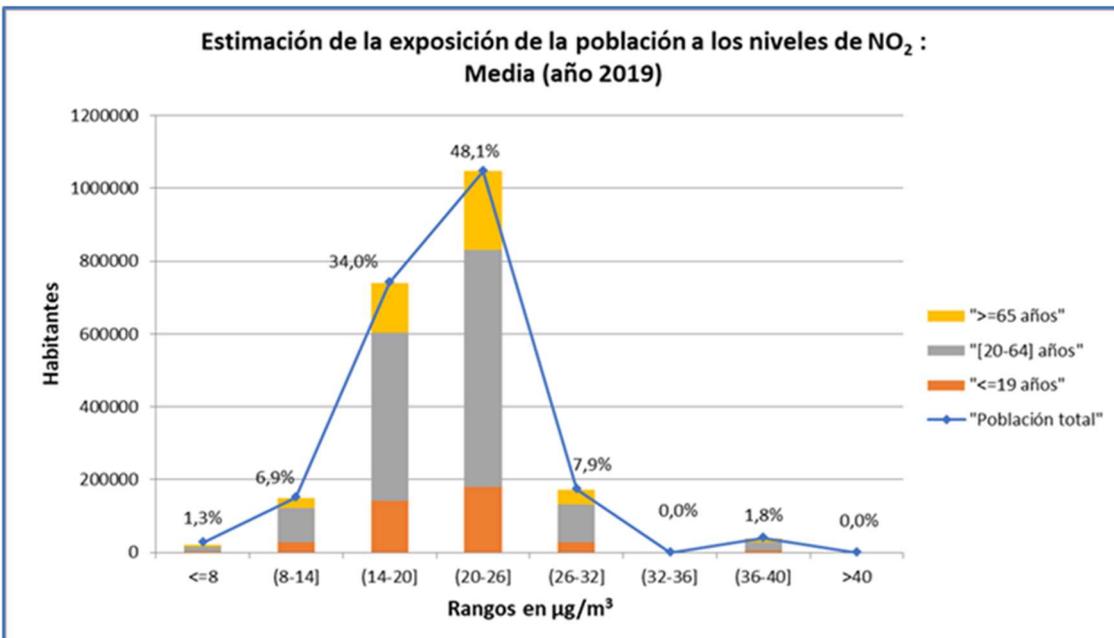


De los mapas calculados por Kriging, se puede estimar el porcentaje de población expuesta a diferentes rangos de concentración de NO₂.

A partir del mapa calculado con el P99, 79 de valores horarios se puede estimar que un 58.1% de la población está expuesta a concentraciones horarias entre 80-100 µg/m³ y solo un 8.2% a concentraciones entre 100-120 µg/m³. El grafico se muestra a continuación:

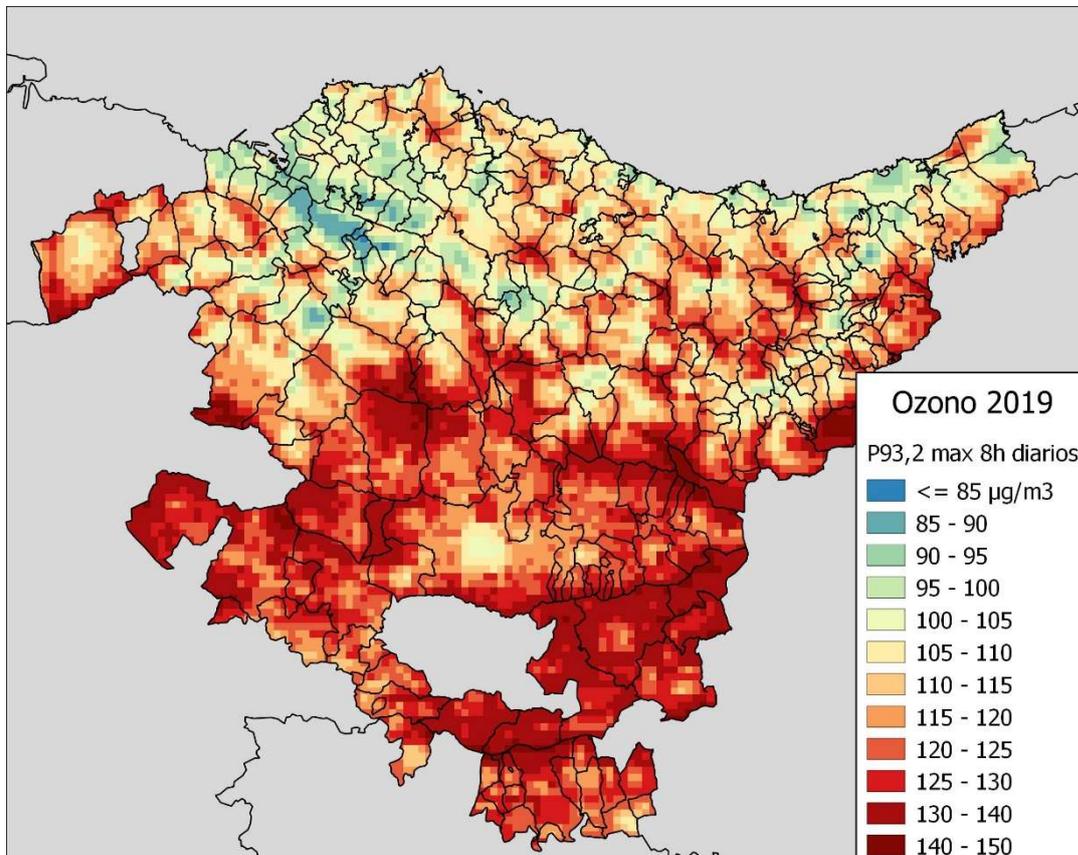


En el caso de la exposición de la población al valor límite anual, el modelo estima que solo un 1,8% de la población estaría expuesta a rangos entre 36-40 µg/m³. El grafico se muestra a continuación:

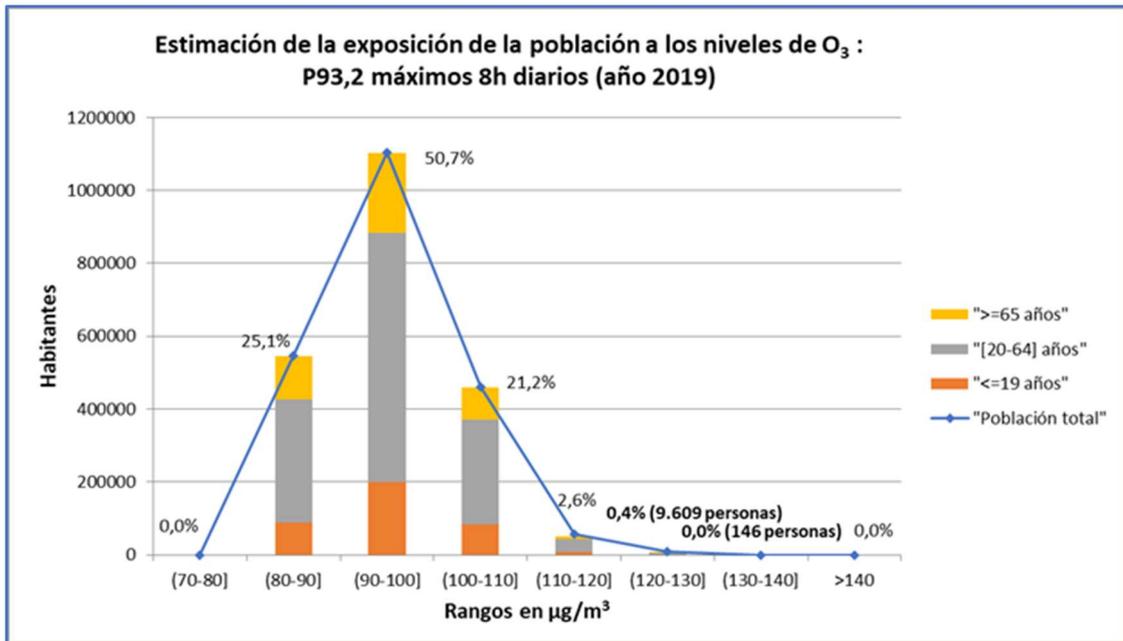


4.2 Mapa Ozono y estimación de la población expuesta los niveles de ozono

Para el Ozono se ha calculado un mapa para el percentil 93.2 de los máximos diarios de las medias 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.

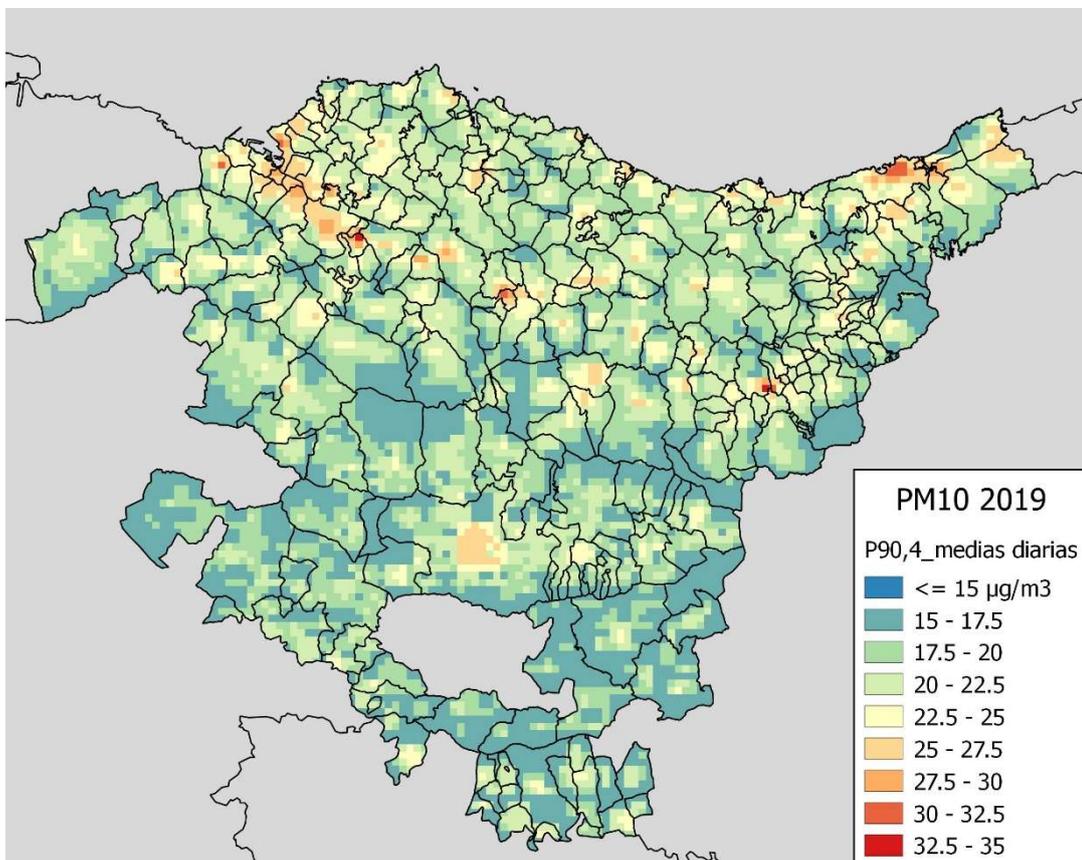


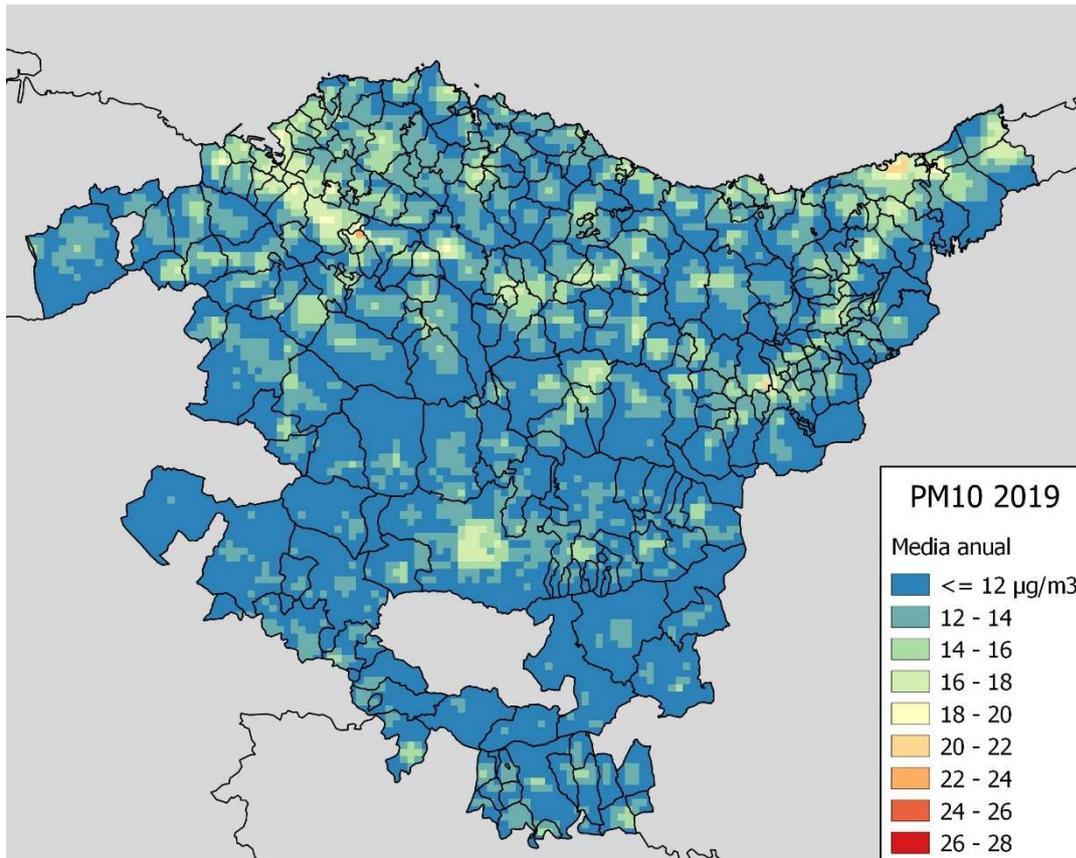
En el grafico se presenta el porcentaje de población expuesta a diferentes rangos de concentración de ozono. Estos rangos son los calculados a partir del método Kriging utilizando como dato base el P93.2 de los máximos octohorarios móviles de las estaciones dónde se mide ozono.



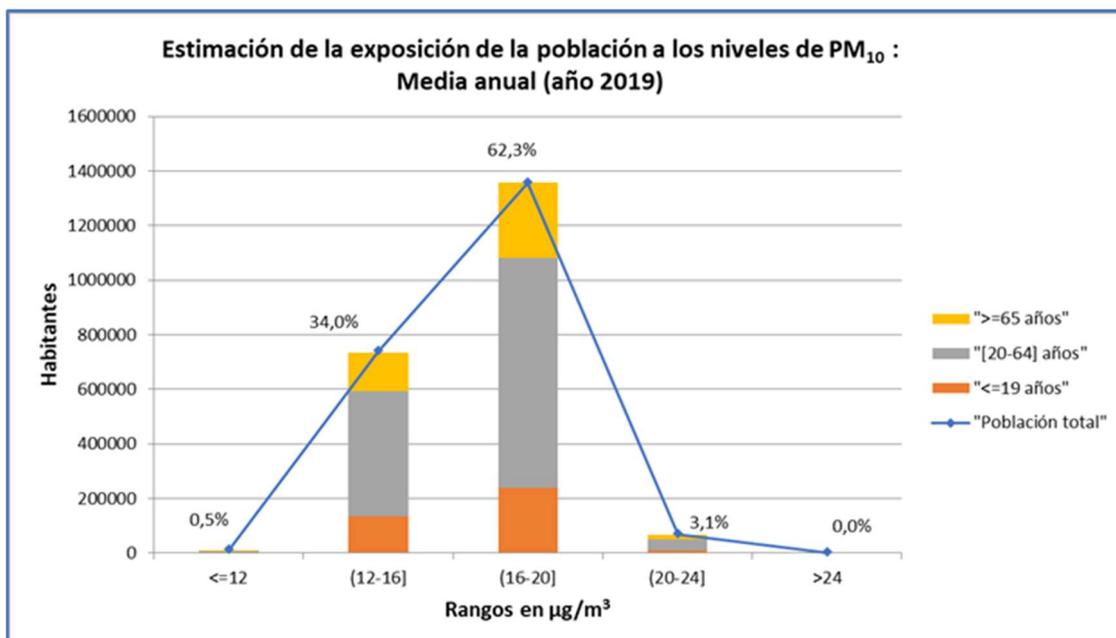
4.3 Mapas de PM₁₀ y estimación de población expuesta a niveles de PM₁₀

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

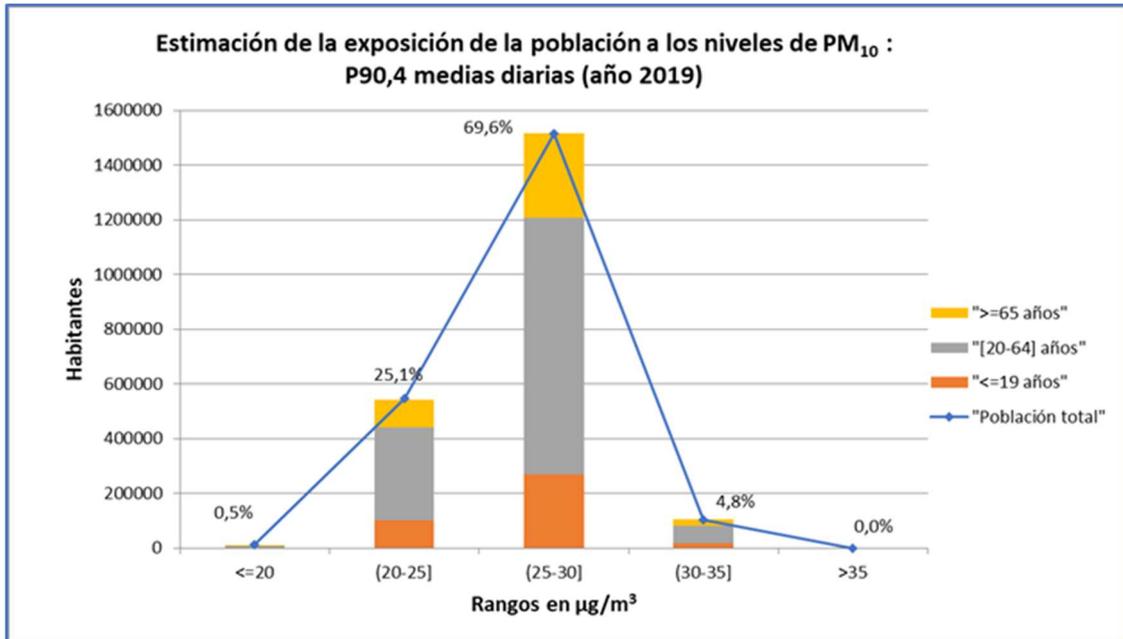




En el gráfico de población estimada expuesta a concentraciones de PM10 como promedio anual, se puede observar que un 62,3% de la población está expuesta a niveles entre 16-20 µg/m³, es decir más de la mitad de la población.



En el gráfico de población expuesta a concentraciones diarias de PM10, se estima que un 69,6% de la población estaría expuesta a un rango entre 25-30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y un 4,8% a un rango entre 30-35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



5 SITUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EUSKADI RESPECTO A LA ORGANIZACION 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 Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008 relativa a la calidad del aire ambiente y una atmósfera 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como media anual
PM₁₀	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como media anual
PM_{2.5}	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como media anual
Ozono	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 100% de las estaciones cumplieron el valor guía para el NO₂, el 89% del total de estaciones están dentro de los niveles guía para el PM₁₀ (41 mediciones de PM10 de un total de 46) y el 96% para el PM_{2.5} (24 mediciones de PM2.5 de un total de 25). Para el ozono no se cumple el valor de referencia de las guías publicadas por la OMS

6 REFERENCIAS Y ENLACES

6.1 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/>
- Evaluación y datos de calidad del aire España
<https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/evaluacion-datos/>

6.2 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>

- **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

6.3 Listado de estaciones de la Red de Control de Calidad del Aire de la CAPV

ESTACIONES	ZONA DE CALIDAD DEL AIRE	MUNICIPIO	PROVINCIA
ABANTO	BAJO NERVION	ABANTO	BIZKAIA
AGURAIN	LLANADA ALAVESA	AGURAIN	ALAVA
ALGORTA	BAJO NERVION	GETXO	BIZKAIA
ALONSOTEGI	BAJO NERVION	ALONSOTEGI	BIZKAIA
ANDOAIN	DONOSTIALDEA	ANDOAIN	GIPUZKOA
AÑORGA	DONOSTIALDEA	DONOSTIA	GIPUZKOA
ARRAIZ (MONTE)	BAJO NERVION	BILBAO	BIZKAIA
ATEGORRIETA	DONOSTIALDEA	DONOSTIA-SAN SEBASTIAN	GIPUZKOA
AVDA. GASTEIZ	LLANADA ALAVESA	VITORIA-GASTEIZ	ALAVA
AVDA. TOLOSA	KOSTALDEA	DONOSTIA-SAN SEBASTIAN	GIPUZKOA
AZPEITIA	GOIERRI	AZPEITIA	GIPUZKOA
BANDERAS (meteo)	BAJO NERVION	BILBAO	BIZKAIA
BARACALDO	BAJO NERVION	BARACALDO	BIZKAIA
BASAURI	BAJO NERVION	BASAURI	BIZKAIA
BEASAIN	GOIERRI	BEASAIN	GIPUZKOA
BOROA METEO	IBAIZABAL ALTO DEBA	AMOREBIETA	BIZKAIA
CASTREJANA	BAJO NERVION	BARAKALDO	BIZKAIA
DURANGO	IBAIZABAL ALTO DEBA	DURANGO	BIZKAIA
EASO	DONOSTIALDEA	DONOSTIA-SAN SEBASTIAN	GIPUZKOA
ELCIEGO	PAIS VASCO RIBERA	ELCIEGO	ALAVA
ERANDIO	BAJO NERVION	ERANDIO	BIZKAIA
EUROPA	BAJO NERVION	BILBAO	BIZKAIA
FARMACIA	LLANADA ALAVESA	VITORIA-GASTEIZ	ALAVA
FERIA (meteo)	BAJO NERVION	BILBAO	BIZKAIA
HERNANI	DONOSTIALDEA	HERNANI	GIPUZKOA
JAIZKIBEL	DONOSTIALDEA	HONDARRIBIA	GIPUZKOA
LARRABETZU	IBAIZABAL ALTO DEBA	LARRABETZU	BIZKAIA
LAS CARRERAS	BAJO NERVION	ABANTO Y CIERVANA	BIZKAIA
LASARTE	DONOSTIALDEA	LASARTE-ORIA	GIPUZKOA
LEZO	DONOSTIALDEA	LEZO	GIPUZKOA



LLODIO	ENCARTACIONES-ALTO NERVION	LLODIO	BIZKAIA
LOS HERRAN	LLANADA ALAVESA	DONOSTIA-SAN SEBASTIAN	ALAVA
M^a DIAZ DE HARO	BAJO NERVION	BILBAO	BIZKAIA
MAZARREDO	BAJO NERVION	BILBAO	BIZKAIA
MONDRAGON	IBAIZABAL ALTO DEBA	ARRASATE-MONDRAGÓN	GIPUZKOA
MONTORRA	IBAIZABAL ALTO DEBA	AMOREBIETA	BIZKAIA
MUNDAKA	KOSTALDEA	MUNDAKA	BIZKAIA
MUNOA	BAJO NERVION	BARACALDO	BIZKAIA
MUSKIZ	BAJO NERVION	MUSKIZ	BIZKAIA
NAUTICA (meteo)	BAJO NERVION	PORTUGALETE	BIZKAIA
PAGOETA	KOSTALDEA	AIA	GIPUZKOA
PUIO	DONOSTIALDEA	DONOSTIA-SAN SEBASTIAN	GIPUZKOA
SAN JULIAN	BAJO NERVION	MUSKIZ	BIZKAIA
SAN MIGUEL	BAJO NERVION	BASAURI	BIZKAIA
SANGRONIZ	BAJO NERVION	SONDIKA	BIZKAIA
SANTURTZI	BAJO NERVION	SANTUTCE	BIZKAIA
SERANTES	BAJO NERVION	SANTURTZI	BIZKAIA
SESTAO	BAJO NERVION	SESTAO	BIZKAIA
TRES DE MARZO	LLANADA ALAVESA	VITORIA-GASTEIZ	ALAVA
TOLOSA	GOIERRI	TOLOSA	GIPUZKOA
URKIOLA	IBAIZABAL ALTO DEBA	ABADIÑO	BIZKAIA
USURBIL	DONOSTIALDEA	USURBIL	GIPUZKOA
VALDEREJO	PAIS VASCO RIBERA	VALDEGOBIA	ALAVA
ZALLA	ENCARTACIONES-ALTO NERVION	ZALLA	BIZKAIA
ZELAIETA PARQUE	IBAIZABAL ALTO DEBA	AMOREBIETA	BIZKAIA
ZIERBENA (PUERTO)	BAJO NERVION	ZIERBANA	BIZKAIA
ZUBIETA	DONOSTIALDEA	DONOSTIA	GIPUZKOA
ZUBIETA (METEO)	DONOSTIALDEA	DONOSTIA	GIPUZKOA
ZUMARRAGA	GOIERRI	ZUMARRAGA	GIPUZKOA