

INFORME ANUAL DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA CAPV

2022



INFORME ANUAL DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA CAPV 2022

Fecha	Elaborado en 2023
Dirección técnica	Red de Control de Calidad del Aire de la CAPV
Propietario	Gobierno Vasco. Departamento de Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente Dirección de Calidad Ambiental y Economía Circular



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).....	15
3.3 PARTICULAS (PM ₁₀ Y PM _{2,5})	19
3.3.1 PM ₁₀	19
3.3.2 PM _{2,5}	25
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)	32
3.7.1 Plomo (Pb).....	32
3.7.2 Arsénico (As).....	33
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	40
4 EVALUACIÓN ANUAL DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD DEL AIRE EN TODA LA CAPV MEDIANTE KRIGING	42
4.1 MAPA DE CONCENTRACIONES DE NO ₂ Y ESTIMACIÓN DE POBLACIÓN EXPUESTA A NIVELES DE NO ₂	42
4.2 MAPA DE CONCENTRACIONES DE OZONO PARA EL PERCENTIL 93,2 DE LOS VALORES MAXIMOS DIARIOS OCTOHORARIOS.....	43
5 SITUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EUSKADI RESPECTO A LA ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD	45
6 REFERENCIAS Y ENLACES	47
6.1 ENLACES.....	47
6.2 REFERENCIAS.....	47
6.3 LISTADO DE ESTACIONES DE LA RED DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE DE LA CAPV.....	48



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 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 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 16 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 para la evaluación de SO₂, NO₂, PM₁₀, 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 PM _{2,5} ;CO	Zona	969,2	91.634
ES1602	Bajo Nervión	SO ₂ ;NO ₂ ;PM ₁₀ y PM _{2,5} ;CO	Aglomeración	378	845.015
ES1603	Kostaldea	SO ₂ ;NO ₂ ;PM ₁₀ y PM _{2,5} ;CO	Zona	992,2	200.175
ES1604	Donostialdea	SO ₂ ;NO ₂ ;PM ₁₀ y PM _{2,5} ;CO	Aglomeración	348,4	401.276
ES1605	Alto Ibaizabal – Alto Deba	SO ₂ ;NO ₂ ;PM ₁₀ y PM _{2,5} ;CO	Zona	942,9	202.642
ES1606	Goierry	SO ₂ ;NO ₂ ;PM ₁₀ y PM _{2,5} ;CO	Zona	917,9	143.388
ES1607	Llanada Alavesa	SO ₂ ;NO ₂ ;PM ₁₀ y PM _{2,5} ;CO	Zona	1.305,6	267.717
ES1608	País Vasco Ribera	SO ₂ ;NO ₂ ;PM ₁₀ y PM _{2,5} ;CO	Zona	1.376,9	20.039



Figura 1: Zonificación del territorio para la evaluación del NO_2 , SO_2 , CO , PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$

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
	BARAKALDO		LEZO
	BASAURI		PUJO
	CASTREJANA		USURBIL

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

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

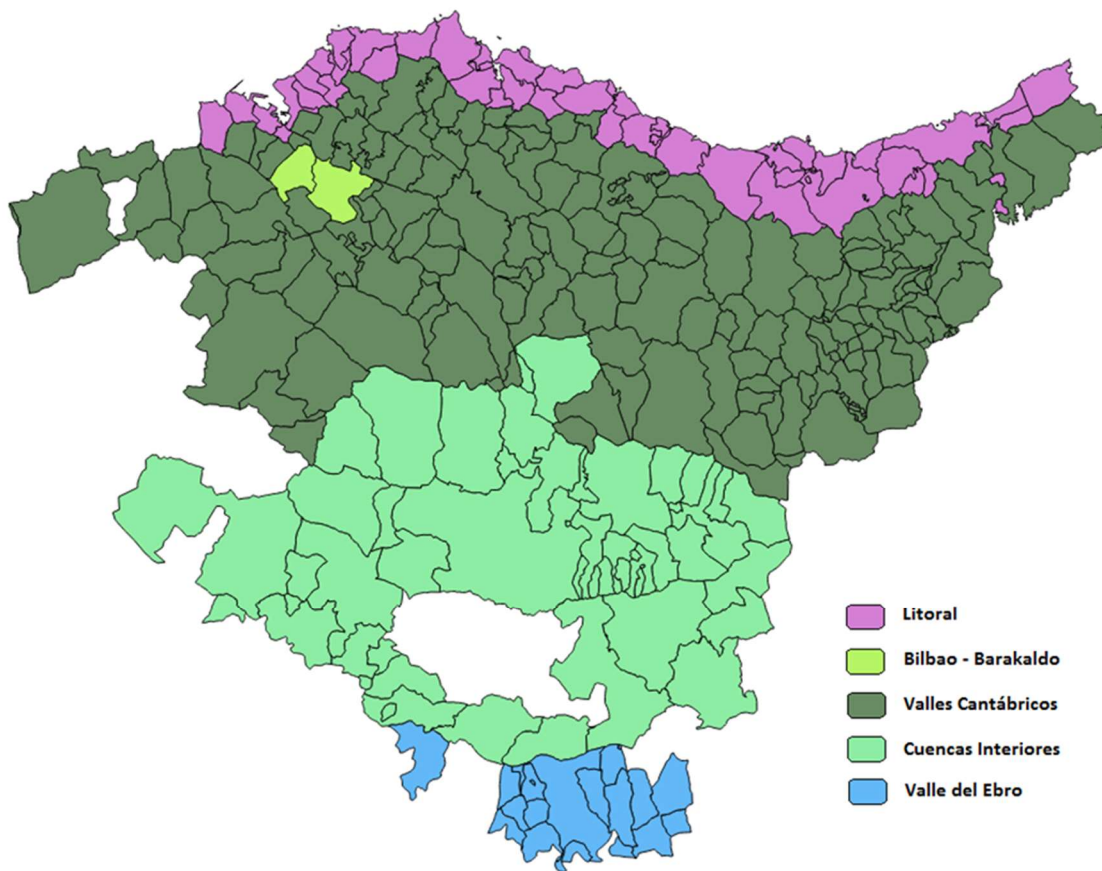


Figura 2: Zonificación del territorio para la evaluación del Ozono

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
	LAS CARRERAS		LLODIO
	MUNDAKA		MONTORRA
	MUSKIZ		URKIOLA
	PAGOETA		ZALLA
	PUIO		ZELAIETA PARQUE
	SAN JULIAN		ZUMARRAGA

	SERANTES	BILBAO-BARAKALCO	ARRAIZ (MONTE)
	USURBIL		CASTREJANA
	ZUBIETA		EUROPA
CUENCAS INTERIORES	AGURAIN		M ^a DIAZ DE HARO
	FARMACIA		
	VALCEREJO	VALLE DEL EBRO	ELCIEGO

Los datos obtenidos en la Red de Control de Calidad del Aire son enviados en tiempo real al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Posteriormente esos datos se mandan a Europa².

Todos los datos de la Red están disponibles en la página de de información de calidad del aire de Euskadi y también en el portal de acceso a los datos públicos del Gobierno Vasco Open Data Euskadi

- [Calidad del aire - Medio Ambiente - Gobierno Vasco - Euskadi.eus](https://www.euskadi.eus/web01-a2ingai2/es/aa17aCalidadAireWar/estacion/mapa?locale=es)
<https://www.euskadi.eus/web01-a2ingai2/es/aa17aCalidadAireWar/estacion/mapa?locale=es>
- [Conjunto de datos de Open Data Euskadi - Euskadi.eus](https://www.opendata.euskadi.eus/webopd00-dataset/es/contenidos/ds_informes_estudios/calidad_aire_2021/es_def/index.shtml)
https://www.opendata.euskadi.eus/webopd00-dataset/es/contenidos/ds_informes_estudios/calidad_aire_2021/es_def/index.shtml

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 en la normativa vigente actual.

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

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.



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 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.

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
SO₂	día	3	99.2	4º valor más alto
SO₂	hora	24	99.73	25º valor más alto
NO₂	hora	18	99.79	19º valor más alto
PM₁₀	día	35	90.4	36º valor más alto
Ozono	día	25	93.2	26º valor más alto

Tabla 1: 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 Índice de Calidad del Aire de Euskadi que se calcula para los valores horarios y se publica online de forma continua en la página de información de la calidad del aire de Euskadi. Durante el 2020 el cálculo del ICA se realizó de acuerdo a los rangos establecidos en la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire.

Además de presentar los cálculos estadísticos para las medidas efectuadas a lo largo del año 2021, 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 con mediciones fijas, indicativas o modelización.

- 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 utilizado para obtener mapas de concentraciones en todo el territorio.

Por último, durante el 2022 se empezó a medir PM_{2.5} en Muskiz y Tolosa, llegando a un total de 37 mediciones de PM_{2.5} en todo el territorio.

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:

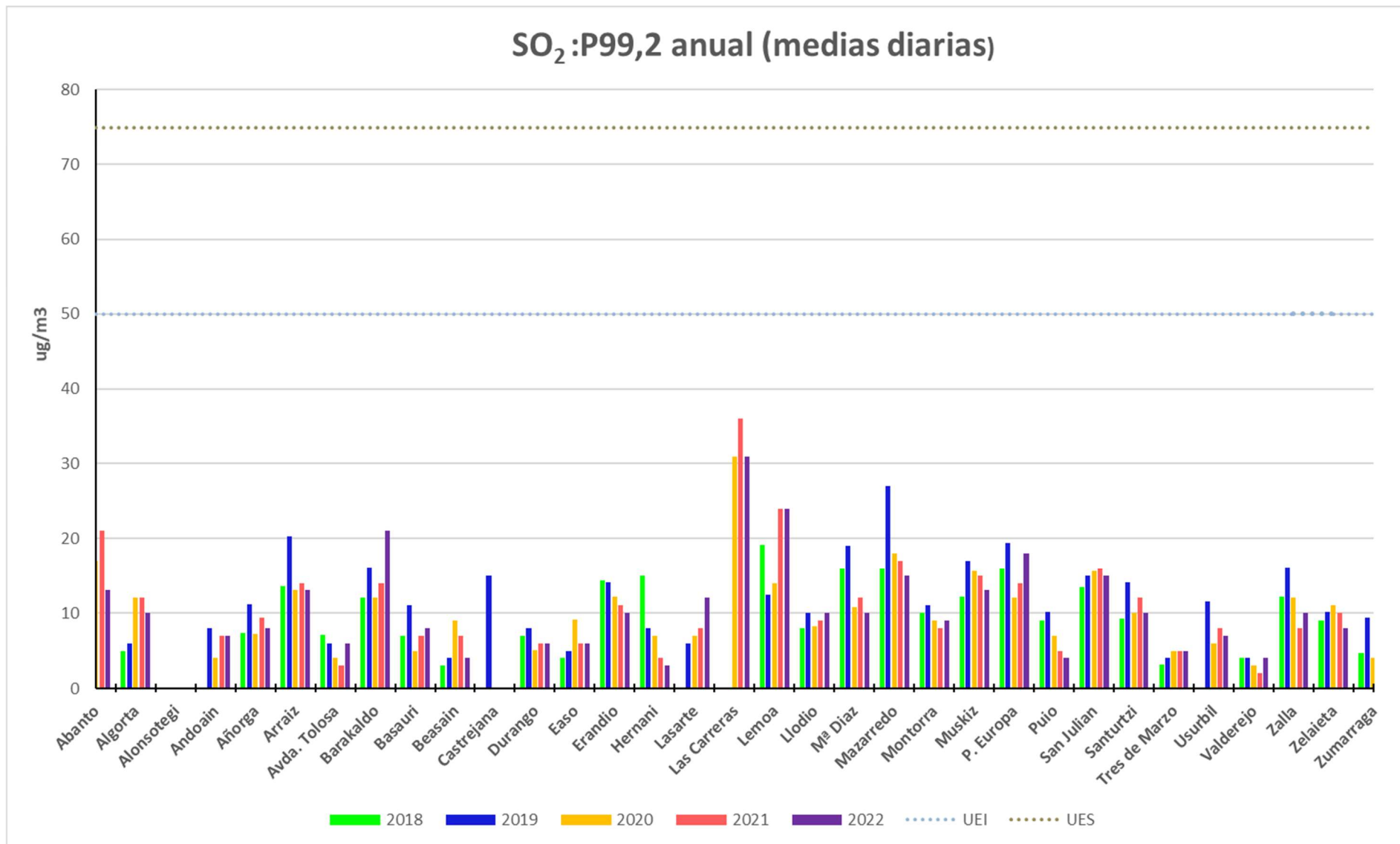
Contaminante	Promedio	Valor límite	Umbral de Alerta	Fecha de cumplimiento
SO ₂	Horario	350 µg/m ³ (24 superaciones como máximo al año)	500 µg/m ³ (en 3 horas)	01/01/2005
	Diario	125 µg/m ³ (3 superaciones como máximo al año)		01/01/2005

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

Año 2022 - Resumen del procesamiento de los valores horarios					
Estación	Zona	N horas	Porcentaje (%)	Máximo (µg/m ³)	P99,73
SO ₂ Abanto	2	8741	100	162	30
SO ₂ Algorta	2	8293	95	54	16
SO ₂ Andoain	4	8701	99	16	10
SO ₂ Añorga	4	7693	88	106	14
SO ₂ Arraiz	2	8476	97	146	27
SO ₂ Avda. Tolosa	4	8652	99	10	7
SO ₂ Barakaldo	2	8692	99	177	34
SO ₂ Basauri	2	8603	98	42	16
SO ₂ Beasain	6	8671	99	88	6
SO ₂ Las Carreras	2	8647	99	338	90
SO ₂ Durango	5	8671	99	34	15
SO ₂ Easo	4	8711	99	11	8
SO ₂ Erandio	2	8675	99	58	25
SO ₂ Hernani	4	8728	100	13	4
SO ₂ Lasarte	4	8590	98	14	13
SO ₂ Lemoa	5	8631	99	81	37
SO ₂ Llodio	1	8739	100	40	19
SO ₂ M ^a Díaz	2	8538	97	174	17
SO ₂ Mazarredo	2	8614	98	147	29
SO ₂ Montorra	5	8494	97	22	14
SO ₂ Muskiz	2	8726	100	251	36
SO ₂ Parque Europa	2	7293	83	60	30
SO ₂ Puio	4	8735	100	74	6
SO ₂ San Julian	2	8694	99	264	48
SO ₂ Santurtzi	2	8714	99	116	21
SO ₂ Tres de Marzo	7	8723	100	10	6
SO ₂ Usurbil	4	8710	99	30	13
SO ₂ Valderejo	8	8662	99	10	7
SO ₂ Zalla	1	8570	98	41	29
SO ₂ Zelaieta	5	8337	95	19	13
SO ₂ Zumarraga	6	8704	99	12	5

Año 2022 - Resumen del procesamiento de los valores diarios					
Estación	Zona	N	Porcentaje	Máximo (µg/m3)	P99,2 (µg/m3)
SO2 Abanto	2	365	100	25	13
SO2 Algorta	2	346	95	13	10
SO2 Andoain	4	362	99	8	7
SO2 Añorga	4	320	88	12	8
SO2 Arraiz	2	354	97	21	13
SO2 Avda. Tolosa	4	359	98	6	6
SO2 Barakaldo	2	362	99	26	21
SO2 Basauri	2	356	98	11	8
SO2 Beasain	6	362	99	9	4
SO2 Las Carreras	2	362	99	44	31
SO2 Durango	5	362	99	8	6
SO2 Easo	4	364	100	6	6
SO2 Erandio	2	363	99	15	10
SO2 Hernani	4	365	100	4	3
SO2 Lasarte	4	356	98	12	12
SO2 Lemoa	5	357	98	30	24
SO2 Llodio	1	365	100	13	10
SO2 M ^a Díaz	2	351	96	21	10
SO2 Mazarredo	2	359	98	24	15
SO2 Montorra	5	353	97	9	9
SO2 Muskiz	2	365	100	32	13
SO2 Parque Europa	2	299	82	20	18
SO2 Puio	4	365	100	10	4
SO2 San Julian	2	362	99	39	15
SO2 Santurtzi	2	365	100	25	10
SO2 Tres de Marzo	7	365	100	6	5
SO2 Usurbil	4	365	100	9	7
SO2 Valderejo	8	362	99	4	4
SO2 Zalla	1	356	98	15	10
SO2 Zelaieta	5	365	100	8	8
SO2 Zumarraga	6	363	99	5	5

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 2018-2022).



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.

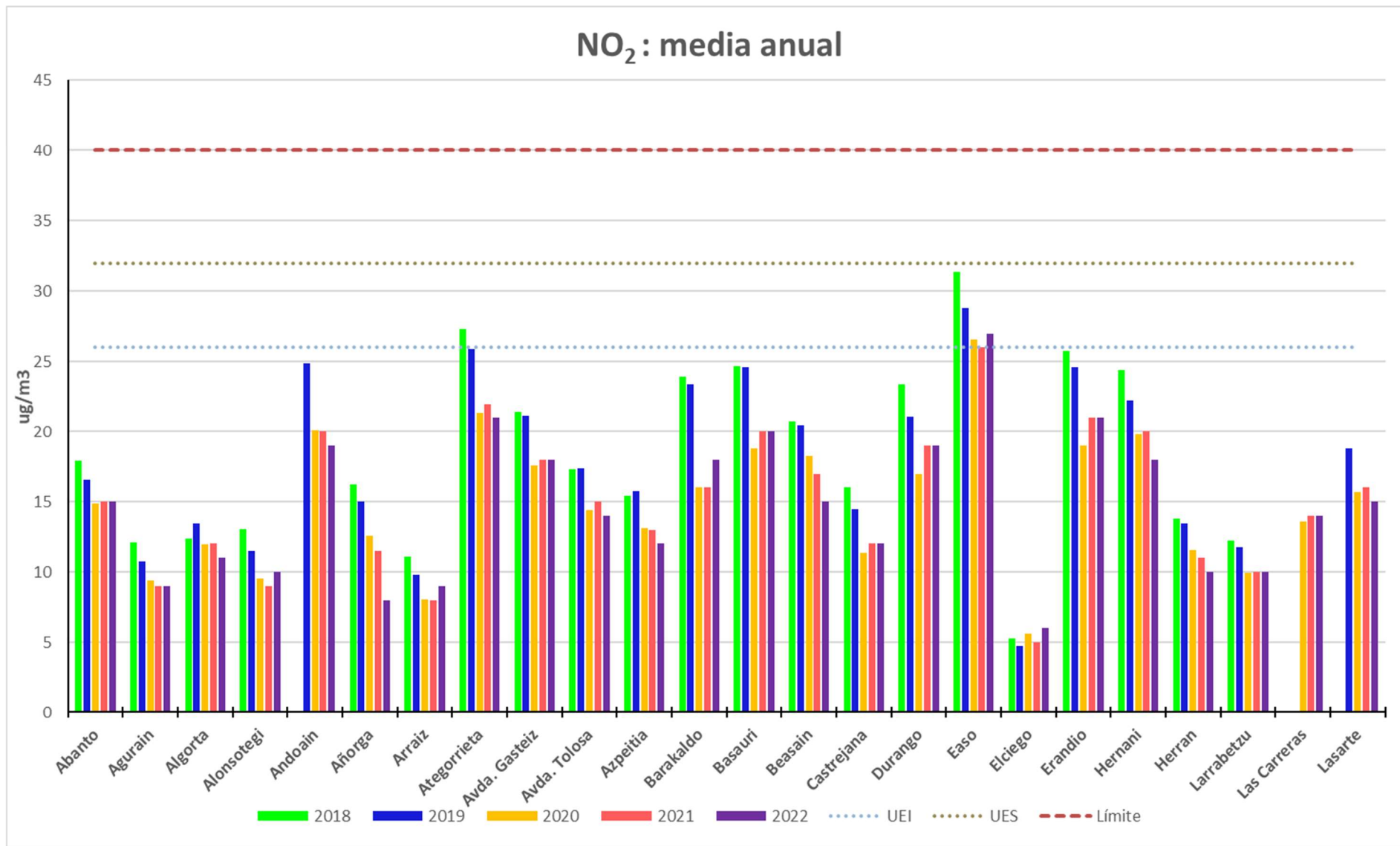
Año 2022 - Resumen del procesamiento de los valores horarios						
Estación	Zona	N horas	Porcentaje (%)	Máximo (µg/m ³)	P99,79 (µg/m ³)	Media (µg/m ³)
NO ₂ Abanto	2	8711	99	87	7	15
NO ₂ Agurain	7	8411	96	80	50	9
NO ₂ Algorta	2	8254	94	68	60	11
NO ₂ Alonsotegi	2	8724	100	67	45	10
NO ₂ Andoain	4	8702	99	92	72	19
NO ₂ Añorga	4	8666	99	55	44	8
NO ₂ Arraiz	2	8476	97	68	42	9
NO ₂ Ategorrieta	4	8733	100	102	79	21
NO ₂ Avda. Gasteiz	7	8728	100	108	82	18
NO ₂ Avda. Tolosa	4	8626	98	103	75	14
NO ₂ Azpeitia	6	8634	99	71	59	12
NO ₂ Barakaldo	2	8709	99	76	64	18
NO ₂ Basauri	2	8429	96	83	67	20
NO ₂ Beasain	6	8684	99	82	61	15
NO ₂ Las Carreras	2	8619	98	85	70	14
NO ₂ Castrejana	2	8705	99	82	57	12
NO ₂ Durango	5	8466	97	90	68	19
NO ₂ Easo	4	8638	99	115	94	27
NO ₂ Elciego	8	8641	99	27	20	6
NO ₂ Erandio	2	8657	99	143	77	21
NO ₂ Hernani	4	8723	100	85	70	18
NO ₂ Herran	7	8578	98	81	65	10
NO ₂ Larrabetzu	5	8742	100	58	44	10
NO ₂ Lasarte	4	8678	99	79	66	15
NO ₂ Lemoa	5	8655	99	68	44	12
NO ₂ Llodio	1	8655	99	116	63	18
NO ₂ M ^a Díaz	2	8316	95	107	88	29
NO ₂ Mazarredo	2	8643	99	87	75	23
NO ₂ Mondragon	5	7714	88	79	67	16
NO ₂ Montorra	5	8493	97	125	81	21

NO ₂ Mundaka	3	8615	98	35	19	3
NO ₂ Muskiz	2	8722	100	59	43	8
NO ₂ Pagoeta	3	8665	99	37	18	4
NO ₂ Parque Europa	2	7169	82	95	78	25
NO ₂ Puio	4	8730	100	75	62	12
NO ₂ San Julian	2	8516	97	77	50	8
NO ₂ Sangroniz	2	8729	100	104	66	17
NO ₂ Santurtzi	2	8548	98	124	69	18
NO ₂ Serantes	2	8542	98	359	56	7
NO ₂ Sestao	2	8727	100	98	71	21
NO ₂ Tolosa	6	8681	99	76	63	17
NO ₂ Tres de Marzo	7	8659	99	135	82	18
NO ₂ Usurbil	4	8724	100	63	49	10
NO ₂ Valderejo	8	8660	99	18	12	2
NO ₂ Zalla	1	8544	98	60	40	9
NO ₂ Zelaieta	5	8702	99	75	58	15
NO ₂ Zierbena	2	8590	98	81	65	14
NO ₂ Zubieta	4	8648	99	56	47	9
NO ₂ Zumarraga	6	8650	99	95	62	11

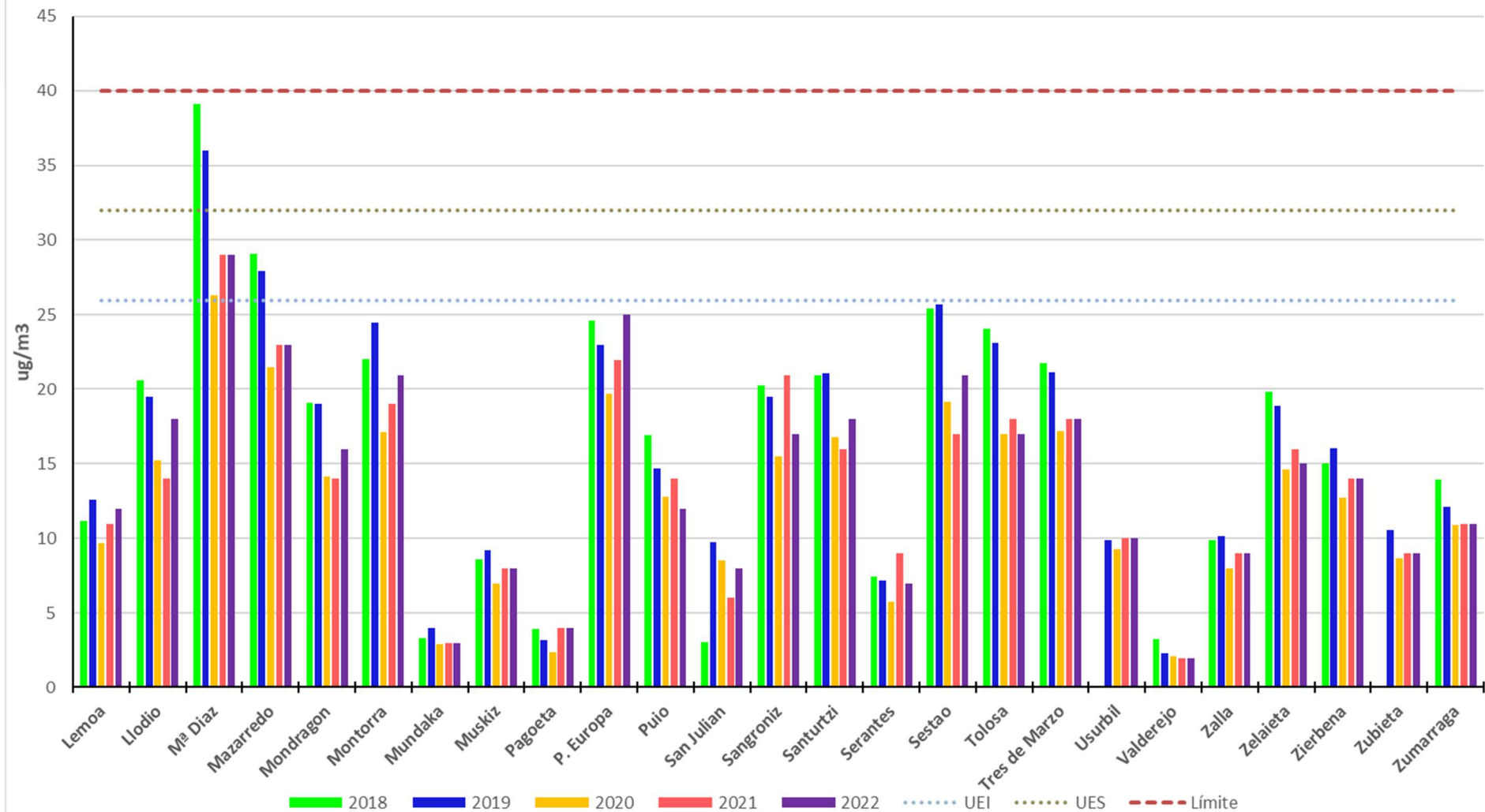
Año 2022 - Resumen del procesamiento de los valores horarios						
Estación	Zona	N horas	Porcentaje (%)	Máximo (µg/m3)	P99,79 (µg/m3)	Media (µg/m3)
NO ₂ Abanto	2	8711	99	87	7	15
NO ₂ Agurain	7	8411	96	80	50	9
NO ₂ Algorta	2	8254	94	68	60	11
NO ₂ Alonsotegi	2	8724	100	67	45	10
NO ₂ Andoain	4	8702	99	92	72	19
NO ₂ Añorga	4	8666	99	55	44	8
NO ₂ Arraiz	2	8476	97	68	42	9
NO ₂ Ategorrieta	4	8733	100	102	79	21
NO ₂ Avda. Gasteiz	7	8728	100	108	82	18
NO ₂ Avda. Tolosa	4	8626	98	103	75	14
NO ₂ Azpeitia	6	8634	99	71	59	12
NO ₂ Barakaldo	2	8709	99	76	64	18
NO ₂ Basauri	2	8429	96	83	67	20
NO ₂ Beasain	6	8684	99	82	61	15
NO ₂ Las Carreras	2	8619	98	85	70	14
NO ₂ Castrejana	2	8705	99	82	57	12
NO ₂ Durango	5	8466	97	90	68	19
NO ₂ Easo	4	8638	99	115	94	27
NO ₂ Elciego	8	8641	99	27	20	6
NO ₂ Erandio	2	8657	99	143	77	21
NO ₂ Hernani	4	8723	100	85	70	18
NO ₂ Herran	7	8578	98	81	65	10
NO ₂ Larrabetzu	5	8742	100	58	44	10
NO ₂ Lasarte	4	8678	99	79	66	15
NO ₂ Lemoa	5	8655	99	68	44	12

NO ₂ Llodio	1	8655	99	116	63	18
NO ₂ M ^a Díaz	2	8316	95	107	88	29
NO ₂ Mazarredo	2	8643	99	87	75	23
NO ₂ Mondragon	5	7714	88	79	67	16
NO ₂ Montorra	5	8493	97	125	81	21
NO ₂ Mundaka	3	8615	98	35	19	3
NO ₂ Muskiz	2	8722	100	59	43	8
NO ₂ Pagoeta	3	8665	99	37	18	4
NO ₂ Parque Europa	2	7169	82	95	78	25
NO ₂ Puio	4	8730	100	75	62	12
NO ₂ San Julian	2	8516	97	77	50	8
NO ₂ Sangroniz	2	8729	100	104	66	17
NO ₂ Santurtzi	2	8548	98	124	69	18
NO ₂ Serantes	2	8542	98	359	56	7
NO ₂ Sestao	2	8727	100	98	71	21
NO ₂ Tolosa	6	8681	99	76	63	17
NO ₂ Tres de Marzo	7	8659	99	135	82	18
NO ₂ Usurbil	4	8724	100	63	49	10
NO ₂ Valderejo	8	8660	99	18	12	2
NO ₂ Zalla	1	8544	98	60	40	9
NO ₂ Zelaieta	5	8702	99	75	58	15
NO ₂ Zierbena	2	8590	98	81	65	14
NO ₂ Zubieta	4	8648	99	56	47	9

En el caso del NO₂ están establecidos los umbrales de evaluación asociados a los dos límites. Se presentan dos gráficos de barras para la media anual de los promedios horarios para todas las estaciones (años 2018-2022).



NO₂ : media anual



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.

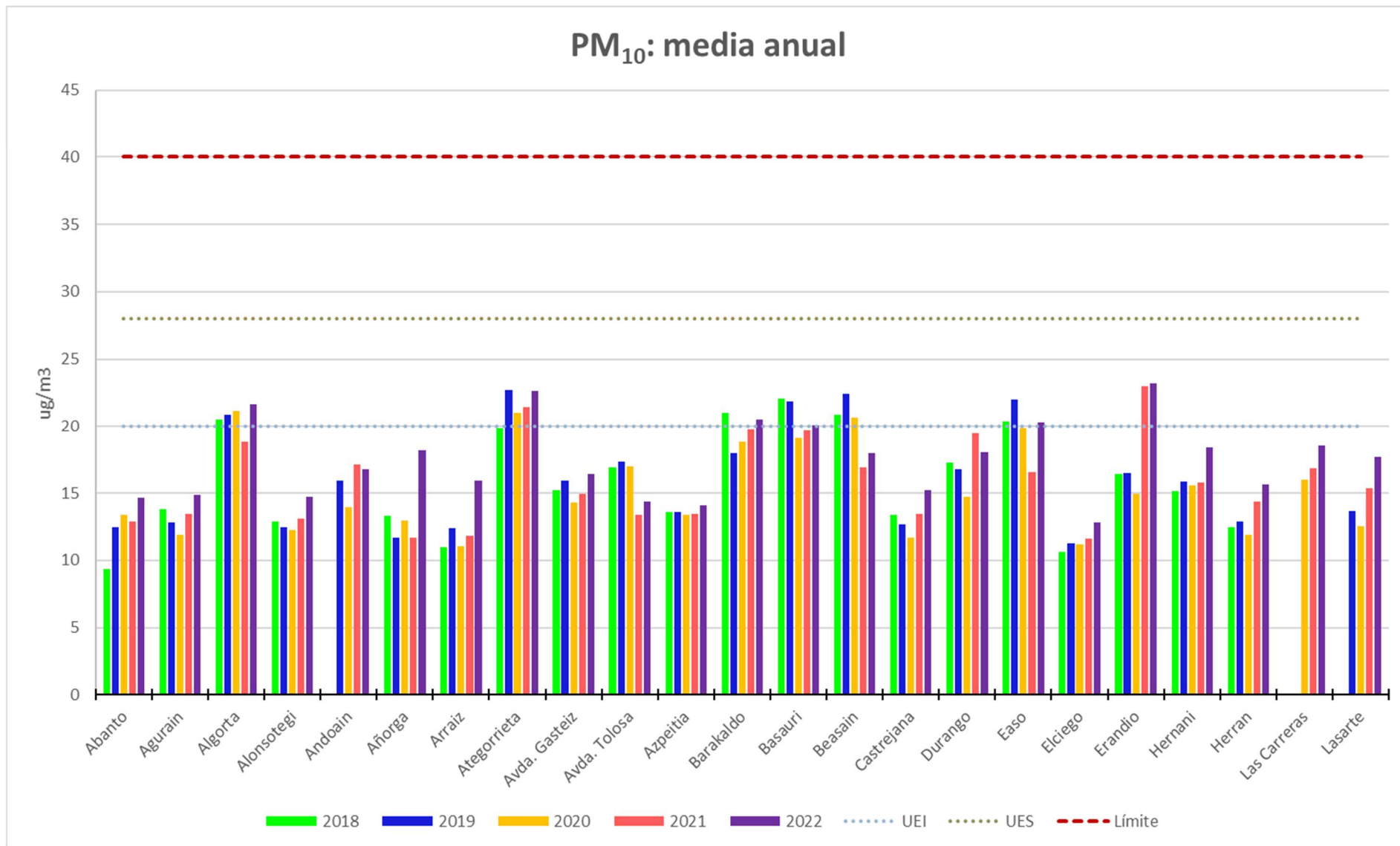
Por otro lado, la normativa aplicable, a la hora de evaluar la superación de los límites, también permite descontar las superaciones atribuibles a fuentes naturales (artículo 22 del RD 102/2011). En la península ibérica la proximidad al continente africano hace que a lo largo del año haya episodios de 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.

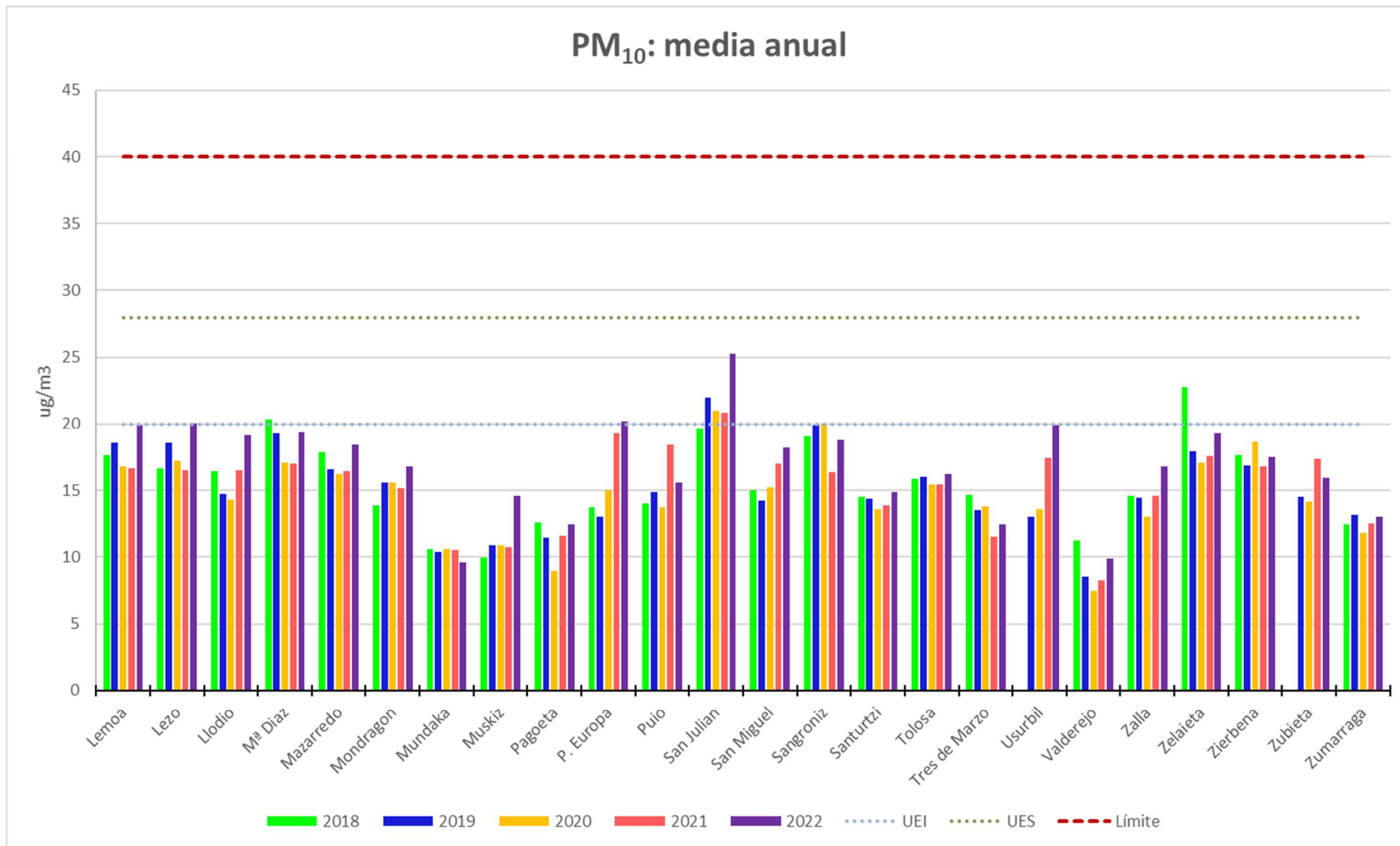
A continuación, se presentan los cálculos efectuados para los valores promedio diarios de PM₁₀. Para PM₁₀ además del máximo diario anual y el número de veces que se supera el valor diario de 50, se calcula el percentil 90,4 anual de los valores medios diarios que equivaldría al trigésimo sexto valor 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 2022 - 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	361	99	3	15	25	118
PM ₁₀ Agurain	7	347	95	4	15	25	59
PM ₁₀ Algorta	2	346	95	17 (9)	22	38	98
PM ₁₀ Alonsotegi	2	365	100	4	15	23	147
PM ₁₀ Andoain	4	356	98	4 (2)	17	27	62
PM ₁₀ Añorga	4	341	93	8 (4)	18	27	101
PM ₁₀ Arraiz	2	352	96	14 (10)	16	29	153
PM ₁₀ Ategorrieta	4	364	100	13 (6)	23	34	91
PM ₁₀ Avda. Gasteiz	7	362	99	5	16	28	67
PM ₁₀ Avda. Tolosa	4	348	95	2	14	23	62
PM ₁₀ Azpeitia	6	350	96	2	14	21	67
PM ₁₀ Barakaldo	2	352	96	7	21	33	115
PM ₁₀ Basauri	2	359	98	13 (11)	20	33	105
PM ₁₀ Beasain	6	363	99	2	18	30	53
PM ₁₀ Castrejana	2	365	100	4	15	25	142
PM ₁₀ Durango	5	297	81	9	18	32	101
PM ₁₀ Easo	4	365	100	9 (5)	20	32	115
PM ₁₀ Elciego	8	359	98	3	13	24	71
PM ₁₀ Erandio	2	355	97	15 (12)	23	37	120
PM ₁₀ Hernani	4	365	100	9	18	31	100
PM ₁₀ Herran	7	365	100	6	16	25	77
PM ₁₀ Las Carreras	2	363	99	5	19	30	161
PM ₁₀ Lasarte	4	361	99	4 (7)	18	29	62
PM ₁₀ Lemoa	5	357	98	7	20	31	100
PM ₁₀ Lezo	4	355	97	5	20	34	102
PM ₁₀ Llodio	1	365	100	11 (9)	19	31	183
PM ₁₀ M ^a Díaz	2	346	95	10 (10)	19	29	153
PM ₁₀ Mazarredo	2	363	99	6	18	31	152
PM ₁₀ Mondragon	5	355	97	4	17	28	87
PM ₁₀ Mundaka	3	353	97	1	10	17	87
PM ₁₀ Muskiz	1	362	99	5	15	24	145
PM ₁₀ Pagoeta	3	349	96	1	12	20	90
PM ₁₀ Parque Europa	2	309	85	7	20	35	92
PM ₁₀ Puio	4	325	89	3 (1)	16	27	81
PM ₁₀ San Julian	2	363	99	16 (13)	25	37	158
PM ₁₀ San Miguel	2	303	83	5 (4)	18	28	98
PM ₁₀ Sangroniz	2	360	99	6	19	33	118
PM ₁₀ Santurtzi	2	358	98	3	15	24	117
PM ₁₀ Tolosa	6	357	98	3 (1)	16	25	79
PM ₁₀ Tres de Marzo	7	355	97	0	12	22	47
PM ₁₀ Usurbil	4	365	100	7 (3)	20	33	69
PM ₁₀ Valderejo	8	362	99	2	10	20	116
PM ₁₀ Zalla	1	355	97	5	17	27	115
PM ₁₀ Zelaieta	5	365	100	9	19	31	119
PM ₁₀ Zierbena	2	353	97	7	17	29	125
PM ₁₀ Zubieta	4	360	99	2	16	26	63
PM ₁₀ Zumarraga	6	363	99	0	13	22	50

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 de los promedios diarios (años 2018-2022).



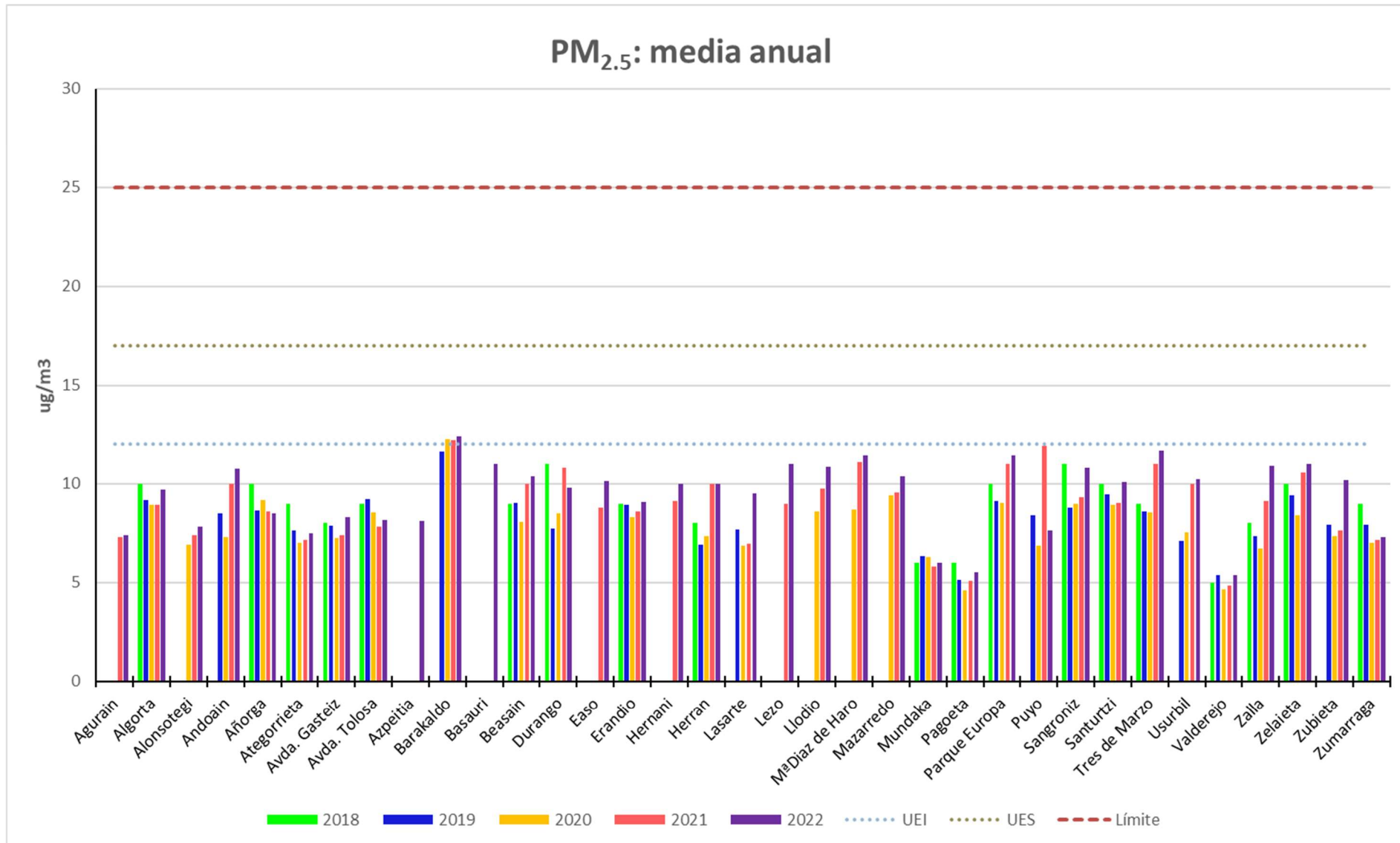


3.3.2 PM_{2,5}

A continuación, se presenta la tabla con los cálculos de la media anual a partir de los datos diarios.

Año 2022 - Resumen del procesamiento de los valores diarios				
Estación	Zona	N (días)	%	Media (µg/m ³)
PM _{2,5} Agurain	7	352	96	7.4
PM _{2,5} Algorta	2	343	94	9.7
PM _{2,5} Alonsotegi	2	285	78	7.8
PM _{2,5} Andoain	4	362	99	11
PM _{2,5} Añorga	4	341	93	8.5
PM _{2,5} Ategorrieta	4	364	100	7.5
PM _{2,5} Avda. Gasteiz	7	364	100	8.3
PM _{2,5} Avda. Tolosa	4	359	98	8.1
PM _{2,5} Azpeitia	6	329	90	8.1
PM _{2,5} Barakaldo	2	352	96	12
PM _{2,5} Basauri	2	327	90	11
PM _{2,5} Beasain	6	355	97	10
PM _{2,5} Durango	5	297	81	9.8
PM _{2,5} Easo	4	365	100	10
PM _{2,5} Erandio	2	358	98	9.1
PM _{2,5} Hernani	4	365	100	10
PM _{2,5} Herran	7	365	100	10
PM _{2,5} Lasarte	4	361	99	9.5
PM _{2,5} Lezo	4	364	100	11
PM _{2,5} Llodio	1	365	100	11
PM _{2,5} M ^a Díaz	2	346	95	11
PM _{2,5} Mazarredo	2	363	99	10
PM _{2,5} Mundaka	3	356	98	6.0
PM _{2,5} Pagoeta	3	355	97	5.5
PM _{2,5} Parque Europa	2	282	77	11
PM _{2,5} Puio	4	324	89	7.6
PM _{2,5} Sangroniz	2	360	99	11
PM _{2,5} Santurtzi	2	356	98	10
PM _{2,5} Tres de Marzo	7	362	99	12
PM _{2,5} Usurbil	4	365	100	10
PM _{2,5} Valderejo	8	362	99	5.4
PM _{2,5} Zalla	1	341	93	11
PM _{2,5} Zelaieta	5	364	100	11
PM _{2,5} Zubieta	4	359	98	10
PM _{2,5} Zumarraga	6	362	99	7.3

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 2018-2022).



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

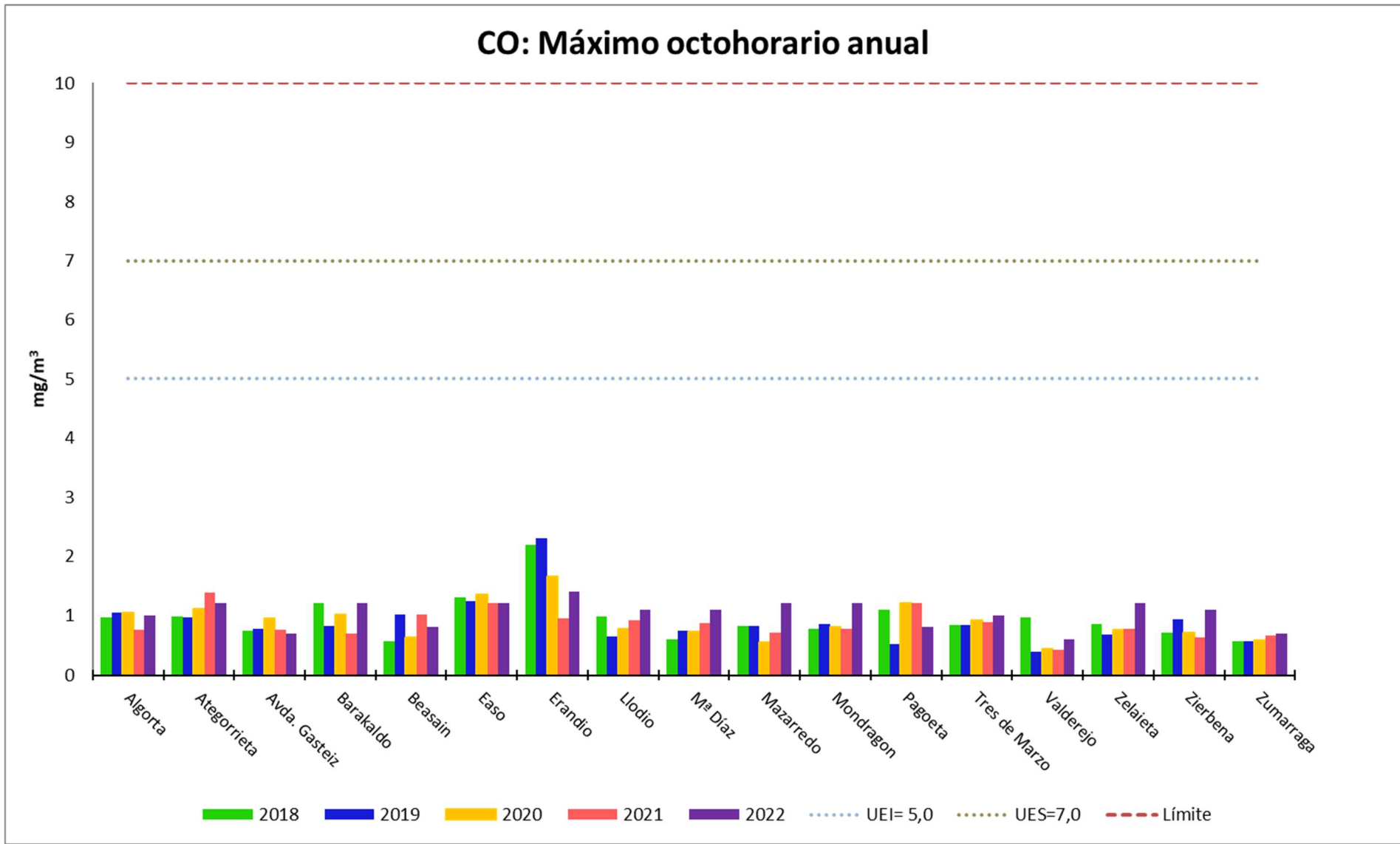
A continuación, se presentan los resultados para los máximos de las medias móviles octohorarias diarias.

Año 2022 - Resumen del procesamiento de los valores horarios					
Estación	Zona	N	Porcentaje (%)	Máximo 1H (mg/m ³)	Máximo 8H (mg/m ³)
CO Algorta	2	8284	95	1.2	1
CO Ategorrieta	4	8737	100	1.8	1.2
CO Avda. Gasteiz	7	8722	100	1.1	0.7
CO Barakaldo	2	8705	99	2.9	1.2
CO Beasain	6	8580	98	1.9	0.8
CO Easo	4	8679	99	1.8	1.2
CO Erandio	2	8633	99	2.9	1.4
CO Llodio	1	8638	99	1.3	1.1
CO M ^a Díaz	2	8170	93	2.3	1.1
CO Mazarredo	2	8660	99	1.7	1.2
CO Mondragon	5	7634	87	1.6	1.2
CO Pagoeta	3	8638	99	1.1	0.8
CO Tres de Marzo	7	8688	99	1.8	1
CO Valderejo	8	8640	99	2.3	0.6
CO Zelaieta	5	8646	99	1.8	1.2
CO Zierbena	2	8424	96	1.3	1.1
CO Zumarraga	6	8721	100	1.1	0.7

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 2018-2022).



CO: Máximo octohorario anual



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 2022 - Resumen del procesamiento de los valores horarios				
Estación	Zona	N	Porcentaje (%)	Máximo (µg/m ³)
O ₃ Abanto	10	8619	98	187
O ₃ Agurain	13	8137	93	162
O ₃ Algorta	10	7803	89	159
O ₃ Andoain	11	8641	99	181
O ₃ Arraiz	11	8134	93	182
O ₃ Avda. Tolosa	10	8303	95	155
O ₃ Azpeitia	12	8260	94	146
O ₃ Las Carreras	10	8658	99	173
O ₃ Castrejana	11	8294	95	147
O ₃ Durango	12	8238	94	176
O ₃ Elciego	14	8269	94	144
O ₃ Fac. Farmacia	13	8386	96	151
O ₃ Jaizkibel	10	8211	94	174
O ₃ Larrabetzu	12	8375	96	145
O ₃ Lasarte	10	8650	99	166
O ₃ Llodio	12	8339	95	151
O ₃ M ^a Diaz	11	8185	93	133
O ₃ Montorra	12	8114	93	136
O ₃ Mundaka	10	8478	97	158
O ₃ Muskiz	10	8343	95	159
O ₃ Pagoeta	10	8237	94	169
O ₃ Parque Europa	11	7182	82	159
O ₃ Puio	10	8549	98	146
O ₃ San Julian	10	8693	99	159
O ₃ Serantes	10	8300	95	151

³ Fecha de cumplimiento sin definir.

O ₃ Urkiola	12	8369	96	168
O ₃ Usurbil	10	8721	100	163
O ₃ Valderejo	13	8285	95	220
O ₃ Zalla	12	8210	94	197
O ₃ Zelaieta	12	8355	95	137
O ₃ Zubieta	10	8652	99	168
O ₃ Zumarraga	12	8316	95	139

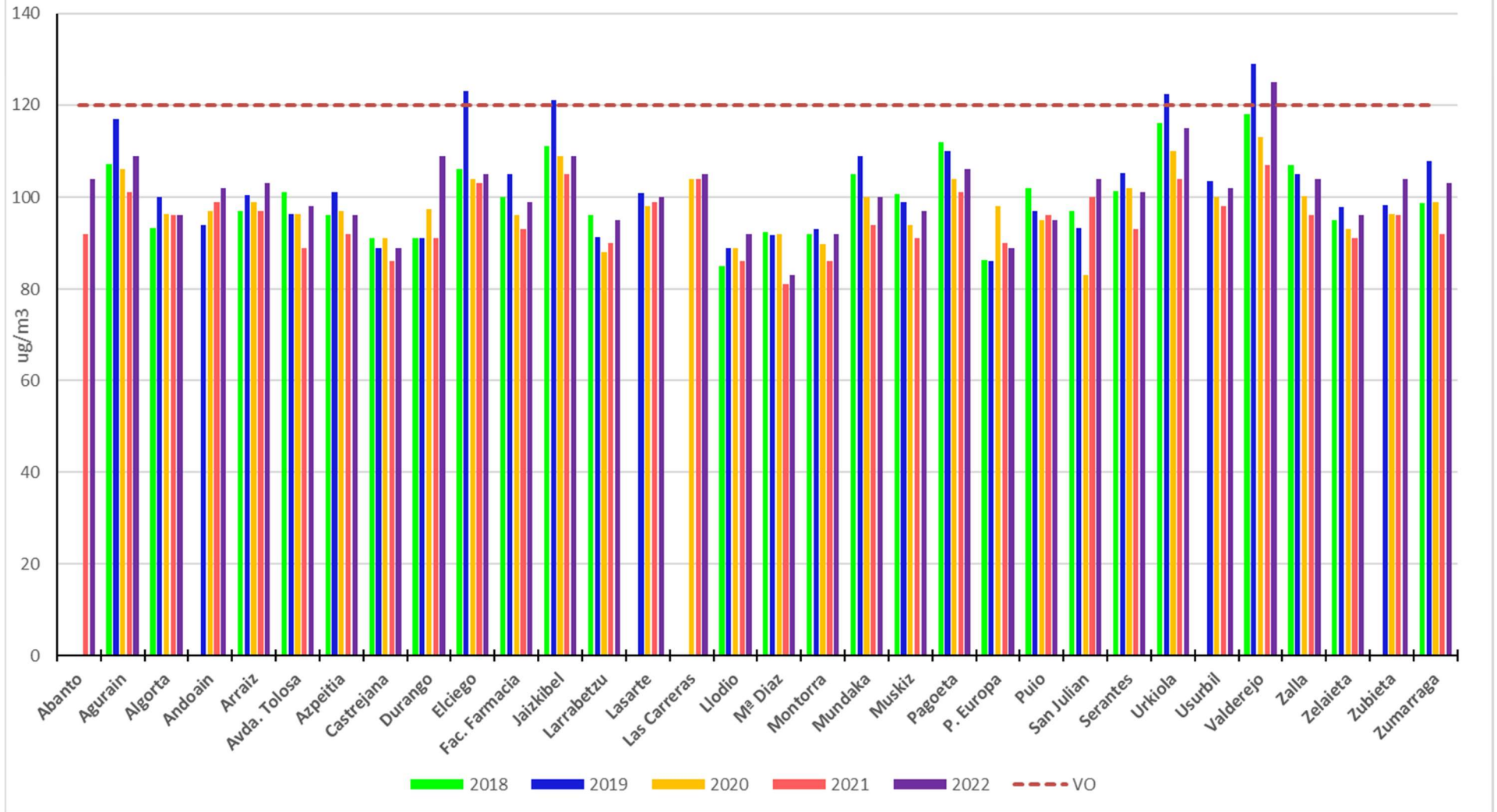
En el caso de los máximos octohorarios diarios además del valor máximo anual se calcula el percentil 93,2 (P93,2) que equivaldría al vigesimosexto valor más alto del año. Este indicador de superar los 120 µg/m³ indicaría que se han producido más de 25 superaciones de ese valor durante el año.

Año 2022- Resumen del procesamiento de los máximos octohorarios diarios							
Estación	Zona	N	%	Máximo (µg/m ³)	P93,2 (µg/m ³)	Nºsup (año2022)	Nºsup (2020-2022)
O ₃ Abanto	10	357	98	160	104	10	3
O ₃ Agurain	13	349	96	147	109	12	5
O ₃ Algorta	10	338	93	141	96	3	1
O ₃ Andoain	11	359	98	147	102	9	3
O ₃ Arraiz	11	350	96	143	103	11	4
O ₃ Avda. Tolosa	10	360	99	130	98	4	1
O ₃ Azpeitia	12	354	97	129	96	6	2
O ₃ Las Carreras	10	354	97	137	105	9	5
O ₃ Castrejana	11	361	99	128	89	2	1
O ₃ Durango	12	354	97	144	109	13	4
O ₃ Elciego	14	355	97	130	105	4	3
O ₃ Fac. Farmacia	13	365	100	141	99	6	2
O ₃ Jaizkibel	10	354	97	158	109	14	7
O ₃ Larrabetzu	12	365	100	131	95	3	1
O ₃ Lasarte	10	358	98	141	100	9	3
O ₃ Llodio	12	362	99	128	92	3	1
O ₃ M ^a Díaz	11	351	96	118	83	0	0
O ₃ Montorra	12	351	96	123	92	1	0
O ₃ Mundaka	10	360	99	150	100	7	3
O ₃ Muskiz	10	365	100	140	97	4	1
O ₃ Pagoeta	10	357	98	142	106	9	4
O ₃ Parque Europa	11	310	85	131	89	2	1
O ₃ Puio	10	365	100	125	95	2	1
O ₃ San Julian	10	355	97	148	104	9	3
O ₃ Serantes	10	362	99	143	101	9	5
O ₃ Urkiola	12	362	99	152	115	20	10
O ₃ Usurbil	10	364	100	139	102	7	3
O ₃ Valderejo	13	357	98	177	125	29	15
O ₃ Zalla	12	356	98	156	104	11	5
O ₃ Zelaieta	12	362	99	125	96	1	0
O ₃ Zubieta	10	359	98	138	104	9	3
O ₃ Zumarraga	12	359	98	125	103	4	2

En el diagrama de barras se representa el valor alcanzado por el P93,2 a lo largo de los cinco últimos años (2018-2022) y se destaca como referencia el valor objetivo.



O₃: P93,2 anual máximos octohorarios diarios





3.6 BENCENO (C₆H₆)

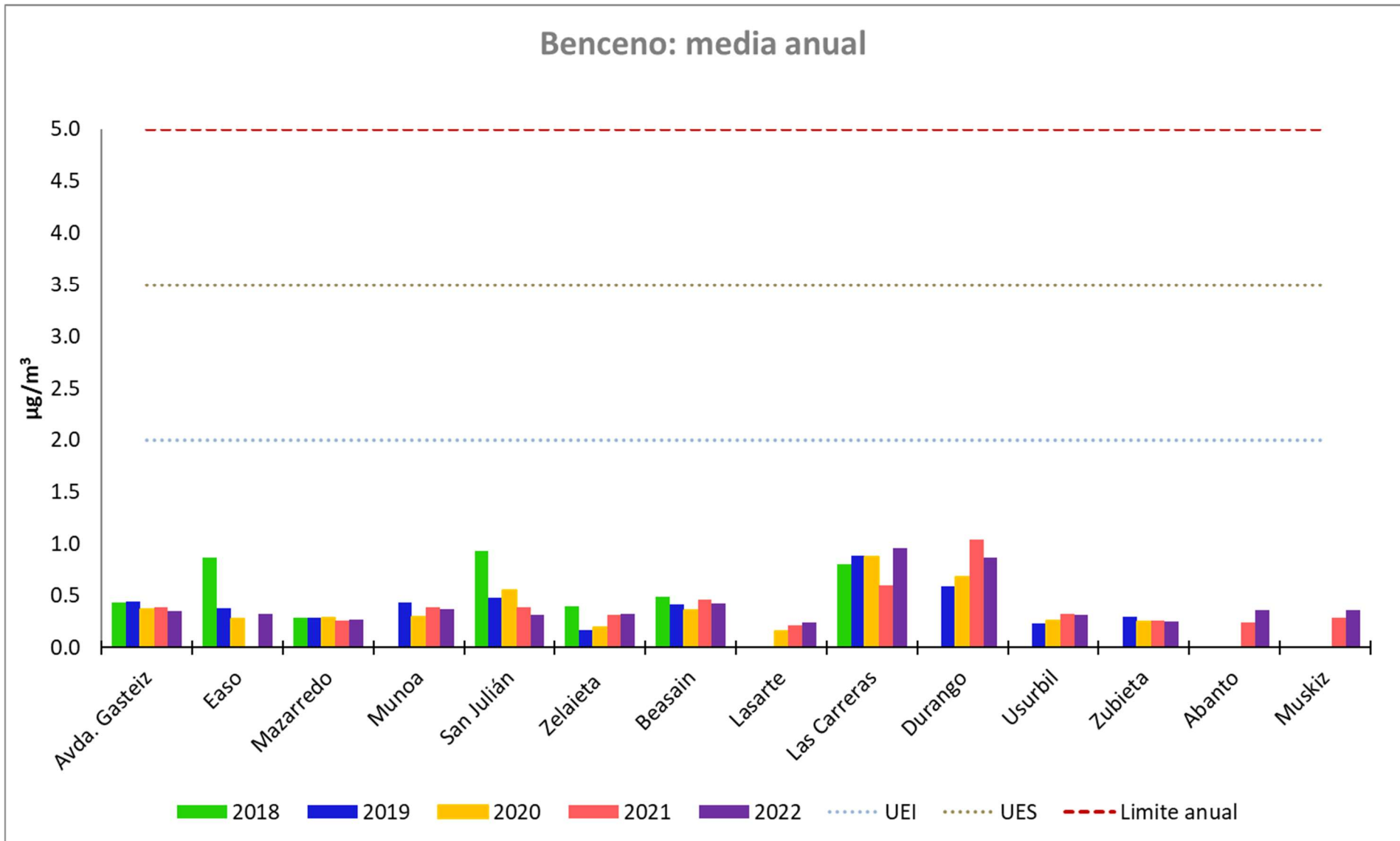
El límite establecido para el **benceno** en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire es el siguiente:

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 2022 - Resumen del procesamiento de los valores horarios			
Estación	N(horas)	%	Media (µg/m ³)
C ₆ H ₆ Abanto	7599	87	0.36
C ₆ H ₆ Avda. Gasteiz	8459	97	0.35
C ₆ H ₆ Beasain	8677	99	0.42
C ₆ H ₆ Easo	7338	84	0.32
C ₆ H ₆ Lasarte	8281	95	0.24
C ₆ H ₆ Las Carreras	8283	95	0.96
C ₆ H ₆ Mazarredo	7953	91	0.27
C ₆ H ₆ Munoa	7754	89	0.37
C ₆ H ₆ Muskiz	8674	99	0.36
C ₆ H ₆ San Julián	8613	98	0.31
C ₆ H ₆ Zelaieta	8032	92	0.32
C ₆ H ₆ Durango	8130	93	0.87
C ₆ H ₆ Zubieta	8307	95	0.25
C ₆ H ₆ Usurbil	8381	96	0.31

Se representa un gráfico de barras con los datos anuales en los que se identifican los umbrales de evaluación y el valor límite anual de 2018 a 2022.





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 LC (valores por debajo del límite de detección) como LC/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, donde se representa la media y valores atípicos. Se ha representado también el promedio, aunque en muchos casos este por debajo del LC (límite de cuantificación).

3.7.1 Plomo (Pb)

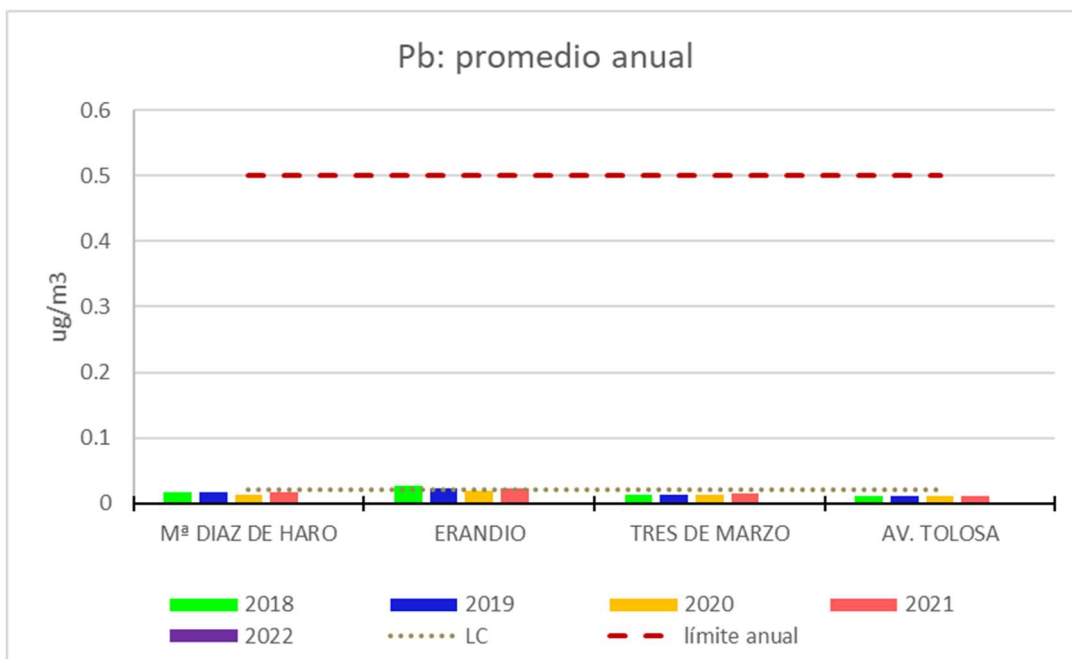
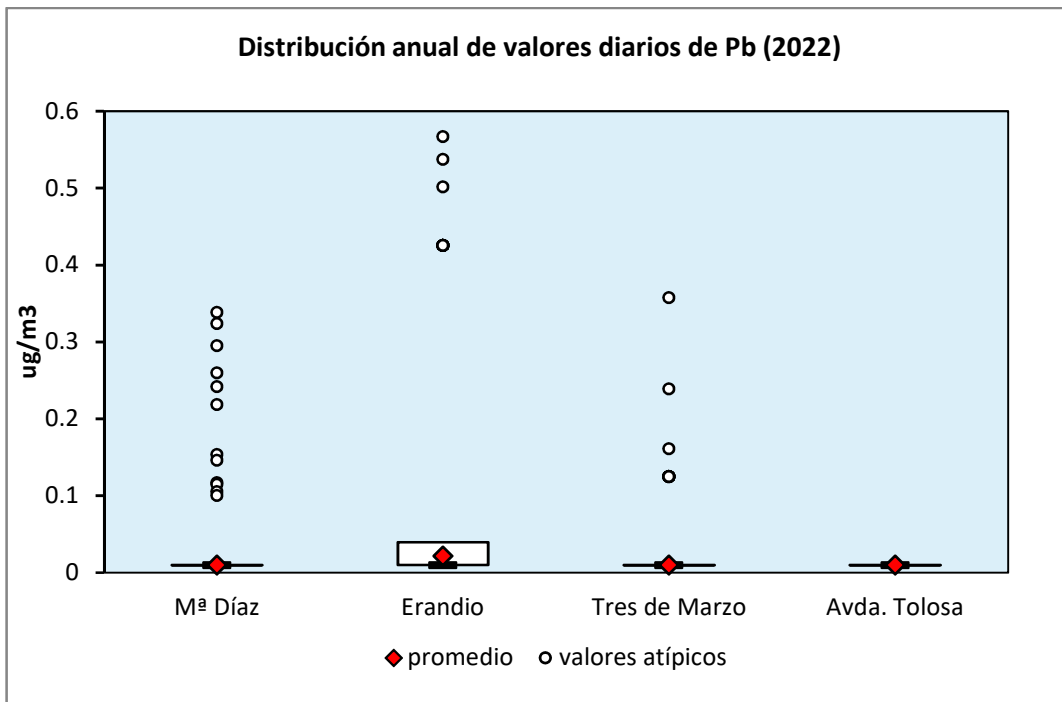
El límite establecido para el **Plomo** (Pb) en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire es el siguiente:

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 cuantificación (DLC). En el caso estadísticos por debajo de 0.02 µg/m³ se indica como <LC (por debajo del límite de cuantificación)

Año 2022 - Resumen del procesamiento de los valores diarios (µg/m ³)									
Estación	N	Porcentaje	DLC	%DLC	P50	P75	P90	Max	Media
Pb M ^a Díaz	175	48	133	76	<LC	<LC	0.035	0.18	0.018
Pb Erandio	291	80	188	65	<LC	0.027	0.051	0.33	0.023
Pb Tres de Marzo	168	46	147	87.5	<LC	<LC	0.024	0.086	0.014
Pb Avda. Tolosa	163	45	163	100	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC

LC<0.02 µg/m³



3.7.2 Arsénico (As)

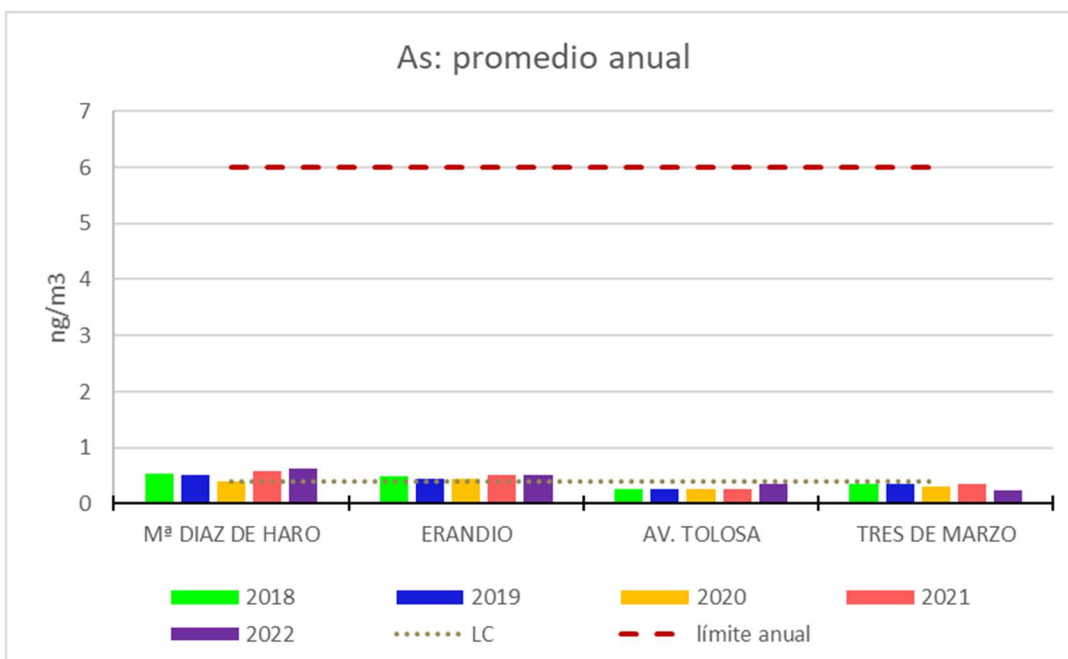
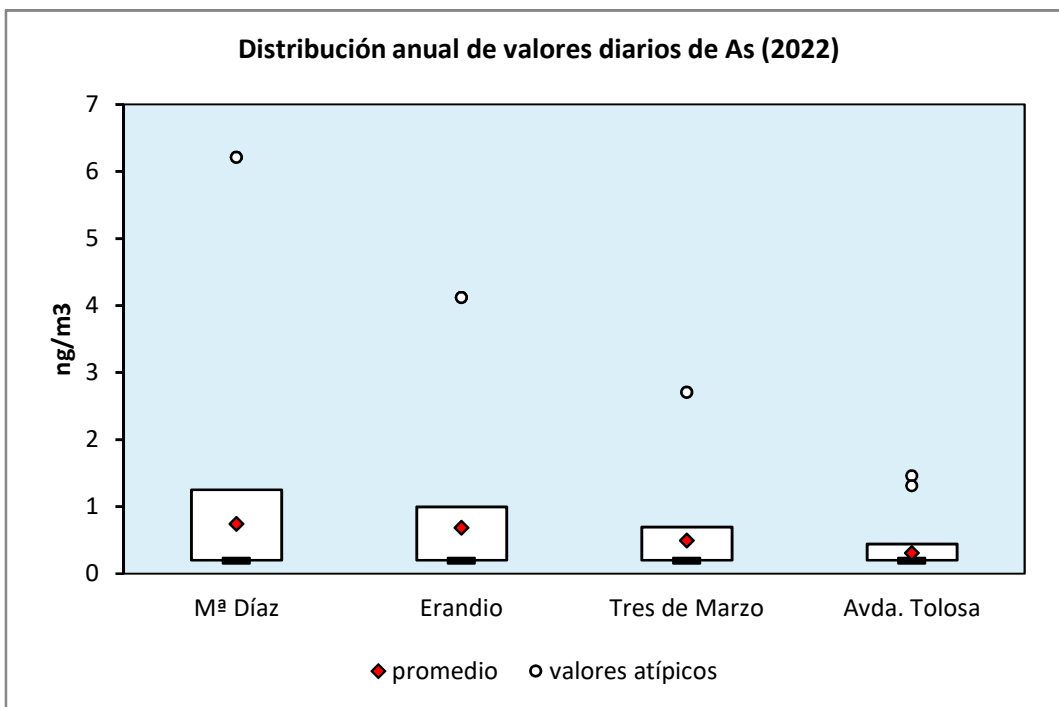
El límite establecido para el **Arsénico (As)** en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire es el siguiente:

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

Año 2022 - Resumen del procesamiento de los valores diarios As (ng/m³)

Estación	N	Porcentaje	DLC	%DLC	P50	P75	P90	Max	Media
As M ^a Díaz	175	48	78	45	0.45	0.80	1.4	4.0	0.63
As Erandio	291	60	138	47	0.42	0.71	1.1	2.6	0.52
As Tres de Marzo	168	46	112	67	<LC	0.51	0.81	1.7	0.38 (<LC)
As Avda. Tolosa	163	46	140	86	<LC	<LC	0.45	0.94	0.25 (<LC)

LC<0.4 ng/m³



3.7.3 Cadmio (Cd)

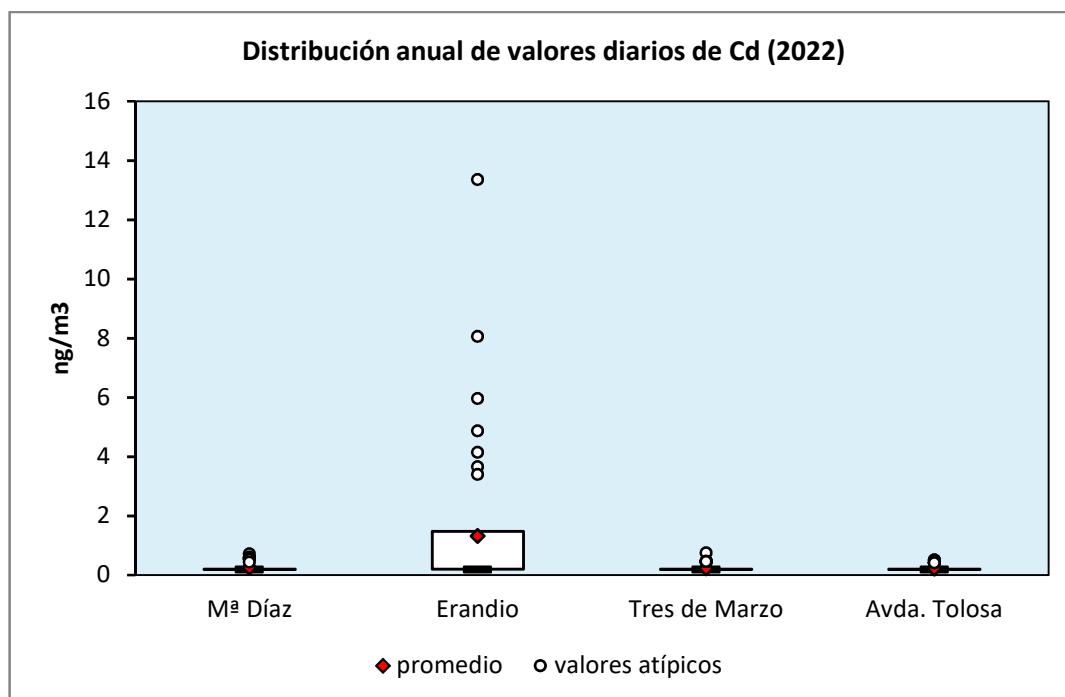
El límite establecido para el **Cadmio** (Cd) en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire es el siguiente:

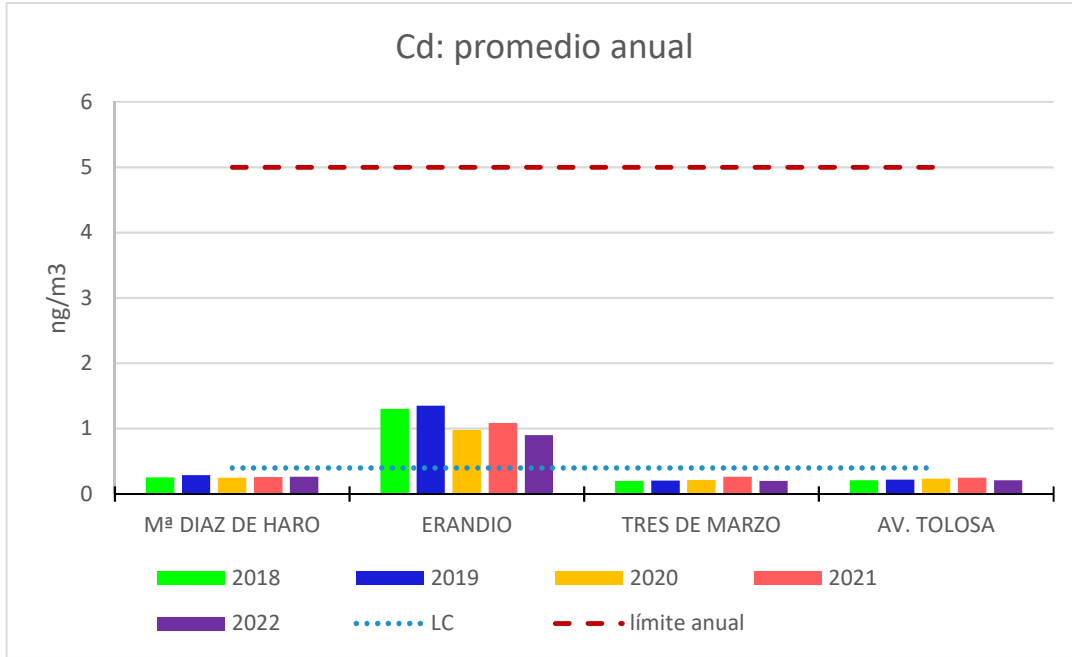
Contaminante	Promedio	Valor objetivo	Fecha de cumplimiento
Cd	Anual	5 ng/m ³	01/01/2013

Hay que destacar que en las estaciones de Tres de Marzo y Avda. Tolosa se detecta Cd únicamente en 2 y en 4 muestras respectivamente.

Año 2022 - Resumen del procesamiento de los valores diarios Cd (ng/m3)									
Estación	N	Porcentaje	DLC	%DLC	P50	P75	P90	Max	Media
Cd M ^a Díaz	175	48	149	85	<LC	<LC	0.48	1.1	0.26 (<LC)
Cd Erandio	291	80	140	48	0.44	0.84	1.9	22	0.90
Cd Tres de Marzo	168	46	166	99	<LC	<LC	<LC	0.75	0.20 (<LC)
Cd Avda. Tolosa	163	45	159	98	<LC	<LC	<LC	0.52	0.21 (<LC)

LC<0.4 ng/m³





3.7.4 Níquel (Ni)

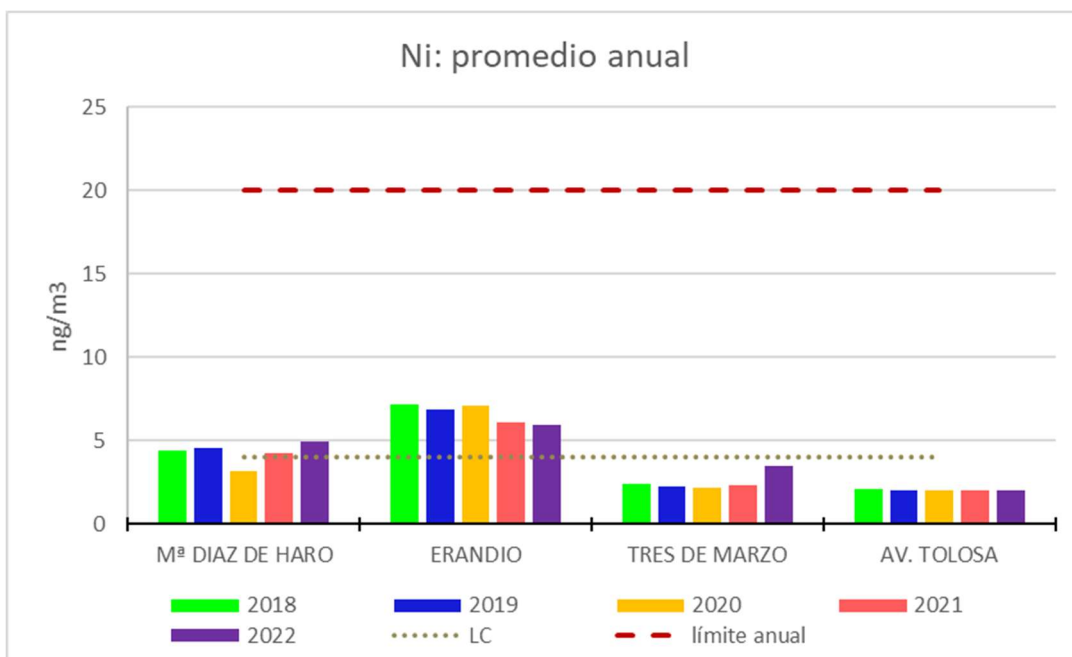
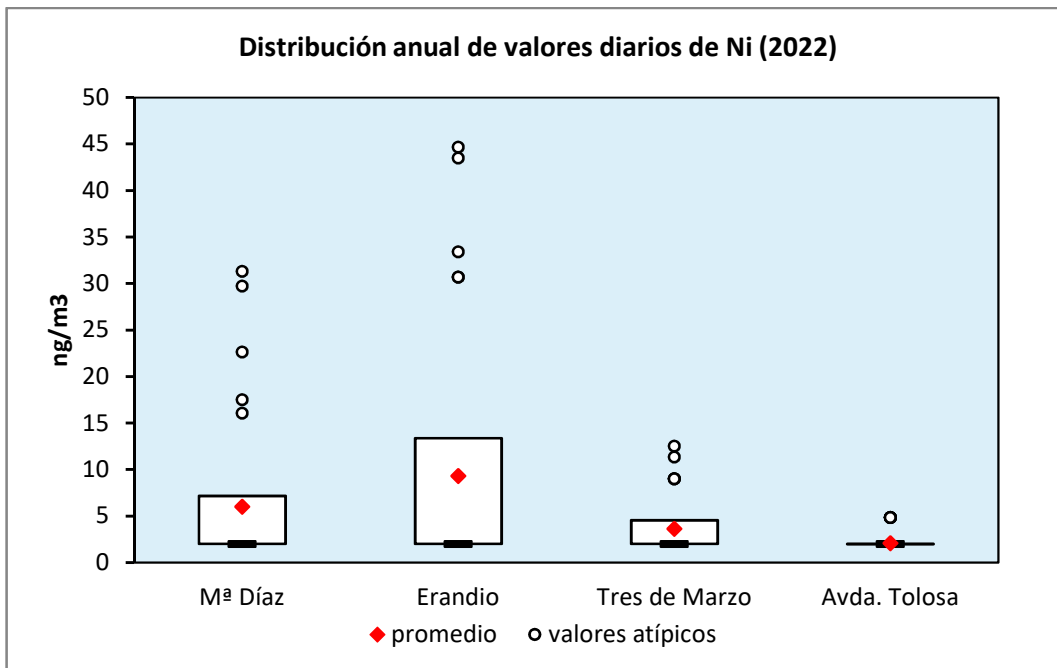
El límite establecido para el Ni (Ni) en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire es el siguiente:

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

Año 2022 - Resumen del procesamiento de los valores diarios Ni (ng/m³)

Estación	N	Porcentaje	DLC	%DLC	P50	P75	P90	Max	Media
Ni Mª Díaz	175	48	111	63	<LC	5.6	12	33	4.9
Ni Erandio	291	80	162	56	<LC	7.2	13	45	6.0
Ni Tres de Marzo	168	46	124	74	<LC	4.1	6.4	22	3.5 (<LC)
Ni Avda. Tolosa	163	45	161	99	<LC	<LC	<LC	4.8	2.0 (<LC)

LC<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 con valores atípicos. Se ha incluido la media para conocer el grado de cumplimiento del valor límite establecido en la normativa de calidad del aire.

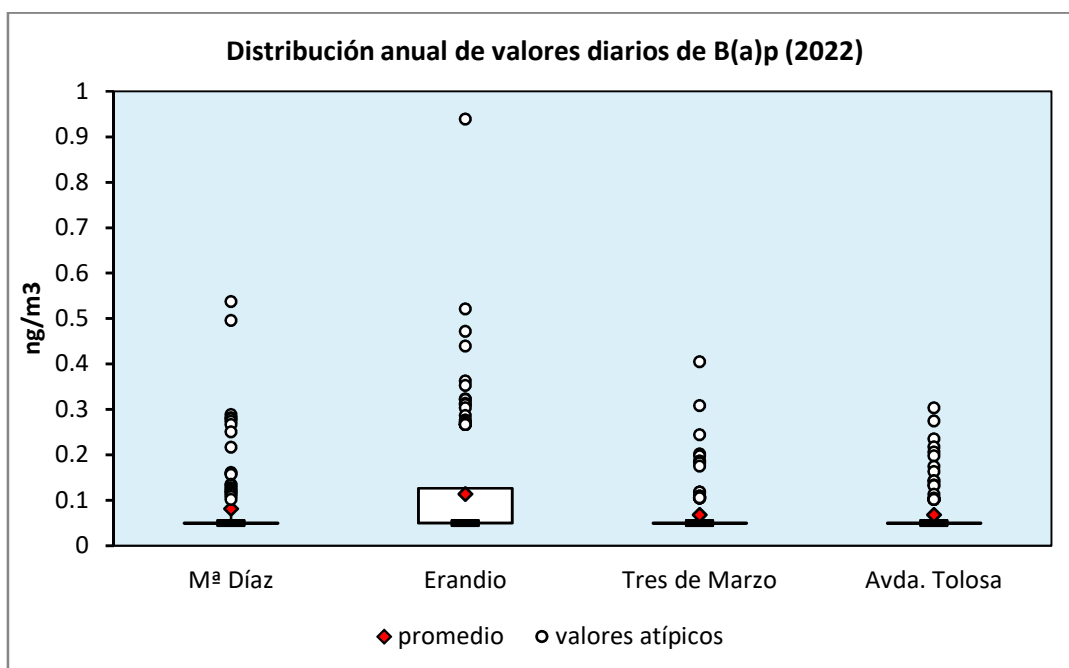
El límite establecido para este compuesto en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire es el siguiente:

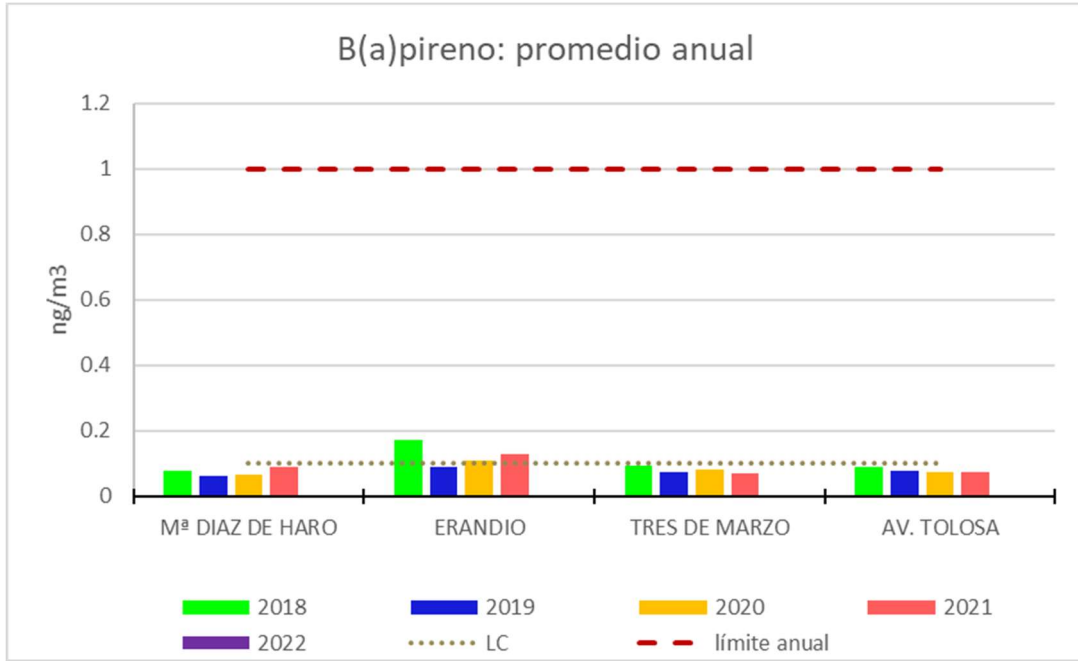
Contaminante	Promedio	Valor objetivo	Fecha de cumplimiento
Benzo(a)Pireno	Anual	1 ng/m ³	01/01/2013

También en el caso del benzo(a)pireno el número de muestras por debajo del límite de cuantificación es elevado. En M^a Díaz se ha cuantificado este hidrocarburo en 21 muestras, en Erandio en 37 muestras, en Avda. Tolosa en 13 y en Tres de marzo 15. El promedio anual calculado, está en todos los casos excepto en Erandio por debajo del límite de cuantificación.

Año 2022 - Resumen del procesamiento de los valores diarios B(a)P (ng/m ³)									
Estación	N	%	DLC	%DLC	P50	P75	P90	Max	Media
B(a)P M ^a Díaz	108	30	87	81	<LC	<LC	0.16	0.54	0.081 (<LC)
B(a)P Erandio	116	32	79	68	<LC	0.13	0.28	0.94	0.11
B(a)P Tres de Marzo	108	30	95	88	<LC	<LC	0.11	0.40	0.067 (<LC)
B(a)P Avda. Tolosa	108	30	93	86	<LC	<LC	0.13	0.30	0.067 (<LC)

LC < 0.1ng/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 ningún caso se ha superado lo establecido en la normativa para las concentraciones horarias que establece que no se puede superar el valor horario de 350 más de 24 ocasiones al año. Tampoco se superó el valor límite establecido para los promedios diarios. Los dos registros más altos recogidos para concentraciones horarias fueron en la estación de Las Carreras con un valor de 338 µg/m³ y San Julián 264 µg/m³.

- **NO₂**

En el caso del NO₂ se cumplen los valores límites establecidos en la normativa de calidad del aire.

Las estaciones con promedios anuales más altos fueron María Díaz de Haro y Easo con promedios de 29 y 27 µg/m³.

En M^a Díaz de Haro (Bilbao) estación de tráfico que en el año 2017 superó el valor límite anual de 40 µg/m³, durante el 2018 registró un promedio anual de 39 µg/m³, en el año 2019 de 36 µg/m³, en el 2020 de 26 µg/m³, en el 2021 de 29 µg/m³ y en el 2022 de 29 µg/m³.

En general, los niveles registrados de 2022 siguen la tendencia de 2021.

- **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 el rango de los promedios anuales se sitúa entre 10-25 µg/m³. Los promedios anuales de estaciones rurales como Mundaka, Pagoeta y Valderejo se situaron entre 10-12 µg/m³. Los promedios anuales de estaciones urbanas se situaron entre 12-25 µg/m³.

Los promedios máximos diarios registrados en el 2022 para la mayoría de las estaciones se produjeron el 15 de marzo coincidente con un episodio de intrusión sahariana. Este día muchas estaciones registraron concentraciones mayores de 100 µg/m³ (en Valderejo se registraron concentraciones que dieron como promedio diario 116 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 5µg/m³ registrados en Pagoeta y Valderejo (estaciones rurales) y el promedio anual de 12 µg/m³ de Barakaldo, M^a Díaz de Haro y Tres de Marzo.

- **CO**

Las medidas de CO son muy bajas en todas las estaciones, muy por debajo del valor límite. Las estaciones que presentaron valores horarios más altos fueron Erandio y Barakaldo.

- **Ozono**

En cuanto al O₃, se registraron valores por encima de los 180 µg/m³ (umbral de información a la población) en Abanto, Valderejo y Zalla.

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

Las estaciones con percentil 93,2 de los valores octohorarios máximos diarios más elevados fueron Valderejo y Urkiola.

- **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) y todos ellos estuvieron dentro de los límites que marca la normativa. Cabe destacar el gran porcentaje de datos existente por debajo del límite de cuantificación, sobre todo en Avda. Tolosa y Tres de Marzo.

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.

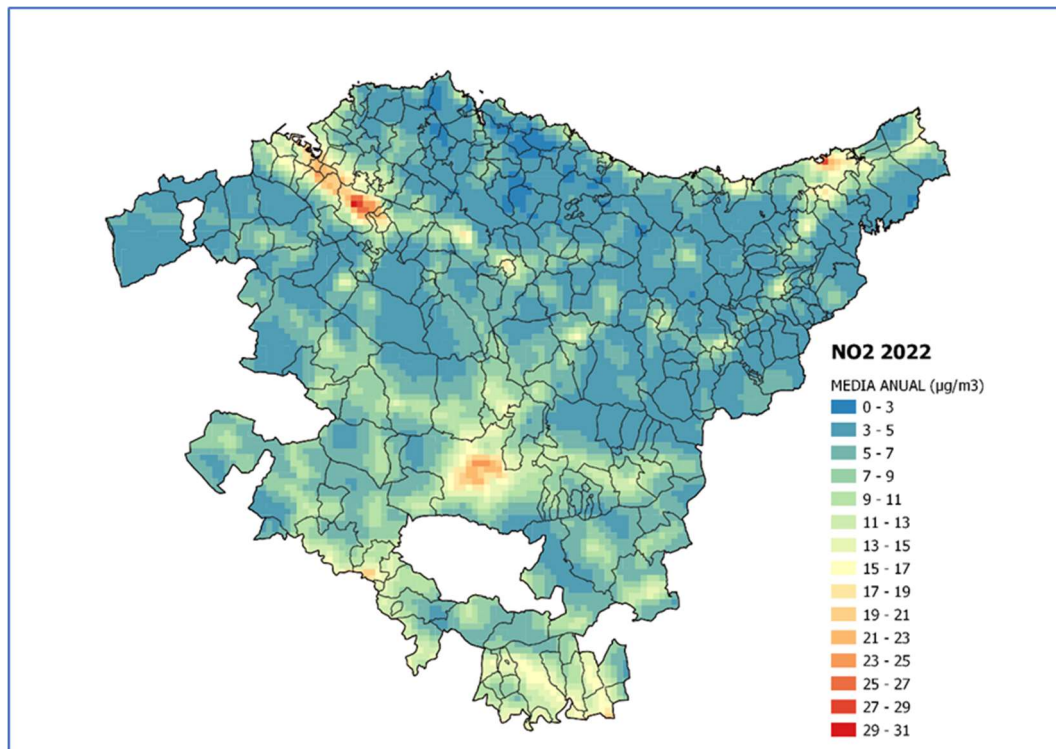
Se ha llevado a cabo un análisis geoestadístico para estimar las medias anuales de NO₂ y el P93,2 de los máximos octohorarios diarios de O₃ con una resolución de 1 km².

En el caso de las partículas PM₁₀ y PM_{2,5}, no se encuentra una correlación clara con otras variables espaciales de uso del terreno, por lo que el análisis geoestadístico no ofrece resultados con peso significativo.

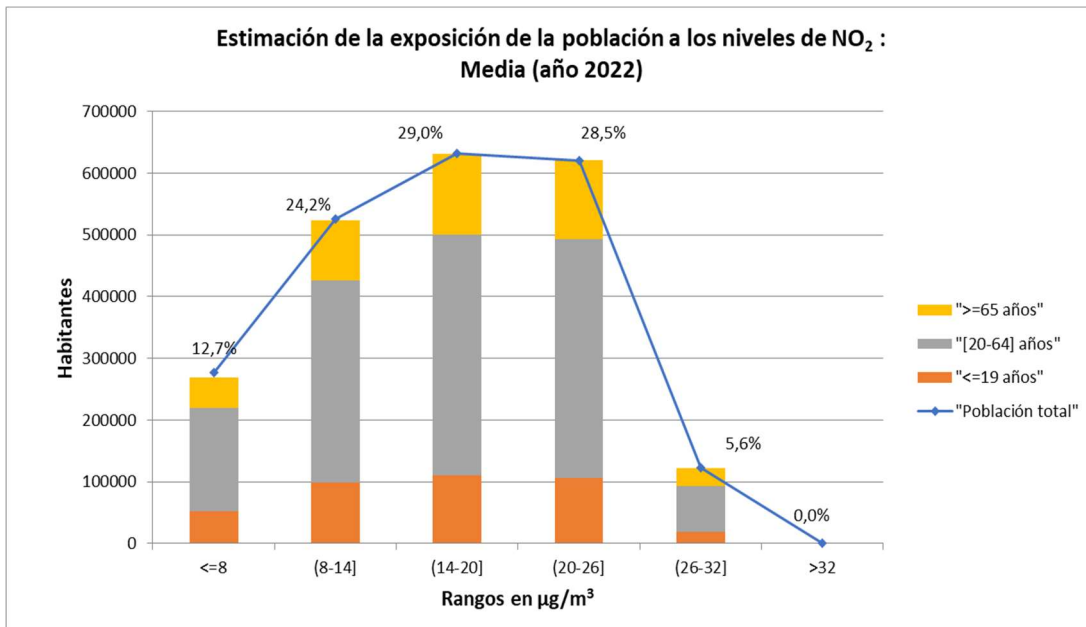
4.1 Mapa de concentraciones de NO₂ y estimación de población expuesta a niveles de NO₂

Para hacer el cálculo de la distribución espacial de las concentraciones de NO₂ en todo el territorio se ha llevado a cabo un análisis geoestadístico, utilizando el método de regresión más kriging ordinario. Como resultado se obtiene una estimación de concentración media anual en todo el territorio con una resolución de 1 Km².

El resultado del modelo aplicado para las medias anuales de NO₂ es el siguiente:

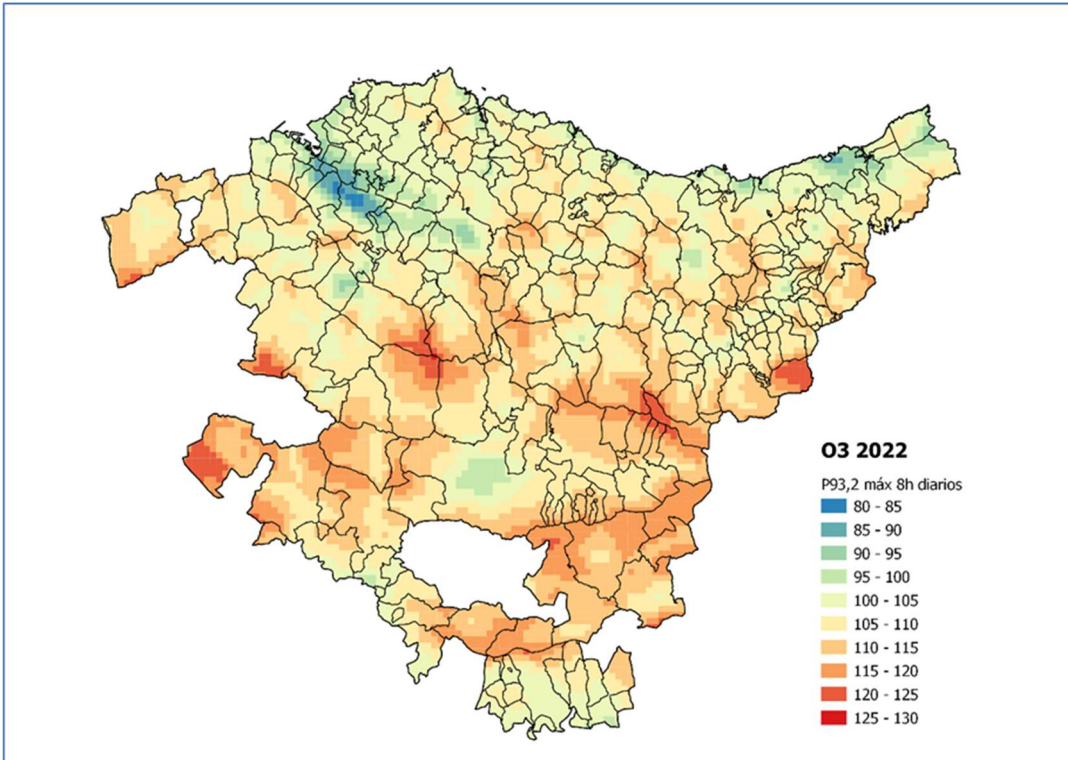


En el caso de la exposición de la población al valor límite anual, el modelo estima que no hubo población expuesta a rangos mayores de 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. El modelo estima que un gran porcentaje de la población estuvo expuesta a un rango entre 14-26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (57.5%). El gráfico se muestra a continuación:

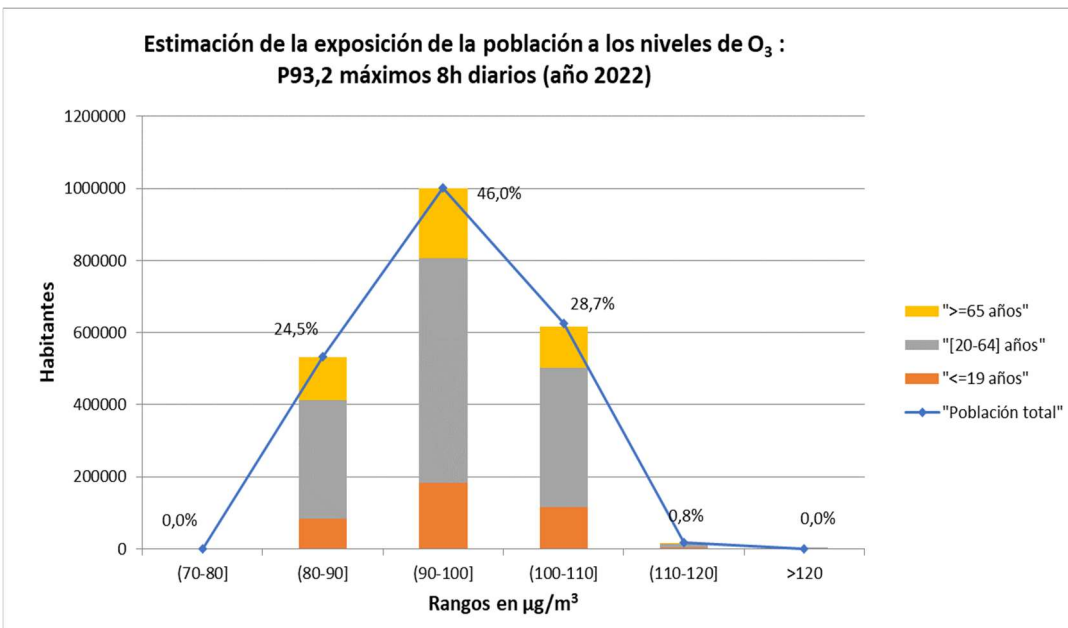


4.2 Mapa de concentraciones de Ozono y estimación de población expuesta

En el caso del análisis geoespacial para el indicador del valor objetivo para el O₃ se ha utilizado el mismo método (regresión+kriging ordinario). El resultado del modelo aplicado para el p93,2 de los valores octohorarios máximo diarios es el siguiente:



Según el modelo, el mayor porcentaje de población estuvo expuesto a un rango de concentración entre 90-100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ un 46%. El grafico se muestra a continuación:



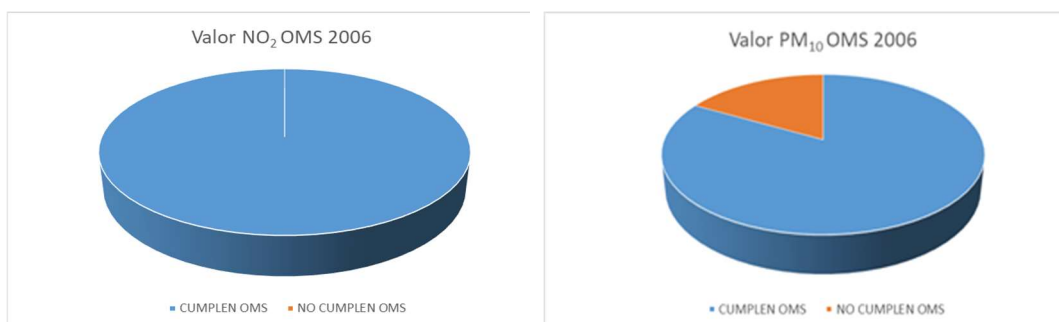
5 SITUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EUSKADI RESPECTO A LA ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

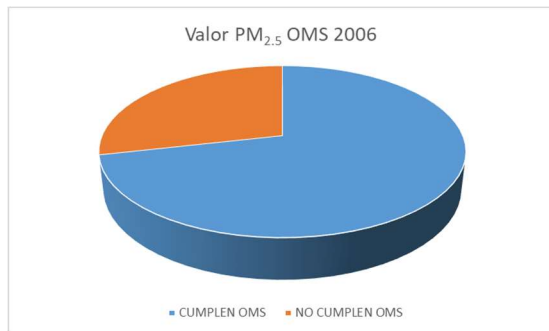
Los valores límite en calidad del aire están establecidos en el Real Decreto 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire. Este real decreto traspone los valores de la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008 relativa a la calidad del aire ambiente y una atmosfera más limpia en Europa. Estos valores son los estándares legales en el ámbito comunitario que implican incumplimientos y, por tanto, los que se aplican para conocer el cumplimiento o no de la normativa. Además de esta normativa, la OMS en 2005 publicó unas guías con unos valores de referencia para los contaminantes que se abordan en la normativa de calidad del aire. Estos valores son estándares de referencia que los gobiernos podrán considerar como objetivos dependiendo de sus circunstancias locales. En noviembre de 2021, la OMS publicó unos nuevos valores guía de referencia. Se exponen estos valores a continuación:

Contaminantes	Valores guía OMS publicado 2006	Valores guía OMS publicado 2021
NO2	40 µg/m3 como media anual	10 µg/m3 como media anual
PM10	20 µg/m3 como media anual	15 µg/m3 como media anual
PM2.5	10 µg/m3 como media anual	5 µg/m3 como media anual
Ozono	100 µg/m3 como máximo octohorario móvil	100 µg/m3 como máximo octohorario móvil

- *En relación a los valores guía OMS 2006*

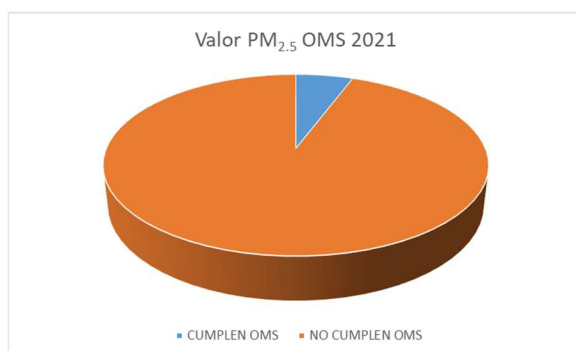
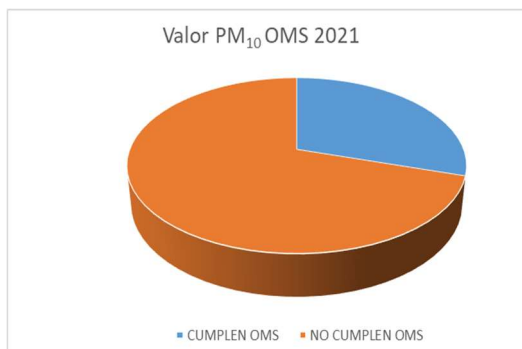
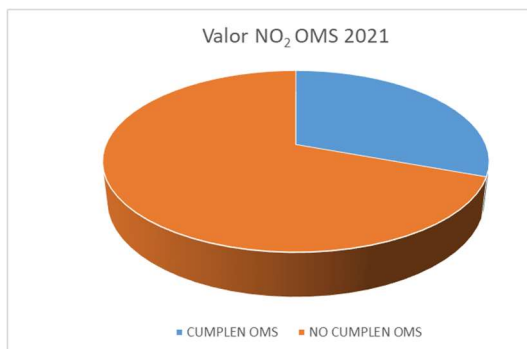
Estos valores se han comparado con los datos de concentraciones calculadas para las estaciones. Estos valores se han comparado con los datos de concentraciones calculadas para las estaciones. A la luz de los estadísticos calculados, el 100% de las estaciones cumplieron el valor guía para el NO₂, el 83% del total de estaciones están dentro de los niveles guía para el PM₁₀ (39 mediciones de PM₁₀ de un total de 47) y el 71% para el PM_{2.5} (25 mediciones de PM_{2.5} de un total de 35). Para el ozono no se cumple en la mayoría de los casos el valor de referencia de las guías publicadas por la OMS:





- *En relación a los valores guía OMS 2021*

Estos valores se han comparado con los datos de concentraciones calculadas para las estaciones. A la luz de los estadísticos calculados, únicamente el 31% de las estaciones cumplirían el valor guía para el NO₂ (15 mediciones de NO₂ de un total de 49), el 30% del total de estaciones están dentro de los niveles guía para el PM₁₀ (14 mediciones de PM₁₀ de un total de 47 mediciones) y para el PM_{2.5} únicamente las medias de PM_{2.5} de Valderejo y Pagoeta estuvieron por debajo de 5 µg/m³. Para el ozono no se cumple en la mayoría de los casos el valor de referencia de las guías publicadas por la OMS.



6 REFERENCIAS Y ENLACES

6.1 Enlaces

- 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	DONOSTIALDEA	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	BARAKALCO	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 CIERVANA	Y 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	KOSTALCEA	MUNDAKA	BIZKAIA
MUNOA	BAJO NERVION	BARACALDO	BIZKAIA
MUSKIZ	BAJO NERVION	MUSKIZ	BIZKAIA
NAUTICA (meteo)	BAJO NERVION	PORTUGALETE	BIZKAIA
PAGOETA	KOSTALCEA	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
VALCEREJO	PAIS VASCO RIBERA	VALCEGOBIA	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