

INFORME ANUAL DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA CAPV

2020



INFORME ANUAL DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA CAPV

2020

Fecha	Elaborado en 2021
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.....	3
2 ZONIFICACION PARA LA EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CAPV	3
3 ANALISIS DE LOS DATOS POR CONTAMINANTES	9
3.1 DIOXIDO DE AZUFRE (SO ₂).....	12
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)	33
3.7.1 Plomo (Pb)	34
3.7.2 Arsénico (As).....	35
3.7.3 Cadmio (Cd).....	36
3.7.4 Níquel (Ni).....	37
3.8 BENZO(A)PIRENO (B(A)P).....	38
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 MAPAS DE NO ₂ Y ESTIMACIÓN DE POBLACIÓN EXPUESTA A NIVELES DE NO ₂	42
4.2 MAPA OZONO Y ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN EXPUESTA LOS NIVELES DE OZONO	45
4.3 MAPAS DE PM ₁₀ Y ESTIMACIÓN DE POBLACIÓN EXPUESTA A NIVELES DE PM ₁₀	46
5 INFLUENCIA DEL CONFINAMIENTO POR COVID 19 EN LOS NIVELES DE NO₂	48
6 SITUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EUSKADI RESPECTO A LA ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD.....	52
7 REFERENCIAS Y ENLACES	53
7.1 ENLACES.....	53
7.2 REFERENCIAS.....	53
7.3 LISTADO DE ESTACIONES DE LA RED DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE DE LA CAPV.....	54

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, qué 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 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	Goierrí	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



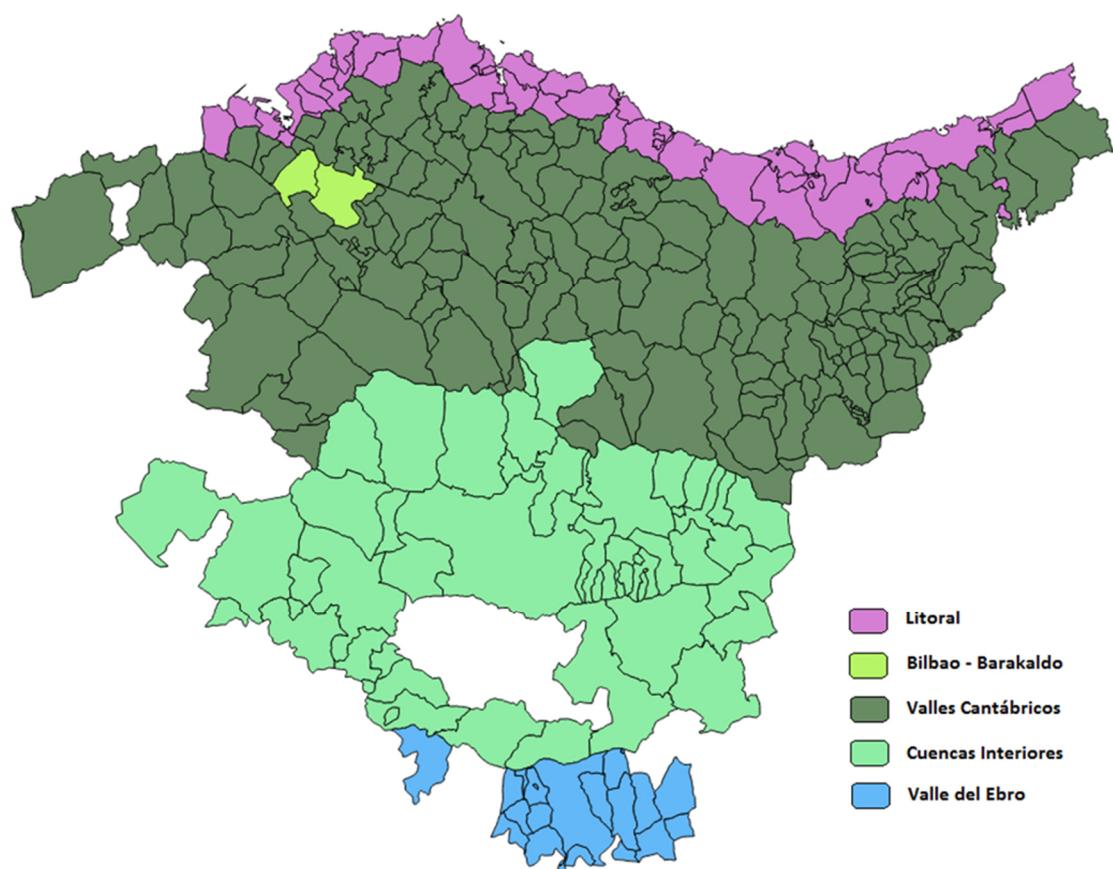
Las estaciones incluidas en cada zona son las siguientes:

ZONA DE CALIDAD DEL AIRE	ESTACIONES	ZONA DE CALIDAD DEL AIRE	ESTACIONES
ENCARTACIONES-ALTO NERVION	LLODIO	DONOSTIALDEA	ANDOAIN
	ZALLA		AÑORGA
BAJO NERVION	ABANTO	IBAIZABAL ALTO DEBA	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
			ELCIEGO
		PAIS VASCO RIBERA	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	Cuenca 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
	LAS CARRERAS		LLODIO
	MUNDAKA		MONTORRA
	MUSKIZ		URKIOLA
	PAGOETA		ZALLA
	PUIO		ZELAIETA PARQUE
	SAN JULIAN		ZUMARRAGA
	SERANTES		ARRAIZ (MONTE)
	USURBIL		CASTREJANA
	ZUBIETA		EUROPA
CUENCAS INTERIORES	AGURAIN	BILBAO-BARAKALDO	M ^a DIAZ DE HARO
	FARMACIA		ELCIEGO
	VALDEREJO	VALLE DEL EBRO	

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.

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.

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 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
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 Índice de Calidad del Aire de Euskadi que se calcula para los valores horarios y se publica on line 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 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 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 calculado los mapas para los 3 contaminantes mencionados de toda la CAPV a partir de los estadísticos anuales en los puntos medidos. Se presentan los mapas y los datos estimados de población expuesta en gráficos asociados a cada mapa.

Para finalizar, durante el 2020 hay nuevas medidas que se han incorporado al conjunto de medidas de contaminantes de la red para la evaluación de la calidad del aire: estas medidas han sido NO₂, PM10, PM2.5, SO₂ y Ozono en Las Carreras y nuevas medidas de PM2.5 en María Díaz de Haro, Llodio y Mazarredo.

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.

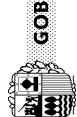
Año 2020 - Resumen del procesamiento de los valores horarios					
Estación	Zona	N	Porcentaje	Máximo (µg/m ³)	P99,73
SO ₂ Abanto	2	8625	98	91	43
SO ₂ Algorta	2	8728	99	43	16
SO ₂ Andoain	4	8762	100	16	6
SO ₂ Añorga	4	8399	96	101	13
SO ₂ Arraiz	2	8355	95	54	26
SO ₂ Avda. Tolosa	3	8746	100	39	6
SO ₂ Barakaldo	2	8754	100	46	26
SO ₂ Basauri	2	8715	99	18	10
SO ₂ Beasain	6	8726	99	28	9
SO ₂ Durango	5	8649	98	20	10
SO ₂ Easo	4	8549	97	16	12
SO ₂ Erandio	2	8738	99	74	26
SO ₂ Hernani	4	8751	100	32	7
SO ₂ Las Carreras	2	8643	98	317	77
SO ₂ Lasarte	4	8602	98	27	10
SO ₂ Lemoa	5	8567	98	88	33
SO ₂ Llodio	1	8539	97	39	21
SO ₂ M ^a Diaz	2	8100	92	30	19
SO ₂ Mazarredo	2	8584	98	42	26
SO ₂ Montorra	5	8086	92	40	12
SO ₂ Muskiz	2	8669	99	98	59
SO ₂ Parque Europa	2	8551	97	34	22
SO ₂ Puio	4	8662	99	117	10
SO ₂ San Julian	2	8569	98	145	44
SO ₂ Santurtzi	2	8632	98	30	20
SO ₂ Tres de Marzo	7	8747	100	9	6
SO ₂ Usurbil	4	8603	98	14	7

SO ₂ Valderejo	8	8693	99	11	5
SO ₂ Zalla	1	8731	99	57	32
SO ₂ Zelaieta	5	8347	95	85	13
SO ₂ Zumarraga	6	8757	100	25	10

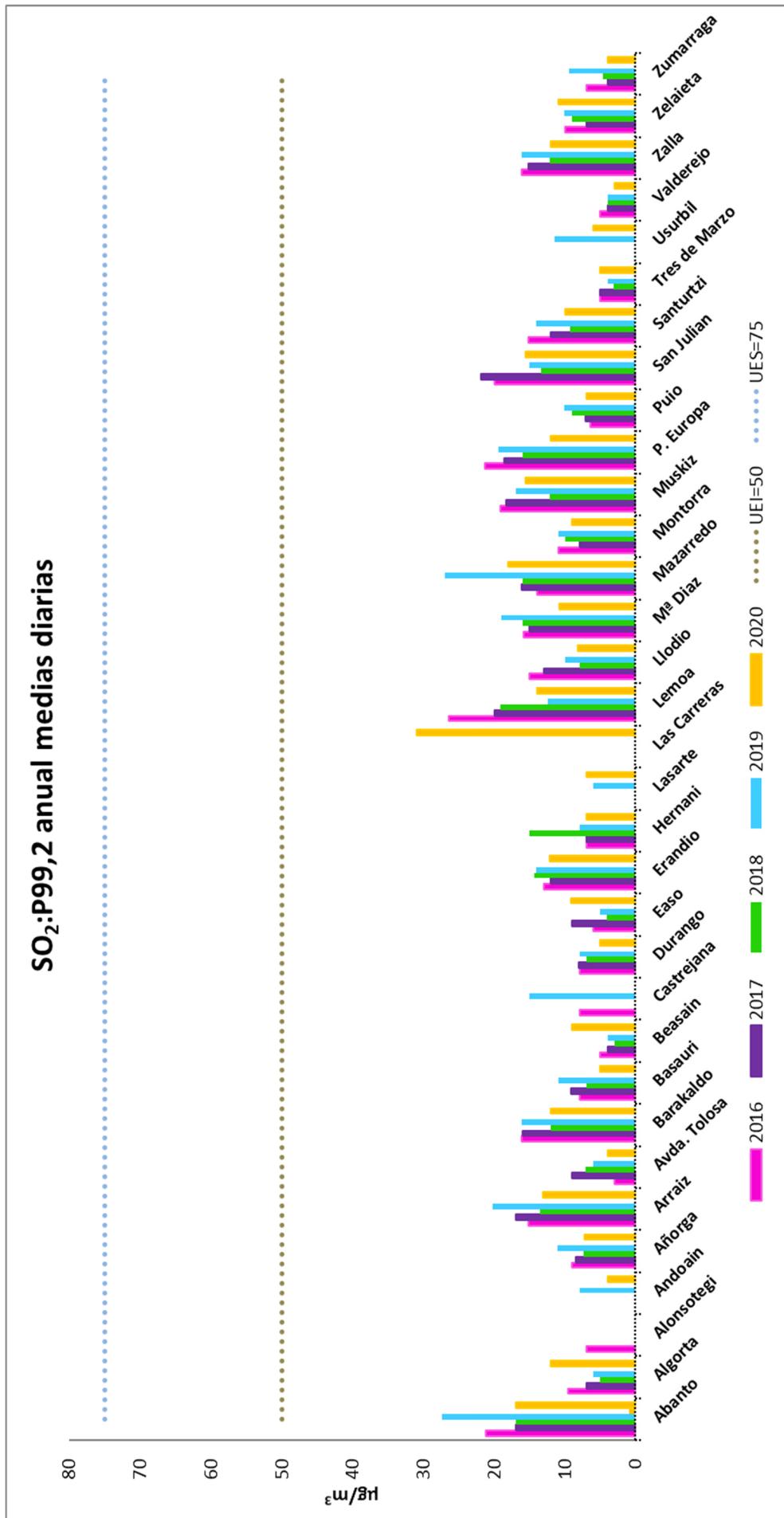
Año 2020 - Resumen del procesamiento de los valores diarios

Estación	Zona	N	Porcentaje	Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P99,2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂ Abanto	2	360	98	27	17
SO ₂ Algorta	2	366	100	14	12
SO ₂ Andoain	4	366	100	5	4.0
SO ₂ Añorga	4	347	95	10	7.2
SO ₂ Arraiz	2	364	99	17	13
SO ₂ Avda. Tolosa	3	366	100	5.0	4.0
SO ₂ Barakaldo	2	366	100	16	12
SO ₂ Basauri	2	364	99	8.0	5.0
SO ₂ Beasain	6	364	99	9.0	9.0
SO ₂ Durango	5	360	98	11	5.1
SO ₂ Easo	4	354	97	11	9.2
SO ₂ Erandio	2	366	100	18	12
SO ₂ Hernani	4	365	100	7.0	7.0
SO ₂ Lasarte	4	356	97	8.0	7.0
SO ₂ Las Carreras	2	359	98	47	31
SO ₂ Lemoa	5	356	97	33	14
SO ₂ Llodio	1	353	96	11.0	8.2
SO ₂ M ^a Diaz	2	326	89	13	11
SO ₂ Mazarredo	2	355	97	21	18
SO ₂ Montorra	5	336	92	10	9.0
SO ₂ Muskiz	2	361	99	36	16
SO ₂ Parque Europa	2	355	97	12	12
SO ₂ Puio	4	360	98	11	7.0
SO ₂ San Julian	2	352	96	19	16
SO ₂ Santurtzi	2	360	98	12	10
SO ₂ Tres de Marzo	7	366	100	5.0	5.0
SO ₂ Usurbil	4	357	98	6.0	6.0
SO ₂ Valderejo	8	362	99	3.0	3.0
SO ₂ Zalla	1	365	100	13	12
SO ₂ Zelaieta	5	366	100	13	11
SO ₂ Zumarraga	6	366	100	9.0	4.0

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 2016-2020).



SO₂:P99,2 anual medias diarias



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:

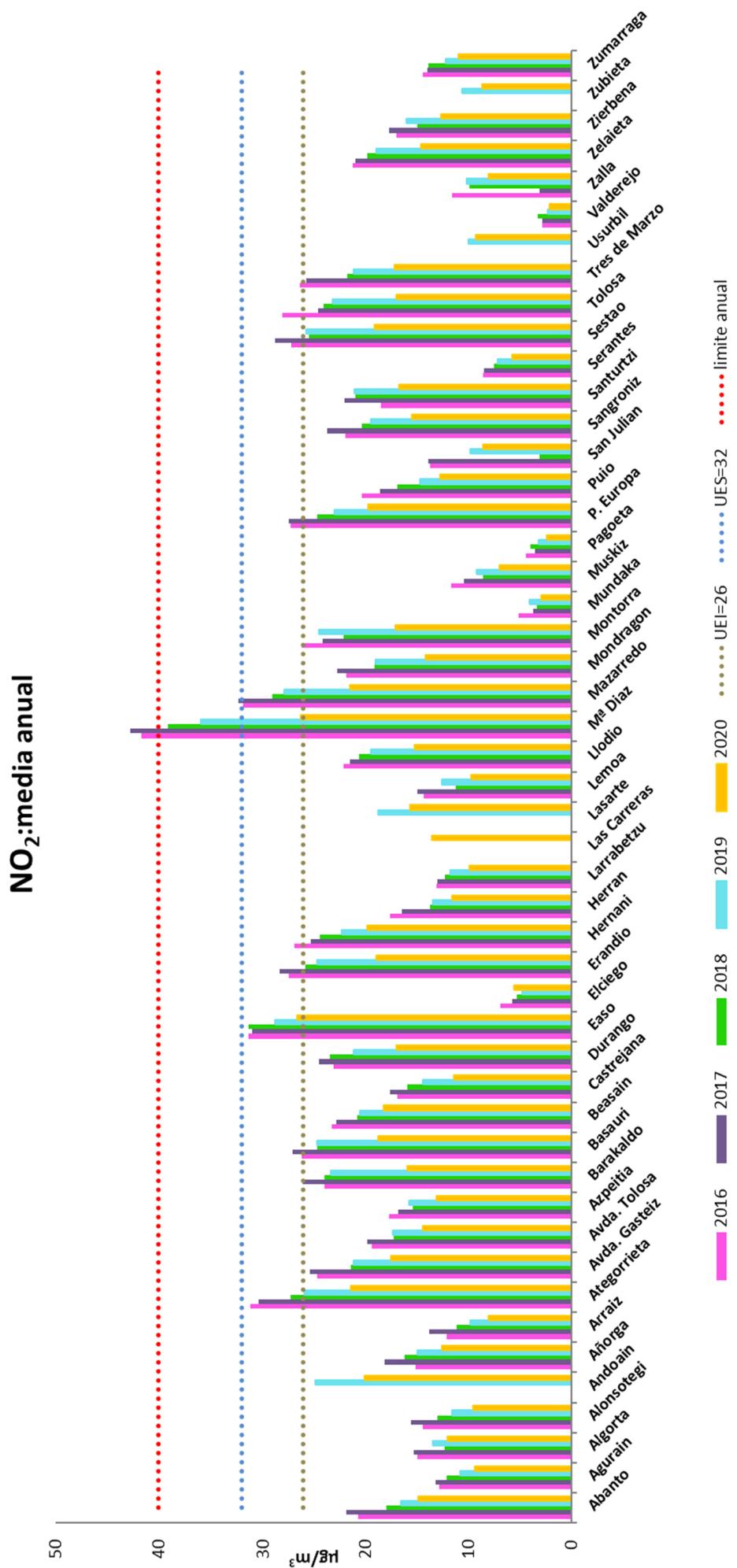
Contaminante	Promedio	Valor límite	Umbral de Alerta	Fecha de cumplimiento
NO ₂	Horario	200 µg/m ³ (18 superaciones como máximo al año)	400 µg/m ³ (en 3 horas)	01/01/2010
	Anual	40 µg/m ³		01/01/2010

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.

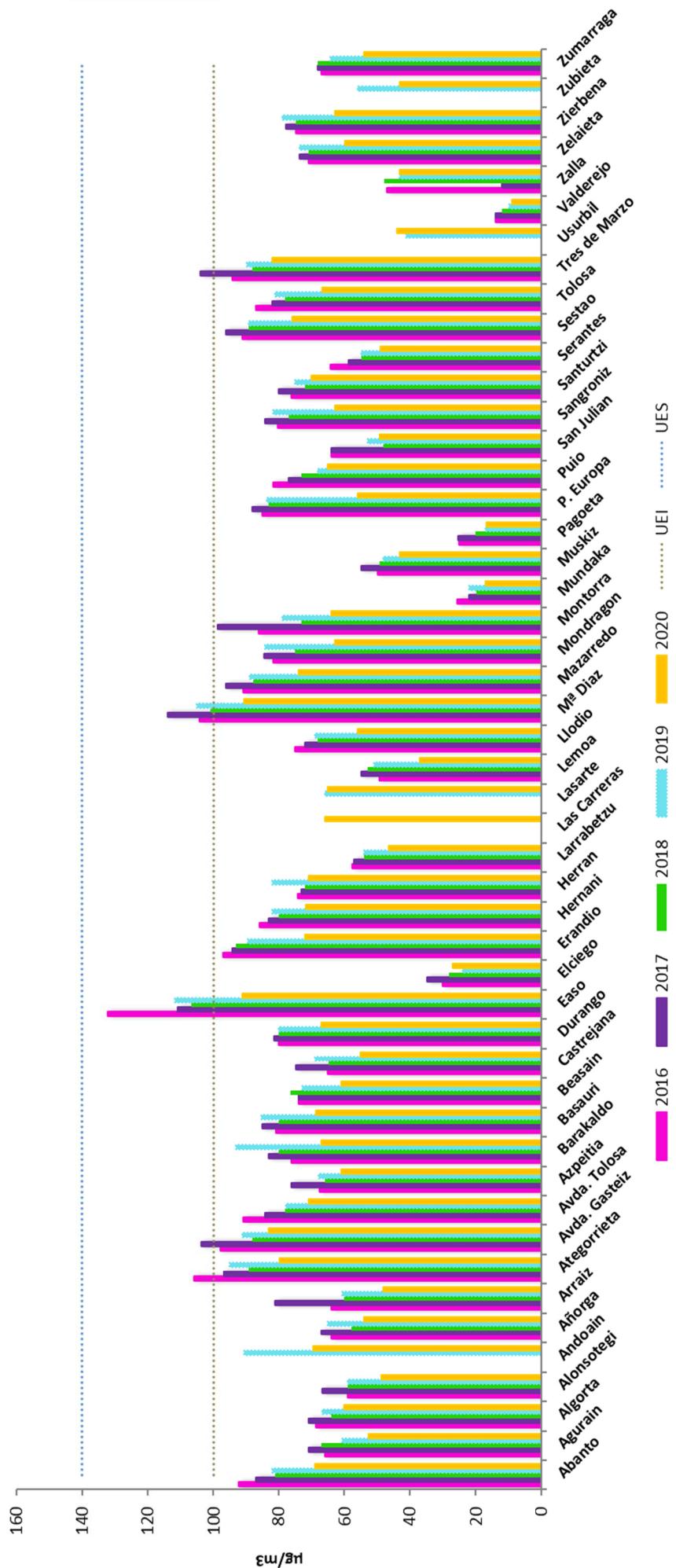
Año 2020 - Resumen del procesamiento de los valores horarios						
Estación	Zona	N	Porcentaje	Máximo (µg/m ³)	P99,79 (µg/m ³)	Media (µg/m ³)
NO ₂ Abanto	2	8610	98	88	69	15
NO ₂ Agurain	7	8746	100	68	53	9
NO ₂ Algorta	2	8461	96	73	60	12
NO ₂ Alonsotegi	2	8740	99	68	49	10
NO ₂ Andoain	4	8756	100	84	70	20
NO ₂ Añorga	4	8540	97	78	54	13
NO ₂ Arraiz	2	8642	98	63	48	8
NO ₂ Ategorrieta	4	8691	99	104	80	21
NO ₂ Avda. Gasteiz	7	8746	100	103	83	18
NO ₂ Avda. Tolosa	3	8741	100	114	71	14
NO ₂ Azpeitia	6	8734	99	69	61	13
NO ₂ Barakaldo	2	8749	100	82	67	16
NO ₂ Basauri	2	8659	99	81	69	19
NO ₂ Beasain	6	8662	99	73	61	18
NO ₂ Castrejana	2	8473	96	66	55	11
NO ₂ Durango	5	8735	99	88	67	17
NO ₂ Easo	4	8567	98	118	91	27
NO ₂ Elciego	8	8675	99	39	27	5.6
NO ₂ Erandio	2	8708	99	85	72	19
NO ₂ Hernani	4	8673	99	88	72	20
NO ₂ Herran	7	8754	100	99	71	12
NO ₂ Larrabetzu	5	8394	96	54	46	10
NO ₂ Las Carreras	2	8689	99	82	66	14
NO ₂ Lasarte	4	8631	98	85	65	16
NO ₂ Lemoa	5	8587	98	47	37	10

NO ₂ Llodio	1	8623	98	69	56	15
NO ₂ M ^a Diaz	2	8199	93	114	91	26
NO ₂ Mazarredo	2	8611	98	83	74	21
NO ₂ Mondragon	5	8757	100	79	63	14
NO ₂ Montorra	5	8633	98	81	64	17
NO ₂ Mundaka	3	8727	99	26	17	3
NO ₂ Muskiz	2	8699	99	61	43	7
NO ₂ Pagoeta	3	8668	99	33	17	2
NO ₂ Parque Europa	2	8360	95	66	56	20
NO ₂ Puio	4	7311	83	86	65	13
NO ₂ San Julian	2	8569	98	62	49	9
NO ₂ Sangroniz	2	8704	99	82	63	16
NO ₂ Santurtzi	2	8574	98	83	70	17
NO ₂ Serantes	2	8610	98	163	49	6
NO ₂ Sestao	2	8644	98	106	76	19
NO ₂ Tolosa	6	8749	100	83	67	17
NO ₂ Tres de Marzo	7	8719	99	136	82	17
NO ₂ Usurbil	4	8623	98	53	44	9
NO ₂ Valderejo	8	8688	99	22	9	2
NO ₂ Zalla	1	8385	95	55	43	8
NO ₂ Zelaieta	5	8639	98	77	60	15
NO ₂ Zierbena	2	8625	98	85	63	13
NO ₂ Zubieta	4	8648	98	52	43	9
NO ₂ Zumarraga	6	8721	99	67	54	11

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 2016-2020).



NO₂:P99,79 anual de medias horarias de



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 2020 - Resumen del procesamiento de los valores diarios

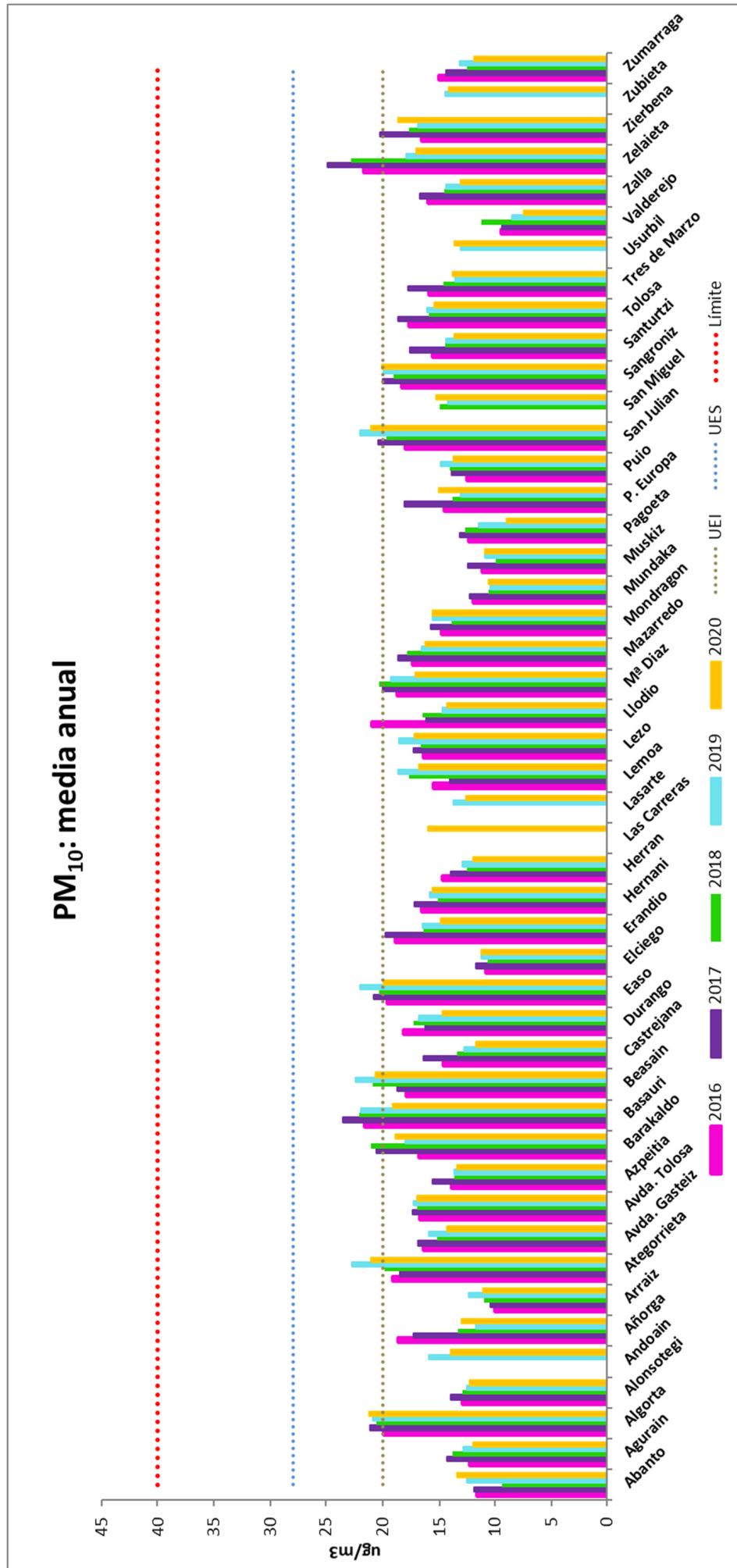
Estación	Zona	N	Porcentaje	Nº sup. (Intr.)	Promedio (µg/m³)	P90,4 (µg/m³)	Máximo diario (µg/m³)
PM ₁₀ Abanto	2	350	96	1 (1)	13	23	56
PM ₁₀ Agurain	7	364	99	1	12	19	59
PM ₁₀ Algorta	2	362	99	10 (1)	21	35	100
PM ₁₀ Alonsotegi	2	362	99	3(2)	12	20	55
PM ₁₀ Andoain	4	366	100	1(1)	14	22	52
PM ₁₀ Añorga	4	277	76	0	13	23	50
PM ₁₀ Arraiz	2	355	97	2 (1)	11	19	63
PM ₁₀ Ategorrieta	4	361	99	6	21	32	94
PM ₁₀ Avda. Gasteiz	7	364	99	2	14	25	80
PM ₁₀ Avda. Tolosa	3	347	95	5(1)	17	28	76
PM ₁₀ Azpeitia	6	364	99	2(2)	13	21	54
PM ₁₀ Barakaldo	2	354	97	2	19	30	70
PM ₁₀ Basauri	2	357	98	4	19	31	68
PM ₁₀ Beasain	6	361	99	7(2)	21	33	76
PM ₁₀ Castrejana	2	365	100	2(1)	12	20	56
PM ₁₀ Durango	5	360	98	3(2)	15	26	56
PM ₁₀ Easo	4	352	96	6(1)	20	32	96
PM ₁₀ Elciego	8	366	100	2	11	20	73
PM ₁₀ Erandio	2	359	98	4(1)	15	27	76
PM ₁₀ Hernani	4	364	99	3(1)	16	24	65
PM ₁₀ Herran	7	362	99	2	12	21	61
PM ₁₀ Las Carreras	2	364	99	4(1)	16	26	67
PM ₁₀ Lasarte	4	358	98	1(1)	13	20	58
PM ₁₀ Lemoa	5	357	98	4(3)	17	27	61
PM ₁₀ Lezo	4	365	100	4(2)	17	27	82
PM ₁₀ Llodio	1	328	90	2	14	24	70
PM ₁₀ M ^a Diaz	2	302	83	4	17	30	84
PM ₁₀ Mazarredo	2	358	98	4	16	28	79
PM ₁₀ Mondragon	5	362	99	3(2)	16	27	63
PM ₁₀ Mundaka	3	362	99	1	11	18	63
PM ₁₀ Muskiz	1	363	99	2(1)	11	18	57
PM ₁₀ Pagoeta	3	346	95	1(1)	9	16	53
PM ₁₀ Parque Europa	2	352	96	2	15	25	64
PM ₁₀ Puio	4	331	90	2(1)	14	23	61
PM ₁₀ San Julian	2	357	98	8(1)	21	33	95
PM ₁₀ San Miguel	2	364	99	2(2)	15	23	52
PM ₁₀ Sangroniz	2	355	97	6(1)	20	31	67
PM ₁₀ Santurtzi	2	353	96	1(1)	14	23	55
PM ₁₀ Tolosa	6	366	100	2(2)	15	24	55
PM ₁₀ Tres de Marzo	7	358	98	2(1)	14	26	58

PM ₁₀ Usurbil	4	358	98	2(1)	14	22	62
PM ₁₀ Valderejo	8	350	96	0	7	12	41
PM ₁₀ Zalla	1	363	99	1(1)	13	23	51
PM ₁₀ Zelaieta	5	364	99	3	17	28	69
PM ₁₀ Zierbena	2	361	99	5(2)	19	34	76
PM ₁₀ Zubietza	4	364	99	1(1)	14	23	57
PM ₁₀ Zumarraga	6	366	100	1(1)	12	20	54

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 2016-2020).

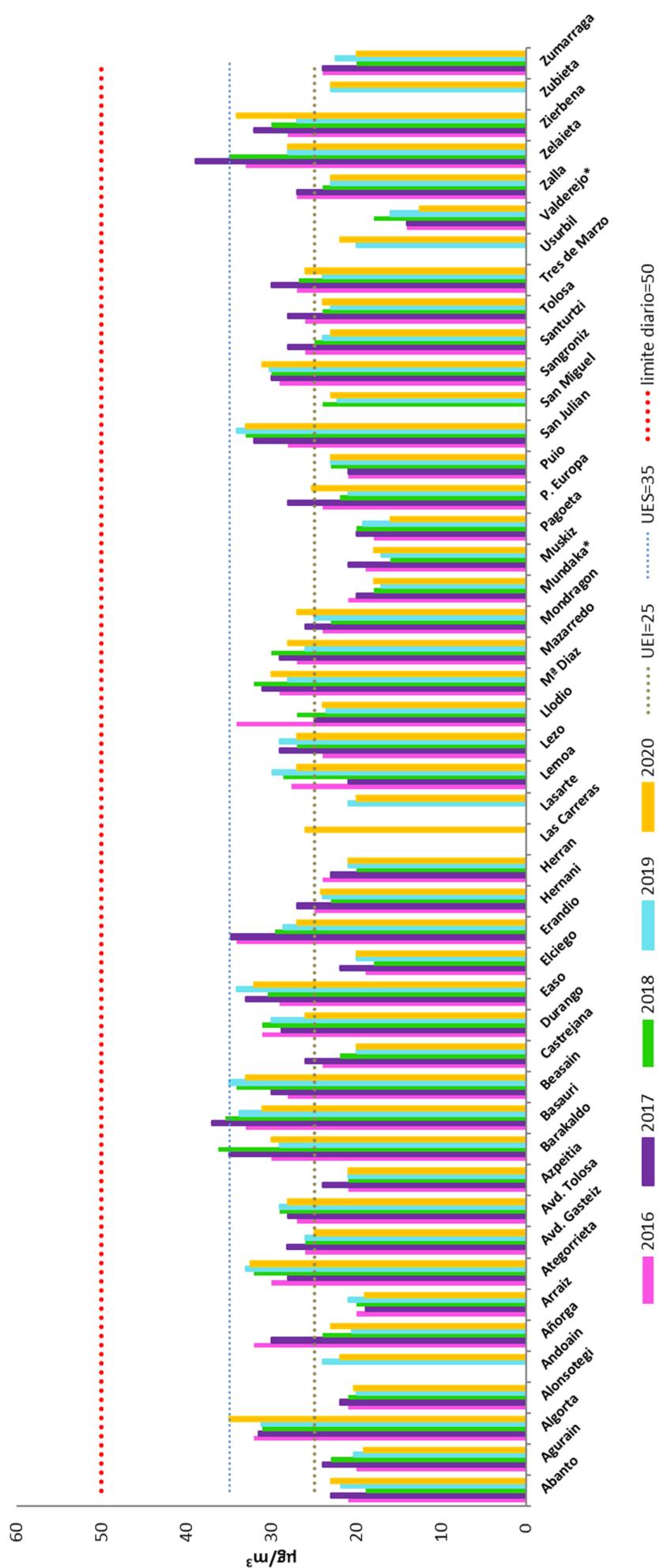


PM₁₀: media anual





PM₁₀: P90,4 anual medias diarias



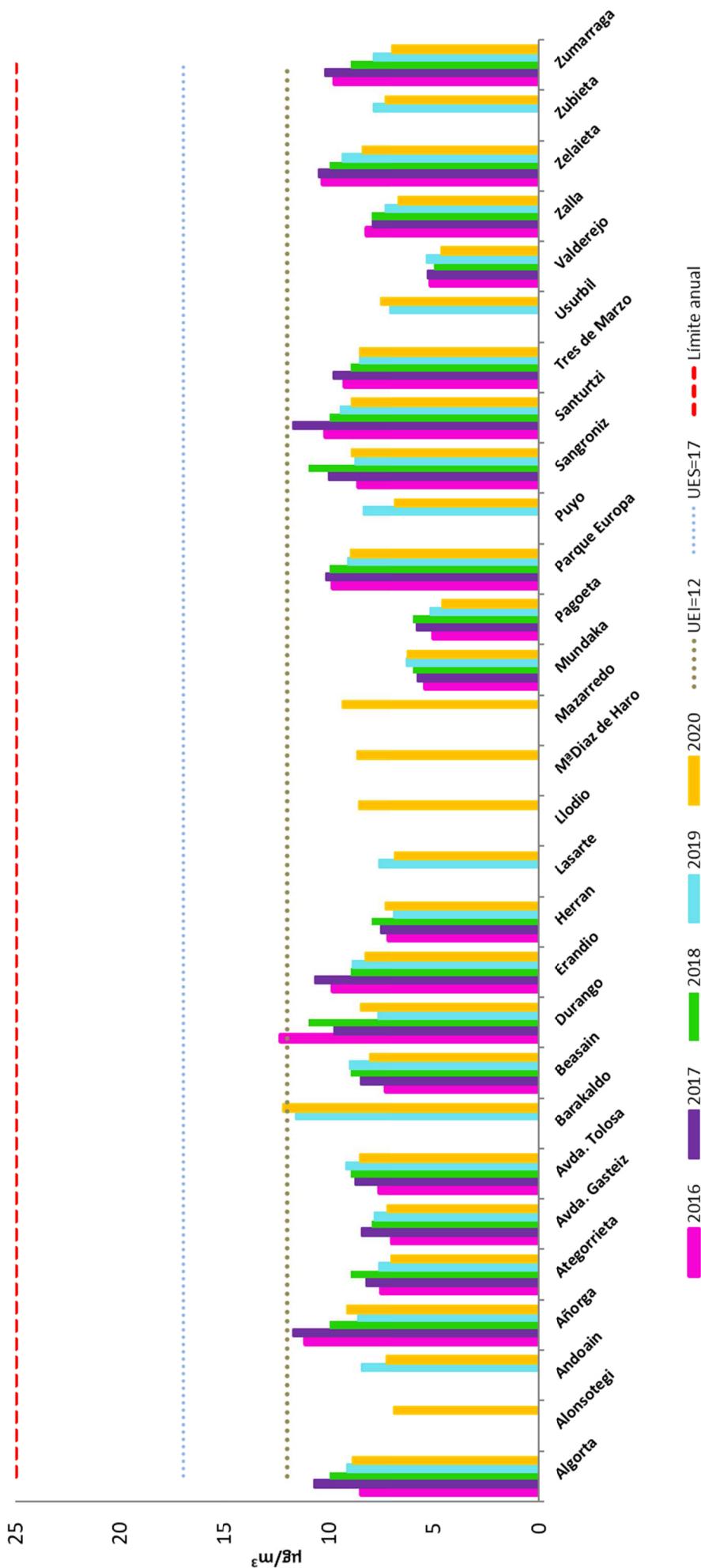
3.3.2 PM_{2,5}

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

Año 2020- Resumen del procesamiento de los valores diarios				
Estación	Zona	N	Porcentaje	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PM _{2,5} Algorta	2	360	98	8.9
PM _{2,5} Alonsotegui	2	363	99	6.9
PM _{2,5} Andoain	4	365	100	7.3
PM _{2,5} Añorga	4	277	76	9.2
PM _{2,5} Ategorrieta	4	362	99	7.0
PM _{2,5} Avda. Gasteiz	7	365	100	7.3
PM _{2,5} Avda. Tolosa	3	357	98	8.5
PM _{2,5} Barakaldo	2	354	97	12
PM _{2,5} Beasain	6	359	98	8.1
PM _{2,5} Durango	5	365	100	8.5
PM _{2,5} Erandio	2	364	99	8.3
PM _{2,5} Herran	7	366	100	7.3
PM _{2,5} Lasarte	4	359	98	6.9
PM _{2,5} Llodio	1	328	90	8.6
PM _{2,5} Maria Diaz de Haro	2	272	74	8.7
PM _{2,5} Mazarredo	2	358	98	9.4
PM _{2,5} Mundaka	3	363	99	6.3
PM _{2,5} Pagoeta	3	357	98	4.6
PM _{2,5} Parque Europa	2	337	92	9.0
PM _{2,5} Puyo	4	330	90	6.9
PM _{2,5} Sangroniz	2	359	98	9.0
PM _{2,5} Santurtzi	2	353	96	9.0
PM _{2,5} Tres de Marzo	7	364	99	8.6
PM _{2,5} Usurbil	4	298	81	7.6
PM _{2,5} Valderejo	8	358	98	4.7
PM _{2,5} Zalla	1	364	99	6.7
PM _{2,5} Zelaieta	5	365	100	8.4
PM _{2,5} Zubietza	4	362	99	7.3
PM _{2,5} Zumarraga	6	363	99	7.0

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 2016-2020).

PM_{2,5}: Media anual



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

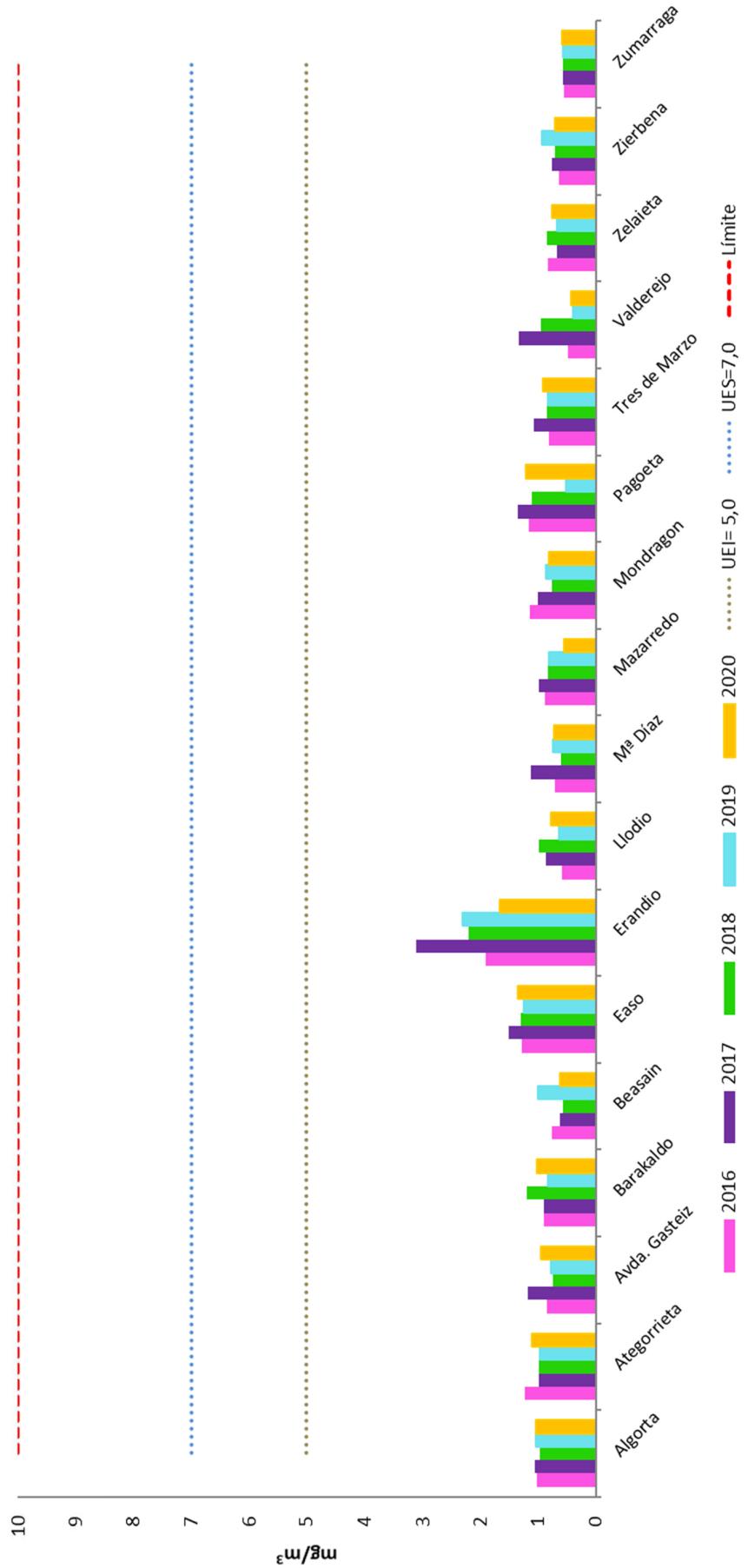
A continuación, se presentan los resultados para los máximos de las medias móviles octohorarias diarias.

Año 2020- Resumen del procesamiento de los valores horarios					
Estación	Zona	N	Captura de datos (%)	Máximo horario (mg/m ³)	Máximo octo (mg/m ³)
CO Algorta	2	8725	99	1.6	1.0
CO Ategorrieta	4	8672	99	1.6	1.1
CO Avda. Gasteiz	7	8700	99	1.3	0.95
CO Barakaldo	2	8754	100	2.2	1.0
CO Beasain	6	8691	99	1.2	0.63
CO Easo	4	8092	92	1.8	1.4
CO Erandio	2	8734	99	3.5	1.7
CO Llodio	1	8573	98	1.8	0.77
CO M ^a Díaz	2	7795	89	1.8	0.73
CO Mazarrero	2	8530	97	1.5	0.56
CO Mondragon	5	8757	100	1.2	0.81
CO Pagoeta	3	8570	98	2.1	1.2
CO Tres de Marzo	7	8533	97	1.6	0.92
CO Valderejo	8	8606	98	0.6	0.44
CO Zelaieta	5	8650	98	0.9	0.75
CO Zierbana	2	8683	99	1.3	0.71
CO Zumarraga	6	8755	100	1.7	0.59

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 2016-2020).



CO: Máximo octohorario anual



3.5 OZONO (O_3)

Los límites establecidos para el O_3 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (25 superaciones como máximo al año, como promedio de un período de 3 años)	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 2020- Resumen del procesamiento de los valores horarios				
Estación	Zona	N	Porcentaje	Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
O_3 Agurain	13	8394	96	145
O_3 Algorta	10	8170	93	132
O_3 Andoain	11	8756	100	168
O_3 Arraiz	11	8362	95	153
O_3 Avda. Tolosa	10	8364	95	131
O_3 Azpeitia	12	8370	95	162
O_3 Castrejana	11	8382	95	146
O_3 Durango	12	8712	99	136
O_3 Elciego	14	8391	96	136
O_3 Fac. Farmacia	13	8385	95	132
O_3 Jaizkibel	10	8251	94	166
O_3 Larrabetzu	12	7877	90	123
O_3 Lasarte	10	8292	94	151
O_3 Las Carreras	10	8689	99	151
O_3 Llodio	12	8251	94	125
O_3 M ^a Diaz	11	7918	90	143
O_3 Montorra	12	8264	94	125
O_3 Mundaka	10	8564	97	138
O_3 Muskiz	10	8324	95	134
O_3 Pagoeta	10	8300	94	152

³ Fecha de cumplimiento sin definir.

O ₃ Parque Europa	11	8205	93	139
O ₃ Puio	10	8478	97	132
O ₃ San Julian	10	8360	95	120
O ₃ Serantes	10	8214	94	155
O ₃ Urkiola	12	8401	96	140
O ₃ Usurbil	10	8619	98	134
O ₃ Valderejo	13	8315	95	156
O ₃ Zalla	12	8390	96	178
O ₃ Zelaieta	12	8364	95	132
O ₃ Zubietza	10	8731	99	133
O ₃ Zumarraga	12	8407	96	124

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.

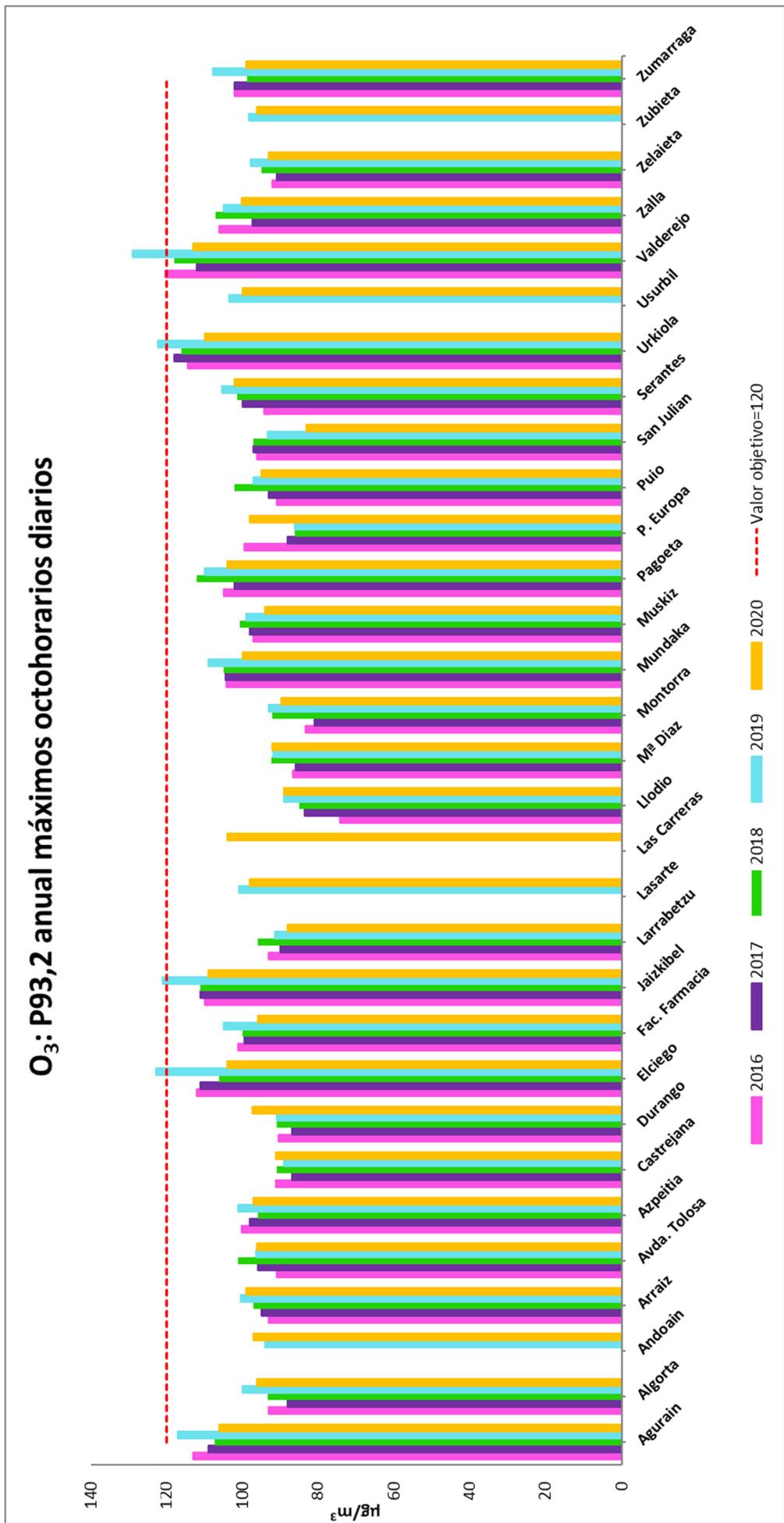
Año 2020- Resumen del procesamiento de los máximos octohorarios diarios					
Estación	N	Porcentaje	P93,2 (µg/m ³)	Nº sup. 2020	Nº sup. Promedio (2018-2020)
O ₃ Agurain	364	99	106	2	7
O ₃ Algorta	351	96	96	0	1
O ₃ Andoain	365	100	97	1	
O ₃ Arraiz	360	98	99	1	1
O ₃ Avda. Tolosa	365	100	96	0	0
O ₃ Azpeitia	363	99	97	1	1
O ₃ Castrejana	366	100	91	0	0
O ₃ Durango	363	99	97	0	0
O ₃ Elciego	365	100	104	2	13
O ₃ Fac. Farmacia	364	99	96	0	2
O ₃ Jaizkibel	356	97	109	4	13
O ₃ Larrabetzu	343	94	88	0	0
O ₃ Lasarte	343	94	98	1	1
O ₃ Las Carreras	352	96	104	6	6
O ₃ Llodio	352	96	89	0	0
O ₃ M ^a Diaz	323	88	92	0	1
O ₃ Montorra	358	98	90	0	0
O ₃ Mundaka	366	100	100	2	4
O ₃ Muskiz	361	99	94	0	1
O ₃ Pagoeta	360	98	104	1	8
O ₃ Parque Europa	353	96	98	0	0
O ₃ Puio	361	99	95	0	1
O ₃ San Julian	340	93	83	0	1
O ₃ Serantes	353	96	102	6	6
O ₃ Urkiola	366	100	110	7	18

O ₃ Usurbil	358	98	100	1	1
O ₃ Valderejo	360	98	113	10	27
O ₃ Zalla	365	100	100	4	8
O ₃ Zelaieta	365	100	93	0	1
O ₃ Zubietza	365	100	96	0	1
O ₃ Zumarraga	366	100	99	1	1

En el diagrama de barras se representa el valor alcanzado por el P93,2 a lo largo de los cinco últimos años (2016-2020) y se destaca como referencia el valor objetivo.



O₃: P93,2 anual máximos octohorarios diarios



3.6 BENCENO (C_6H_6)

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

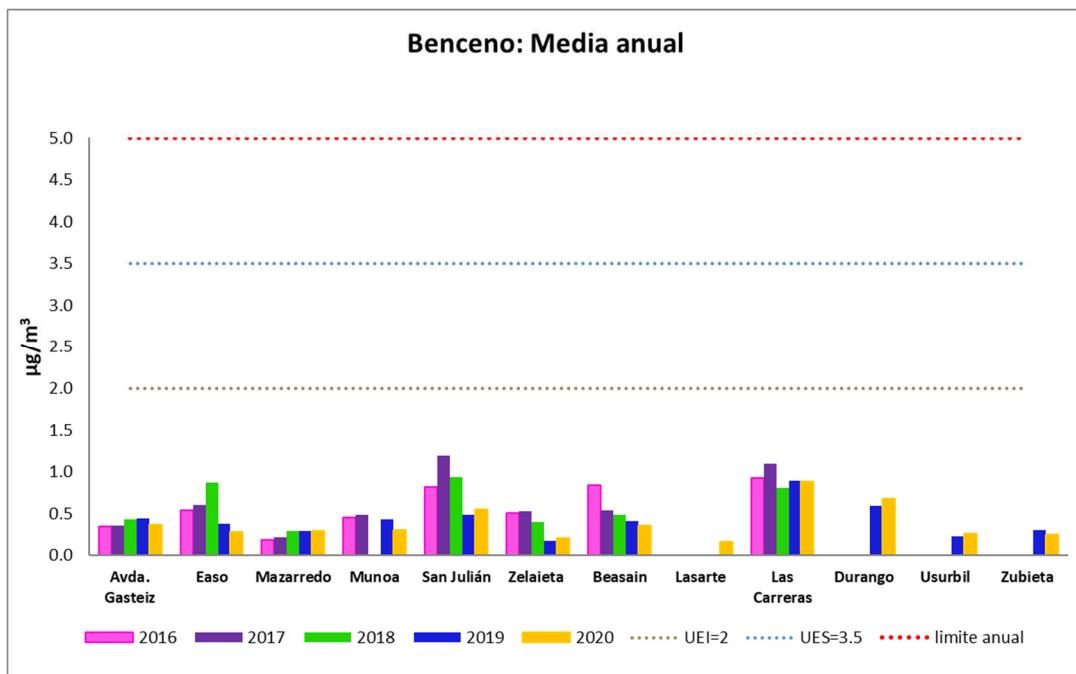
Contaminante	Promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento
Benceno	Anual	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	01/01/2010

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

Año 2020 - Resumen del procesamiento de los valores horarios			
Estación	N	Captura de datos (%)	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
C ₆ H ₆ Avda. Gasteiz	8391	96	0.37
C ₆ H ₆ Easo	5362	61	0.28
C ₆ H ₆ Beasain	8708	99	0.39
C ₆ H ₆ Lasarte	8087	92	0.16
C ₆ H ₆ Las Carreras	8674	99	0.88
C ₆ H ₆ Mazarredo	7925	90	0.29
C ₆ H ₆ Munoa	7523	86	0.30
C ₆ H ₆ San Julián	8484	97	0.55
C ₆ H ₆ Zelaieta	7977	91	0.20
C ₆ H ₆ Durango	8103	92	0.68
C ₆ H ₆ Zubietza	8726	99	0.25
C ₆ H ₆ Usurbil	8532	97	0.26

*El BTX de Easo ha estado estropeado desde el 26/02 al 17/03 de 2020 y posteriormente del 2/10 hasta finales de año. En ambos casos ha sido necesario enviar el equipo al suministrador y ha generado una pérdida de datos significativa.

Se representa un gráfico de barras con los datos anuales en los que se identifican los umbrales de evaluación y el valor 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, donde se representa el Q2 (segundo cuartil), media y valores atípicos. Se ha representado también el promedio, aunque en muchos casos este por debajo del LD.

3.7.1 Plomo (Pb)

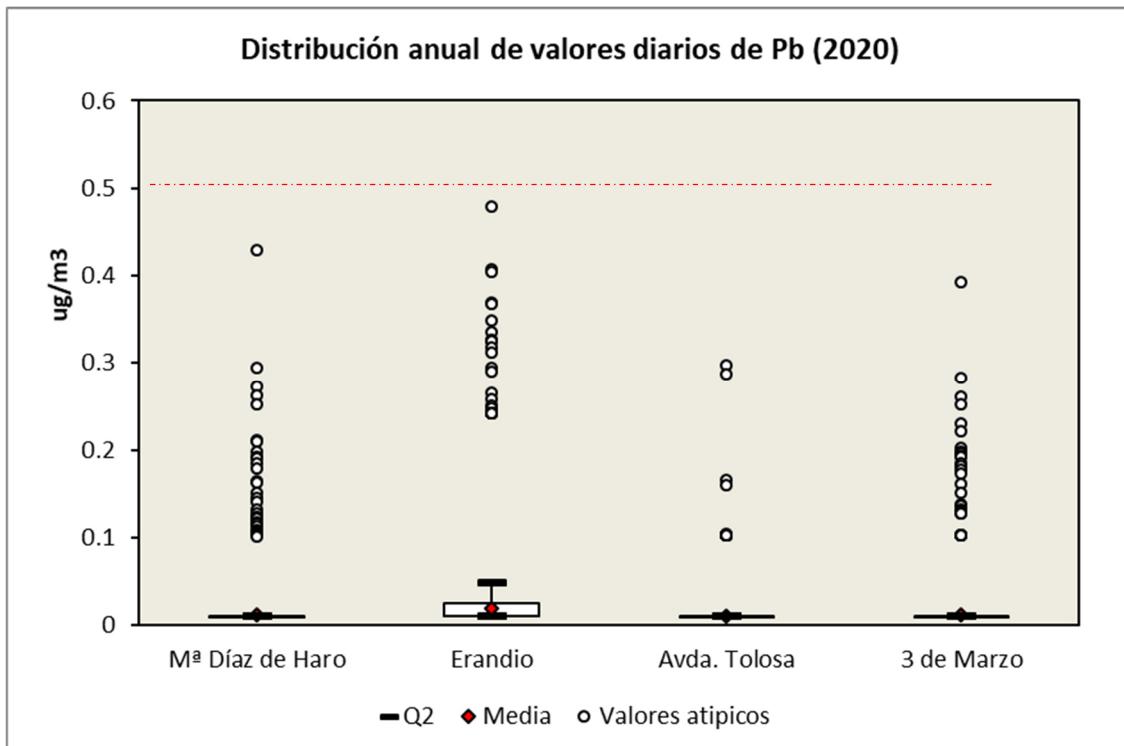
El límite establecido para el **Plomo (Pb)** en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire es el siguiente:

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 2020 - Resumen del procesamiento de los valores diarios (µg/m ³)									
Estación	N	Porcentaje	DLD	%DLD	P50	P75	P90	Max	Media
Pb M ^a Díaz	297	81	265	89	<LD	<LD	0.021	0.086	0.013 (<LD)
Pb Erandio	293	80	195	67	<LD	0.025	0.040	0.096	0.019 (<LD)
Pb Avda. Tolosa	347	95	341	98	<LD	<LD	<LD	0.059	0.010 (<LD)
Pb Tres de Marzo	353	96	326	92	<LD	<LD	<LD	0.079	0.012 (<LD)

LD<0.02 µg/m³



3.7.2 Arsénico (As)

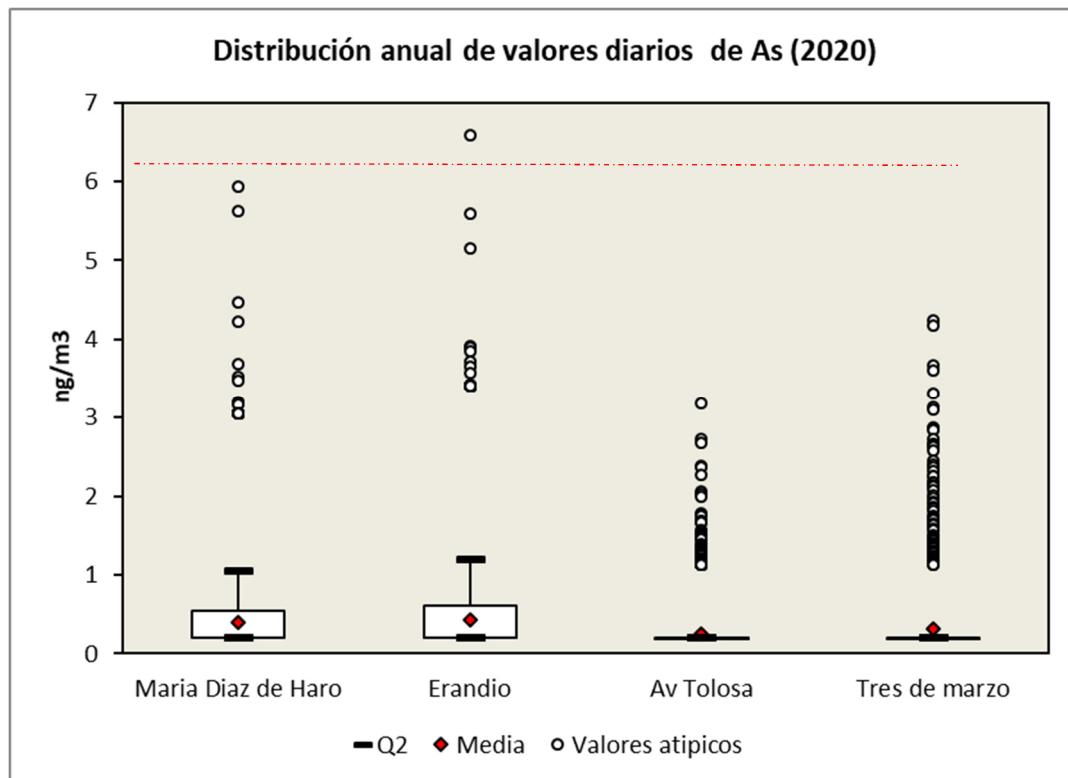
El límite establecido para el **Arsénico (As)** en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire es el siguiente:

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 2020 - Resumen del procesamiento de los valores diarios As (ng/m ³)									
Estación	N	Porcentaje	DLD	%DLD	P50	P75	P90	Max	Media
As M ^a Díaz	297	81	177	60	<LD	0.55	0.82	2.1	0.40
As Erandio	293	80	167	57	<LD	0.61	0.92	2.4	0.44
As Avda. Tolosa	347	95	295	85	<LD	<LD	0.47	1.1	0.25(<LD)
As Tres de Marzo	353	96	265	75	<LD	<LD	0.64	1.5	0.32(<LD)

LD<0.4 ng/m³



3.7.3 Cadmio (Cd)

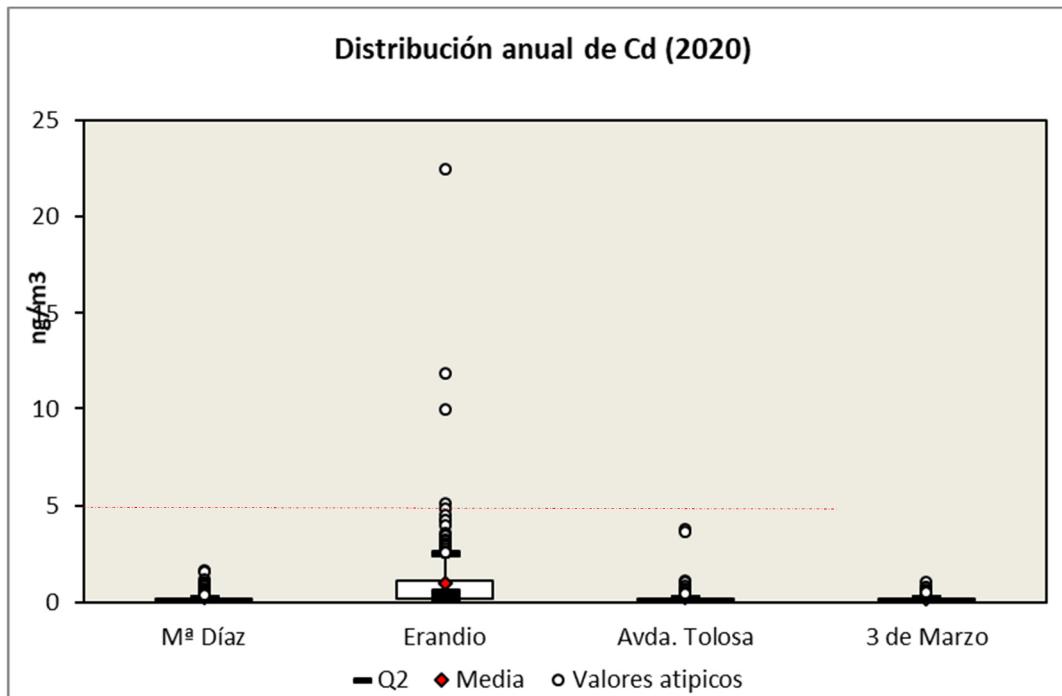
El límite establecido para el **Cadmio (Cd)** en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire es el siguiente:

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 8 y en 12 muestras respectivamente. El punto con valores más alto de Cd es Erandio.

Año 2020 - Resumen del procesamiento de los valores diarios Cd (ng/m ³)									
Estación	N	Porcentaje	DLD	%DLD	P50	P75	P90	Max	Media
Cd M ^a Díaz	297	81	266	90	<LD	<LD	0.41	1.6	0.25(<LD)
Cd Erandio	293	80	128	44	0.53	1.1	2.1	22	0.98
Cd Avda. Tolosa	347	95	335	97	<LD	<LD	<LD	3.8	0.23(<LD)
Cd Tres de Marzo	353	96	345	98	<LD	<LD	<LD	1.1	0.21(<LD)

LD<0.4 ng/m³



3.7.4 Níquel (Ni)

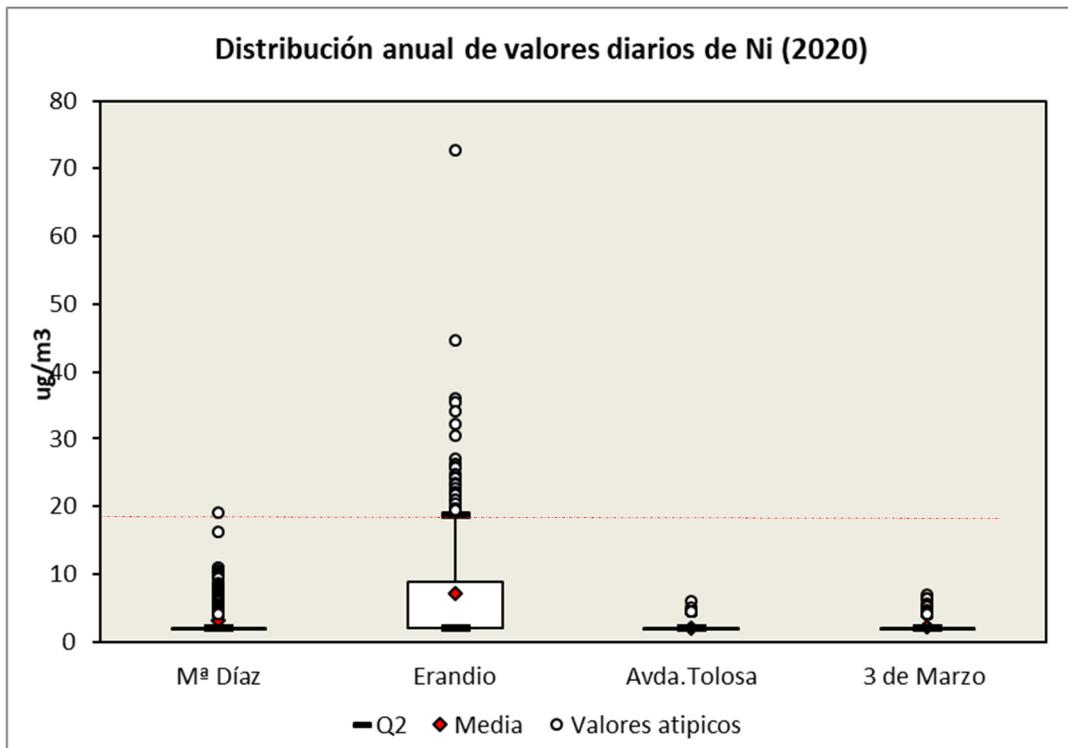
El límite establecido para el Ni (Ni) en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire es el siguiente:

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 2020 - Resumen del procesamiento de los valores diarios Ni (ng/m ³)									
Estación	N	Porcentaje	DLD	%DLD	P50	P75	P90	Max	Media
Ni Mª Díaz	297	81	224	75	<LD	<LD	7.1	19	3.2(<LD)
Ni Erandio	293	80	147	50	<LD	8.8	19	73	7.1
Ni Avda. Tolosa	347	95	343	99	<LD	<LD	<LD	6.0	2.0(<LD)
Ni Tres de Marzo	353	96	334	95	<LD	<LD	<LD	6.9	2.2(<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 valores atípicos. Se ha incluido la media para conocer el grado de cumplimiento del valor límite establecido en la normativa de calidad del aire.

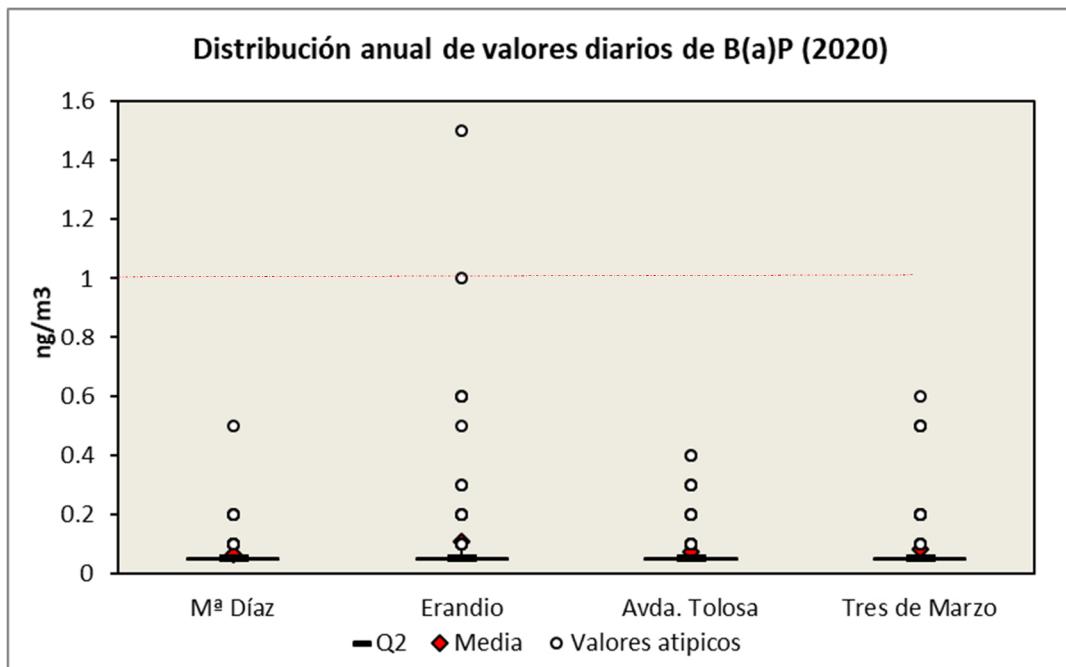
El límite establecido para este compuesto en la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire es el siguiente:

Contaminante	Promedio	Valor objetivo	Fecha de cumplimiento
Benzo(a)Pireno	Anual	1 ng/m³	01/01/2013

También en el caso del benzo(a)pireno el número de datos por debajo del límite de detección es elevado. En M^a Díaz se ha detectado este hidrocarburo en 14 muestras, en Erandio se ha detectado en 19 muestras, en Avda. Tolosa en 17 y en Tres de marzo 18. El promedio anual calculado, está en todos los casos por debajo del límite de detección.

Año 2020 - 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	108	30	94	87	<LD	<LD	0.10	0.50	0.065(<LD)	
B(a)P Erandio	108	30	89	82	<LD	<LD	0.20	1.5	0.11	
B(a)P Avda. Tolosa	108	30	91	84	<LD	<LD	0.10	0.40	0.073(<LD)	
B(a)P Tres de Marzo	108	30	90	83	<LD	<LD	0.20	0.60	0.081(<LD)	

LD< 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 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. El registro más alto en cuanto a concentración horaria fue en Las carreras con un valor de 317 µg/m³.

- **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 (Donostia), Easo (Donostia), 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.

Las estaciones con máximos horarios entre 100-163 µg/m³fueron: Easo, Av Tolosa, Maria Diaz, Sestao, Ategorrieta, Serantes, Tres de marzo, y Avenida Gasteiz. Las estaciones con promedios más altos fueron Easo y Maria Diaz de Haro con promedios de 27 y 26 µg/m³.

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, en el año 2019 de 36 µg/m³ y en 2020 de 26 µg/m³ (este promedio estuvo influenciado por el confinamiento)

En relación a este contaminante hay que mencionar que la prohibición de desplazamientos debido al confinamiento por el COVID-19 ha tenido repercusión en los niveles registrados. En el apartado 5 de este informe se hace una valoración de los niveles registrados en estaciones de tráfico durante el confinamiento, cogiendo como ejemplo 3 estaciones de tráfico de las 3 capitales vascas.

- **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 7-21 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 4.6 y 4.7 µg/m³ registrados en Pagoeta y Valderejo (estaciones rurales) y el promedio anual de 12 µg/m³ de Barakaldo.

- **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 Altzaga) situada cerca de la carretera BI-711.

- **Ozono**

En cuanto al O₃, no se registraron valores por encima de los 180 µg/m³ (umbral de información a la población).

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 y Urkiola. Estas estaciones están situadas a mayor altitud y en áreas rurales.

- **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 altos para el Cd, Ni, As, Pb y benzo(a)pireno.

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

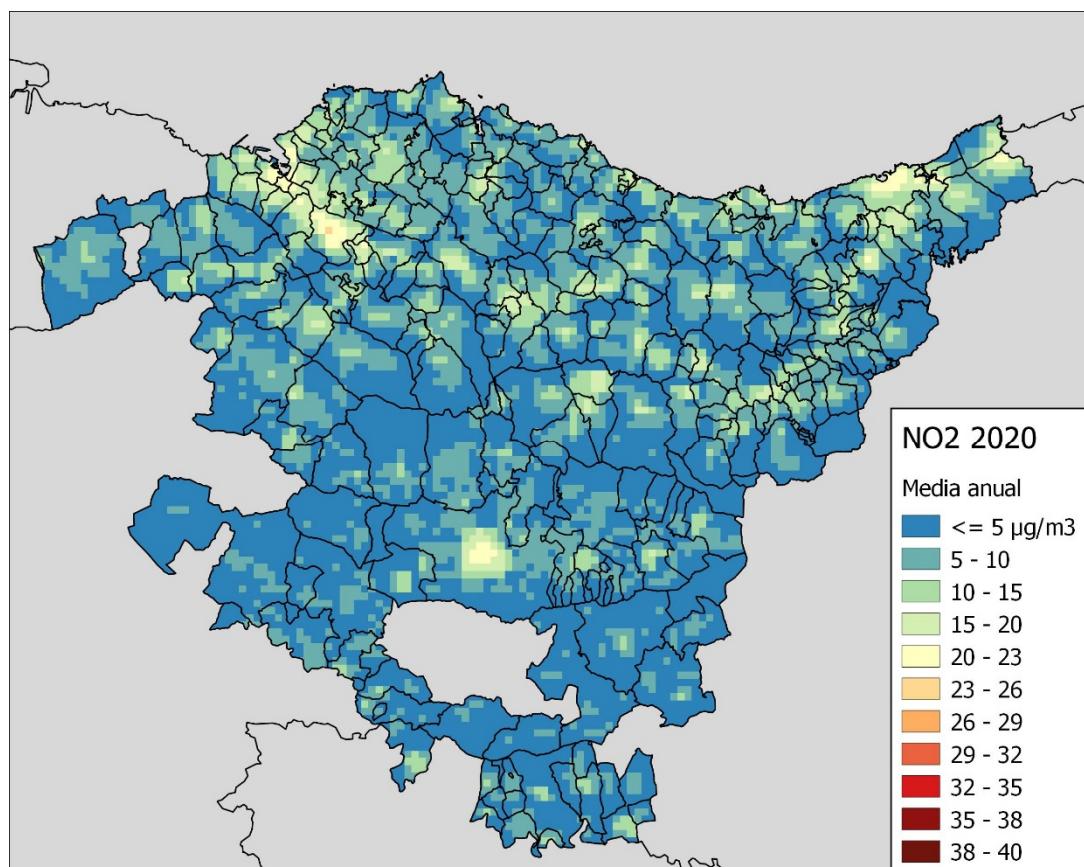
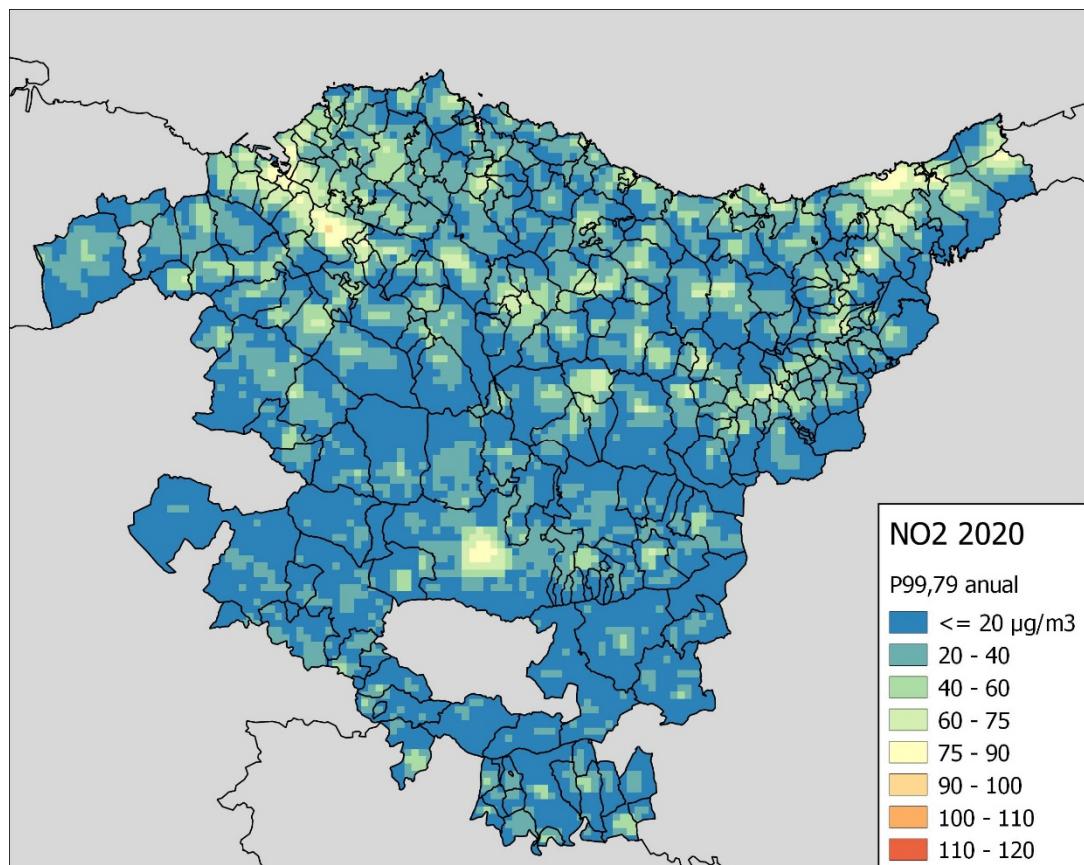
Actualmente se estima el ICA (índice de calidad del aire) y las concentraciones diarias del NO₂, PM₁₀ Y Ozono (época estival) con el método de kriging, un método geoestadístico que permite la estimación de puntos en forma de malla de valores.

A partir de los estadísticos anuales obtenidos de las mediciones registradas para el NO₂, PM₁₀ y Ozono 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.

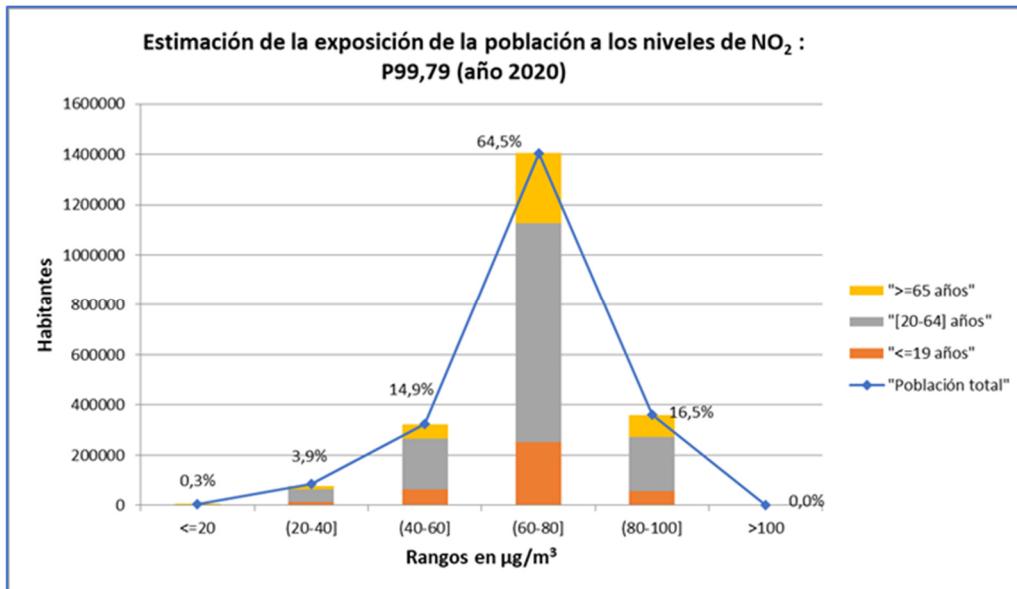
4.1 Mapas de NO₂ y estimación de población expuesta a niveles de NO₂

Para el NO₂ se han calculado un mapa para el percentil 99.79 de las medias horarias del 2020 y un mapa para la media anual.

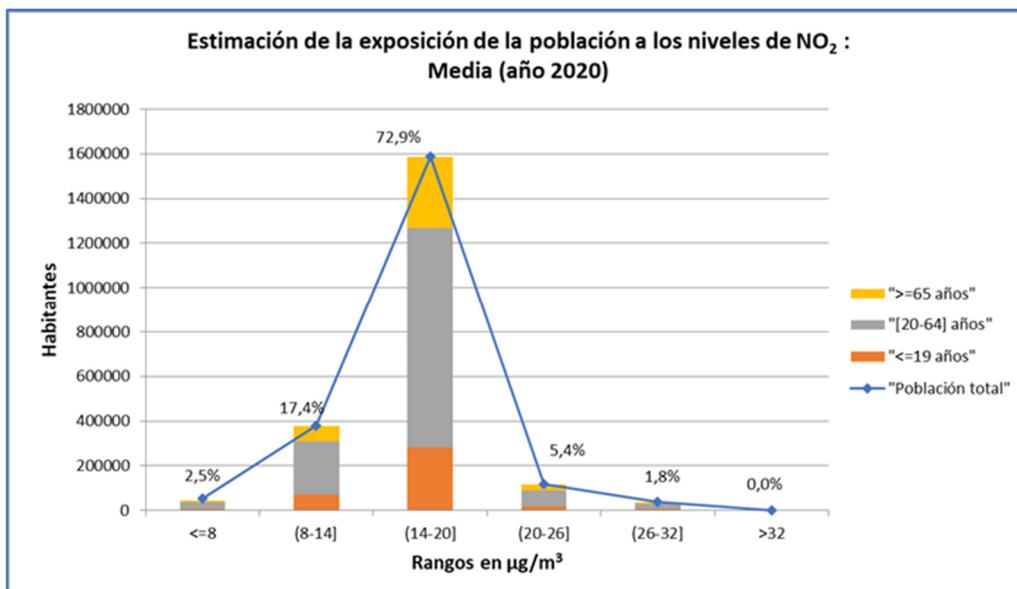


De los mapas calculados por Kriging, se puede estimar el porcentaje de población expuesta a diferentes rangos de concentración de NO₂.

A partir del mapa calculado con el P99, 79 de valores horarios se puede estimar que un 64.5% de la población ha estado expuesta a concentraciones horarias entre 60-80 µg/m³ y un 16.5% a concentraciones entre 80-100 µg/m³. Durante el 2019 el mayor porcentaje de población se situó en el rango 80-100 µg/m³. El grafico se muestra a continuación:

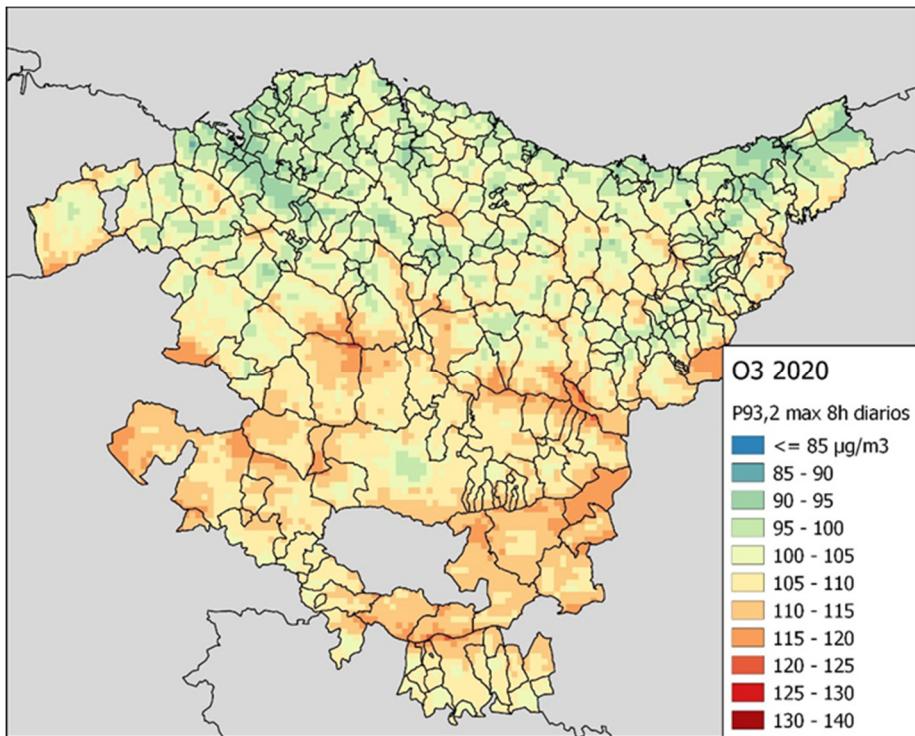


En el caso de la exposición de la población al valor límite anual, el modelo estima que no hubo población expuesta a rangos mayores de 32 µg/m³. El modelo estima que un gran porcentaje de la población estuvo expuesta a un rango entre 14-20 µg/m³ (72.9%). En general para el NO₂ se refleja el efecto del confinamiento durante el 2020. El gráfico se muestra a continuación:

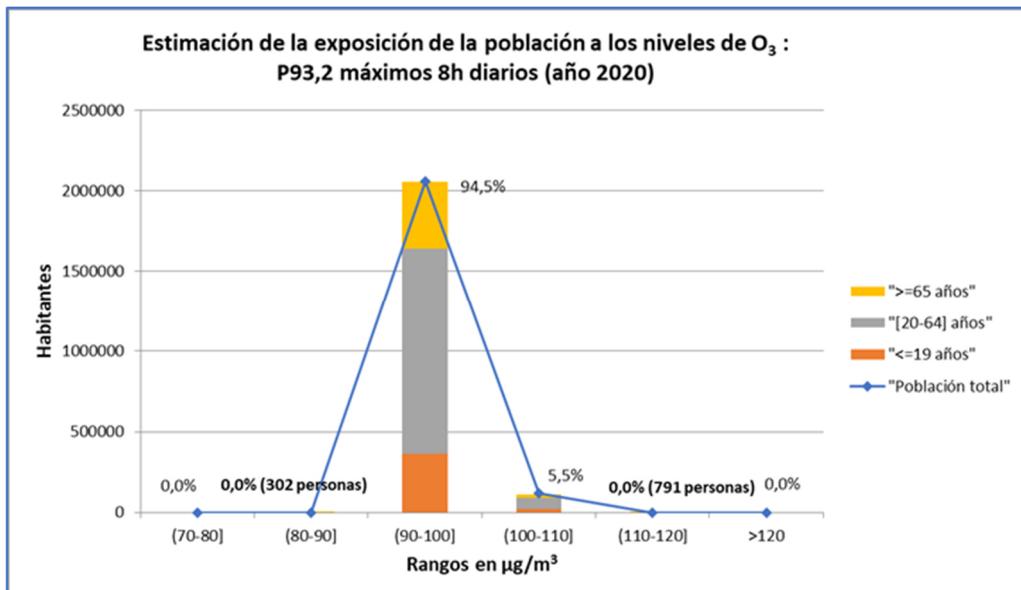


4.2 Mapa Ozono y estimación de la población expuesta los niveles de ozono

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.

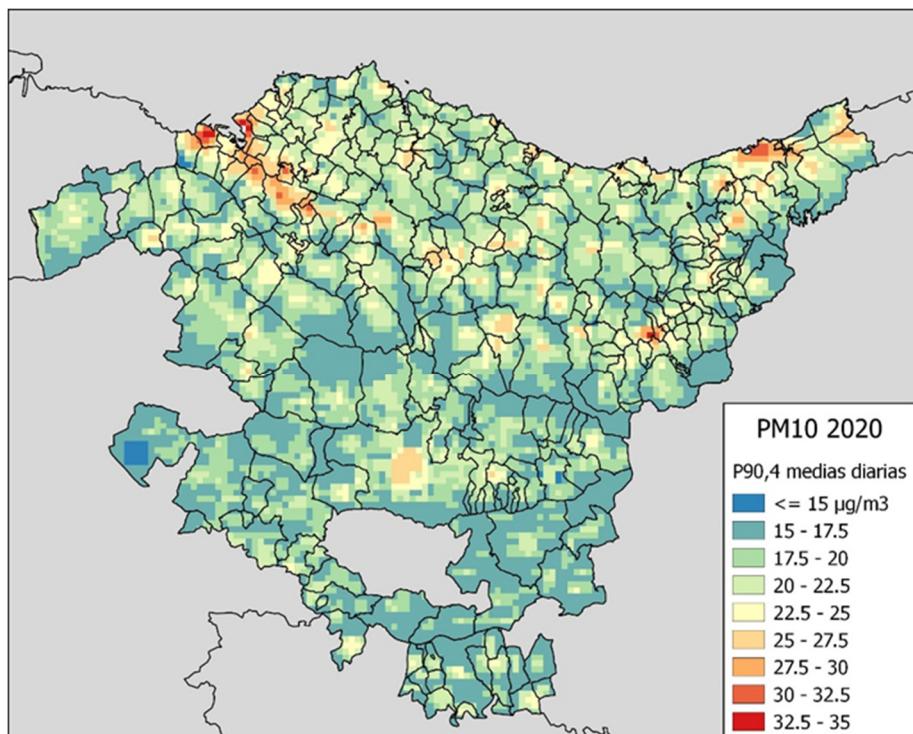


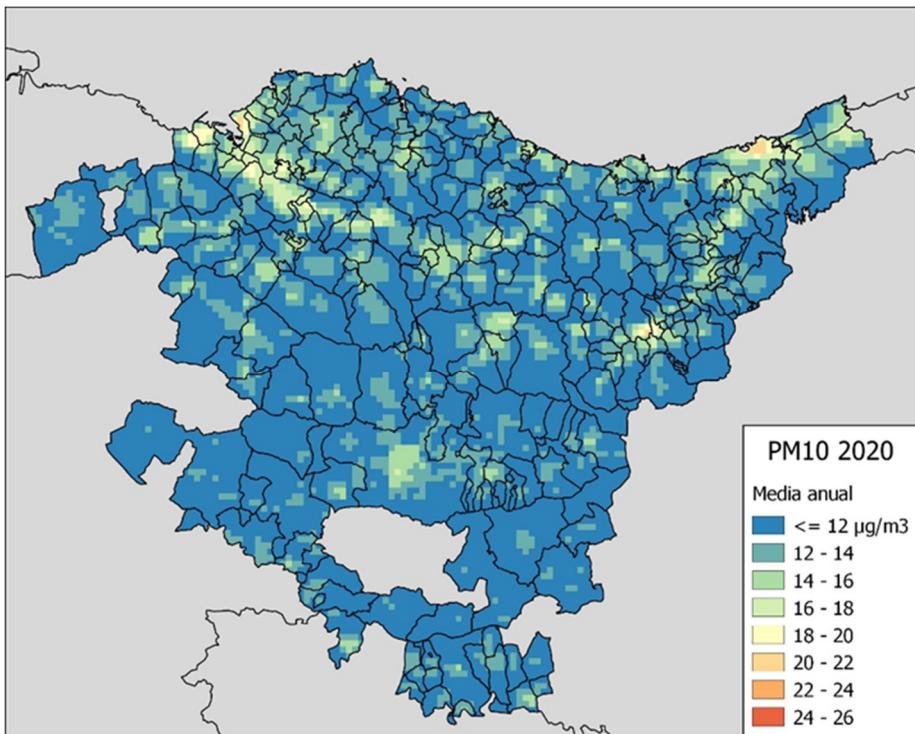
En el grafico se presenta el porcentaje de población expuesta a diferentes rangos de concentración de ozono. Estos rangos son los calculados a partir del método Kriging utilizando como dato base el P93.2 de los máximos octohorarios móviles de las estaciones donde se mide ozono. Según el modelo, el mayor porcentaje de población estuvo expuesto a un rango de concentración entre 90-100 µg/m³. El modelo estimo valores más bajos que en el 2019. El grafico se muestra a continuación:



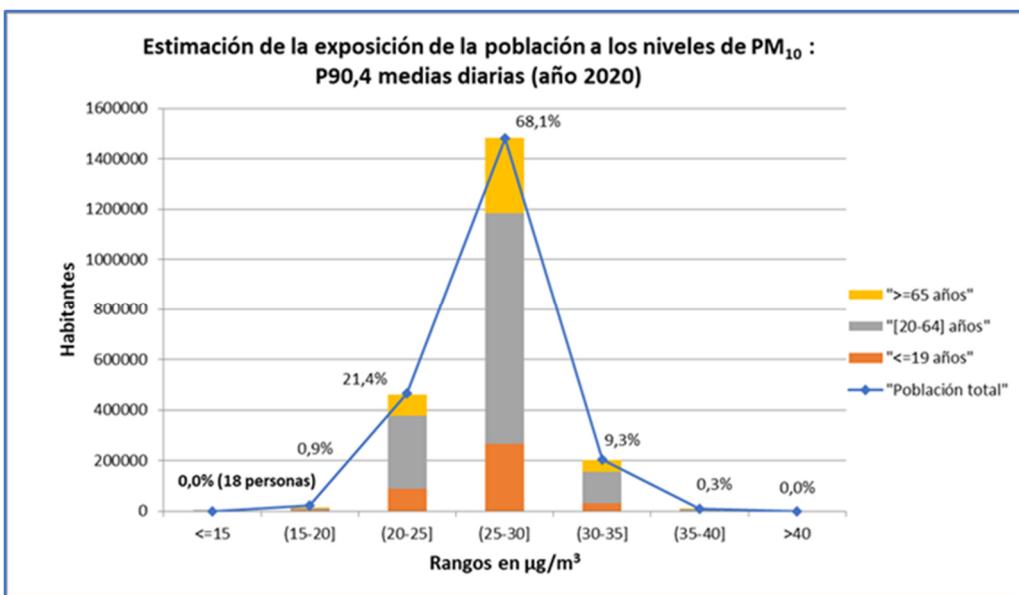
4.3 Mapas de PM₁₀ y estimación de población expuesta a niveles de PM₁₀

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

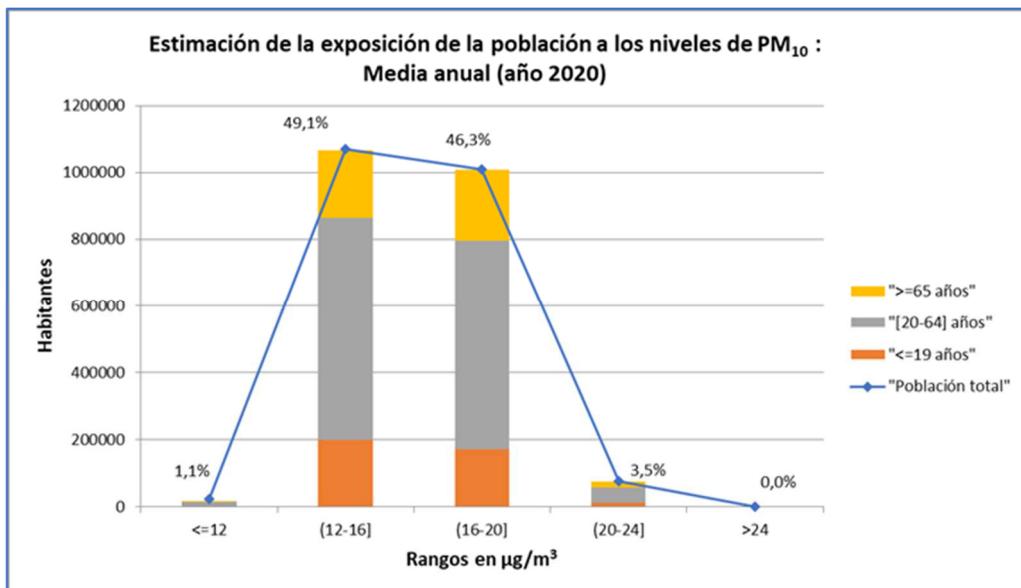




El modelo calculado para el p90.4 de los valores diarios estima que un 68.1% de la población estuvo expuesta a un rango entre 25-30 µg/m³ y un 9.3% a un rango entre 30-35 µg/m³. Se muestra el grafico a continuación:



En el gráfico de población expuesta a concentraciones de PM₁₀ como promedio anual, se puede observar que según el modelo calculado un 46.3 % de la población estuvo expuesta a niveles entre 16-20 µg/m³ y un 49.1% a niveles entre 12-16 µg/m³.



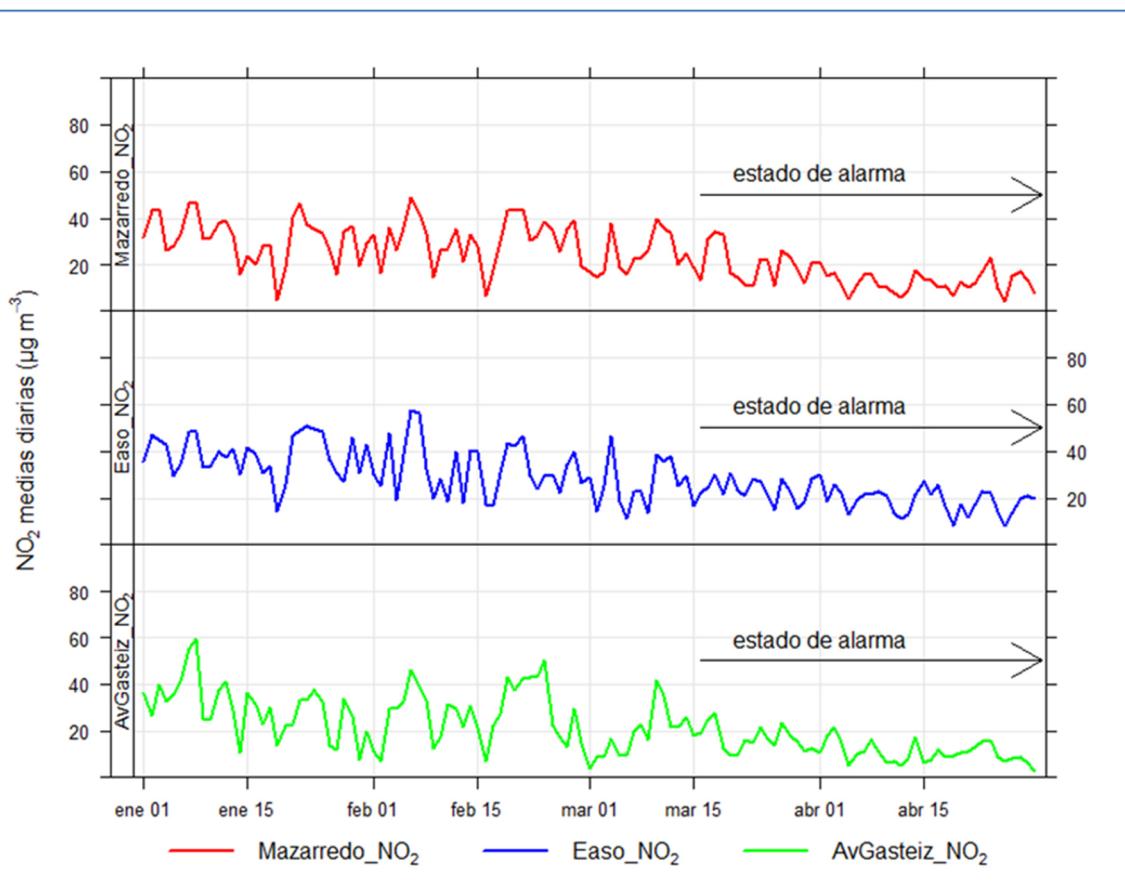
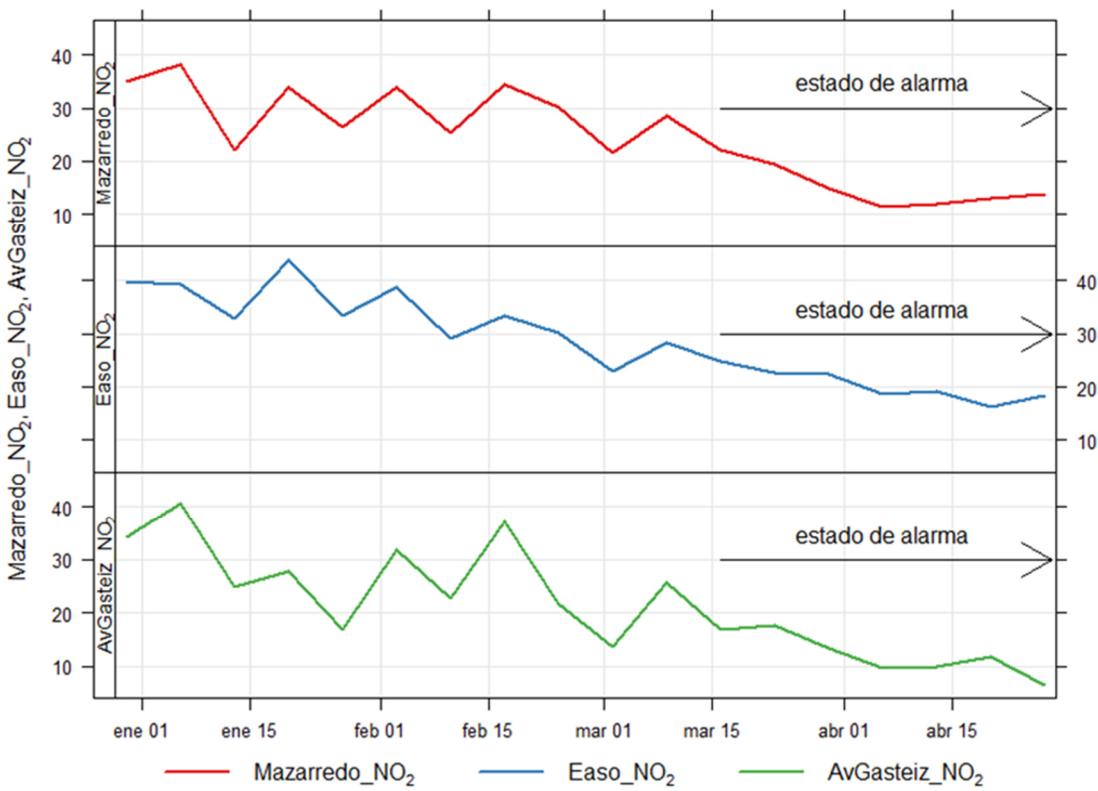
5 INFLUENCIA DEL CONFINAMIENTO POR COVID 19 EN LOS NIVELES DE NO₂

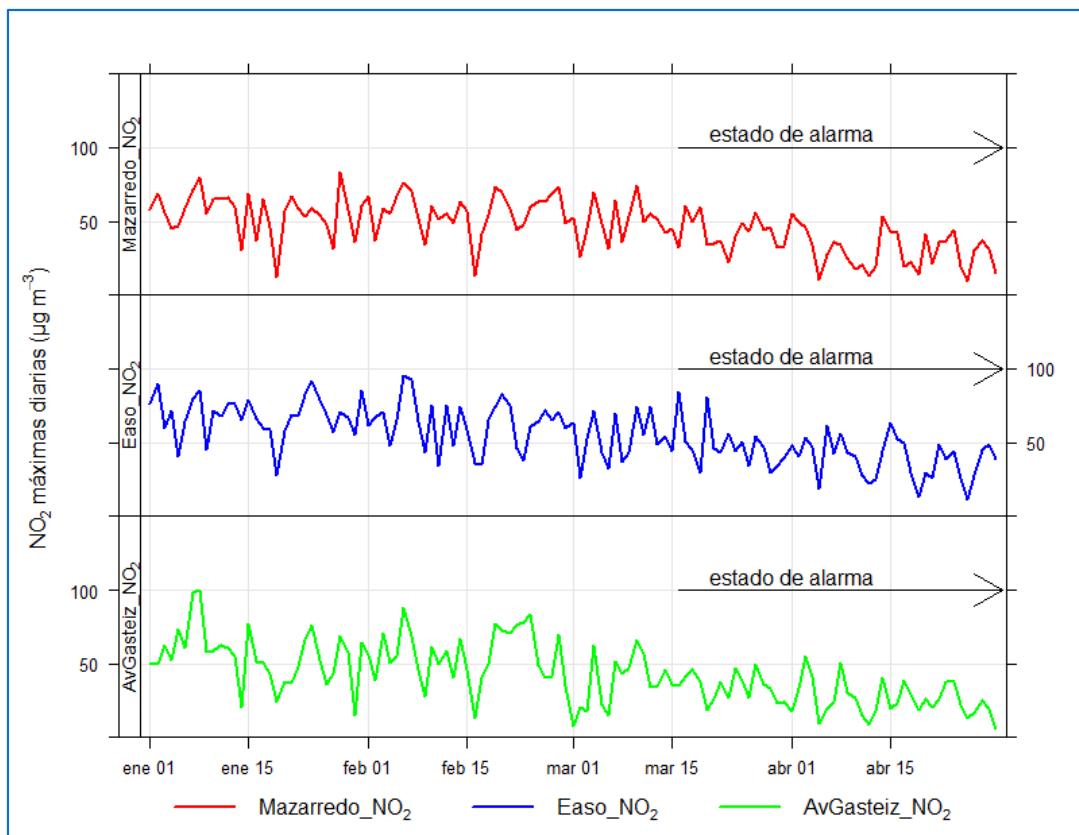
El Gobierno de España aprobó el 14 de marzo de 2020 declarar el Estado de Alarma en todo el territorio español para afrontar la situación de emergencia sanitaria provocada por el COVID-19. Durante el periodo establecido se decretó la restricción de la circulación de los ciudadanos.

En este primer periodo hubo una limitación restrictiva de desplazamientos, fue el llamado confinamiento estricto de la pandemia. Con esta limitación de desplazamientos hubo un menor uso de vehículos y, por tanto, hubo una repercusión en la emisión de contaminantes ligados al tráfico como son los NOx.

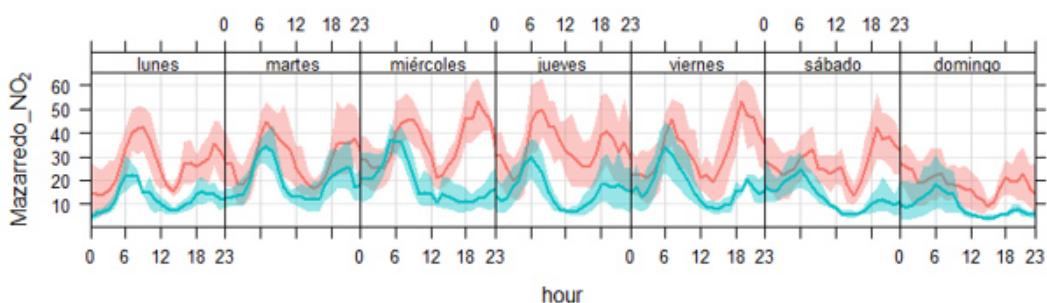
Si se analizan los datos registrados en el primer periodo de confinamiento más estricto desde su inicio el 14 de marzo hasta el 30 de abril en las estaciones de tráfico de las 3 capitales vascas se puede observar que hay una bajada significativa en los niveles que se registran. A continuación, se presentan graficas de las medias semanales, medias diarias y máximos diarios desde el 1 de enero hasta el 30 de abril para Easo, Mazarredo y Av. Gasteiz.

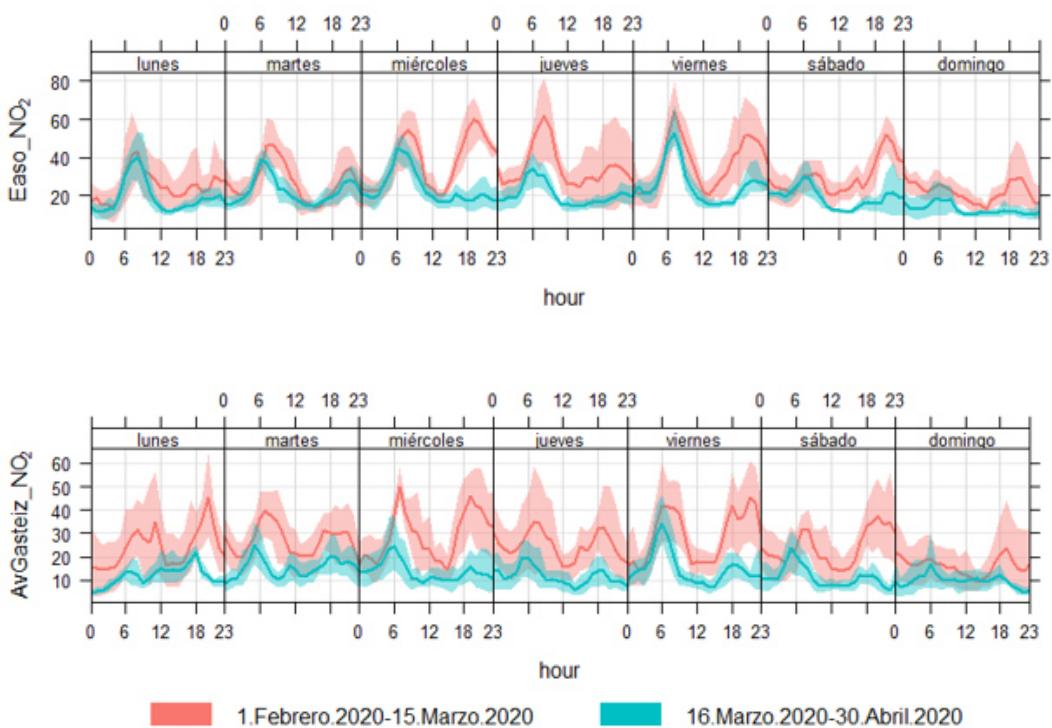
Medias semanales





Si se representan los ciclos diarios del NO₂ en las 3 estaciones por días de la semana en los dos períodos diferenciados del 1 de febrero al 15 de marzo y del 15 de marzo al 30 de abril 2020, se puede observar que el nivel de concentración bajo en el confinamiento para todos los días de la semana.





De este análisis y de las tablas estadísticas para el NO₂ durante el 2020 se puede concluir que tanto el confinamiento estricto como la situación posterior con una menor cantidad de desplazamientos (teletrabajo) han influido en los niveles de NO₂ registrados durante el 2020, observándose de forma generalizada una bajada en los promedios anuales y también en los máximos horarios registrados.

6 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
NO ₂	40 µg/m ³ como media anual
PM ₁₀	20 µg/m ³ como media anual
PM _{2,5}	10 µg/m ³ como media anual
Ozono	100 µg/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 91% del total de estaciones están dentro de los niveles guía para el PM₁₀ (43 mediciones de PM₁₀ de un total de 47) y el 96% para el PM_{2,5} (28 mediciones de PM_{2,5} de un total de 29). Para el ozono no se cumple en la mayoría de los casos el valor de referencia de las guías publicadas por la OMS.

7 REFERENCIAS Y ENLACES

7.1 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/>

7.2 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

7.3 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
Mª DIAZ DE HARO	BAJO NERVION	BILBAO	BIZKAIA
MAZARREDO	BAJO NERVION	BILBAO	BIZKAIA
MONDRAGON	IBAIZABAL ALTO DEBA	ARRASATE-MONDRAZÓN	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	PORTEGALETE	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