

RED DE CONTROL Y VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE DE CANTABRIA

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

AÑO 2022



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	CONTEXTO LEGISLATIVO	1
3.	RED DE CONTROL Y VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE DE CANTABRIA	2
3.1.	Zonificación	2
3.2.	Estaciones de medida	4
4.	VALORES LÍMITE Y OBJETIVO DE LOS CONTAMINANTES	5
4.1.	Dióxido de azufre (SO ₂).....	5
4.1.1.	Valor límite horario	5
4.1.2.	Valor límite diario	6
4.1.3.	Valor límite anual	6
4.2.	Partículas en suspensión PM ₁₀ y PM _{2,5}	7
4.2.1.	Valor límite diario PM ₁₀	7
4.2.2.	Valor límite anual PM ₁₀	8
4.2.3.	Valor límite anual PM _{2,5}	9
4.3.	Dióxido de nitrógeno (NO ₂).....	10
4.3.1.	Valor límite horario	10
4.3.2.	Valor límite anual	10
4.4.	Ozono (O ₃).....	11
4.4.1.	Valor objetivo para protección de la salud.....	12
4.4.2.	Umbral horario de información y alerta	13
4.4.3.	Valor objetivo para protección de la vegetación	13
4.4.4.	Valores objetivo a largo plazo del ozono	14
4.5.	Monóxido de carbono (CO).....	16
4.5.1.	Valor límite diario	16
4.6.	Metales, benceno y benzo(a)pireno	16
4.6.1.	Análisis de valores legislados para metales, benceno y benzo(a)pireno	17
4.7.	Sulfuro de hidrógeno	17
5.	RESUMEN Y CONCLUSIONES	18

1. INTRODUCCIÓN

El presente Informe presenta la evaluación anual de los valores de calidad del aire registrados por las estaciones de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire del Gobierno de Cantabria durante el año 2022.

El principal objetivo del Informe es ofrecer una caracterización y diagnóstico de la calidad del aire por contaminantes y zonas de calidad del aire, con el fin de obtener conclusiones sobre el cumplimiento de las exigencias legales y de los principios de sostenibilidad a la hora de destinar recursos públicos para mejorar la calidad del aire.

La evaluación de la calidad del aire en la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire del Gobierno de Cantabria se realiza a partir del análisis de los datos de inmisión registrados en las estaciones de la red que gestiona el CIMA, organismo autónomo dependiente de la Consejería de Fomento, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria.

Estos datos son enviados a la base de datos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Miteco), y son los utilizados a nivel europeo a la hora de llevar a cabo la evaluación de la calidad del aire de las distintas zonas definidas para la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Los datos de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire del Gobierno de Cantabria son puestos a disposición pública en la siguiente Web, en donde se puede ampliar y complementar toda la información recogida en el presente informe;

<https://airecantabria.com>

También se puede encontrar información relativa a la red en la siguiente página Web;

<https://cima.cantabria.es/calidad-del-aire>

2. CONTEXTO LEGISLATIVO

La legislación actual sobre valores de calidad del aire de los distintos contaminantes está regulada por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, que traspone la Directiva 2008/50/CE, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, modificado por el Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, por el Real Decreto 39/2017, de 27 de enero y por el Real Decreto 34/2023, de 24 de enero.

El marco general de referencia se encuentra establecido en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

3. RED DE CONTROL Y VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE DE CANTABRIA

La Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire del Gobierno de Cantabria está compuesta por las siguientes once estaciones fijas de medición, que son las que proporcionan los datos de inmisión en continuo utilizados para la elaboración de este Informe;

Tabla 1. Estaciones de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire del Gobierno de Cantabria; localización.

Estación	Municipio
Tetuán	Santander
Santander Centro	
Parque de Cros	Camargo
Guarnizo	El Astillero
Zapatón	Torrelavega
Barreda	
Escuela de Minas	
Los Corrales de Buelna	Los Corrales de Buelna
Reinosa	Reinosa
Los Tojos	Los Tojos
Castro Urdiales	Castro Urdiales

3.1. Zonificación

La calidad del aire debe evaluarse en todo el territorio, por lo que se hace necesario subdividirlo en zonas cuyos puntos interiores presenten una calidad del aire semejante.

En Cantabria se han establecido las cuatro zonas siguientes, con sus correspondientes códigos:

1.- Bahía de Santander (ES0601): municipios de Santander, Camargo, Astillero y Marina de Cudeyo.

2.- Comarca de Torrelavega (ES0602): municipios de Torrelavega, Polanco, Cartes, Reocín, Los Corrales de Buelna y San Felices de Buelna.

3.- Zona Litoral (ES0603): municipios de Alfoz de Lloredo, Ampuero, Argoños, Arnúero, Bárcena de Cicero, Bareyo, Cabezón de la Sal, Castañeda, Castro Urdiales, Colindres, Comillas, Entrambasaguas, Escalante, Guriezo, Hazas de Cesto, Herrerías, Laredo, Liendo, Liérganes, Limpias, Mazcuerras, Medio Cudeyo, Meruelo, Miengo, Noja, Penagos, Piélagos, Puente Viesgo, Ribamontán al Mar, Ribamontán al Monte,

Ruiloba, San Vicente de la Barquera, Santa Cruz de Bezana, Santa María de Cayón, Santillana del Mar, Santoña, Suances, Udías, Val de San Vicente, Valdáliga, Villaescusa y Voto.

4.- Zona Interior (ES0604): municipios de Anievas, Arenas de Iguña, Arredondo, Bárcena de Pie de Concha, Cabezón de Liébana, Cabuérniga, Camaleño, Campoo de Enmedio, Campoo de Yuso, Cieza, Cillorigo de Liébana, Corvera de Toranzo, Hermandad de Campoo de Suso, Lamasón, Luena, Miera, Molledo, Peñarrubia, Pesaguero, Pesquera, Polaciones, Potes, Ramales de la Victoria, Rasines, Reinosa, Rionansa, Riotuerto, Las Rozas de Valdearroyo, Ruento, Ruesga, San Miguel de Aguayo, San Pedro del Romeral, San Roque de Riomiera, Santiurde de Reinosa, Santiurde de Toranzo, Saro, Selaya, Soba, Solórzano, Los Tojos, Tresviso, Tudanca, Valdeolea, Valdeprado del Río, Valderredible, Vega de Liébana, Vega de Pas, Villacarriedo, Villafufre y Valle de Villaverde.

A continuación se presentan los datos correspondientes a cada una de las zonas que han sido tenidos en cuenta para realizar la presente evaluación.

Tabla 2. Población por zonas, Fuente INE, Padrón Municipal

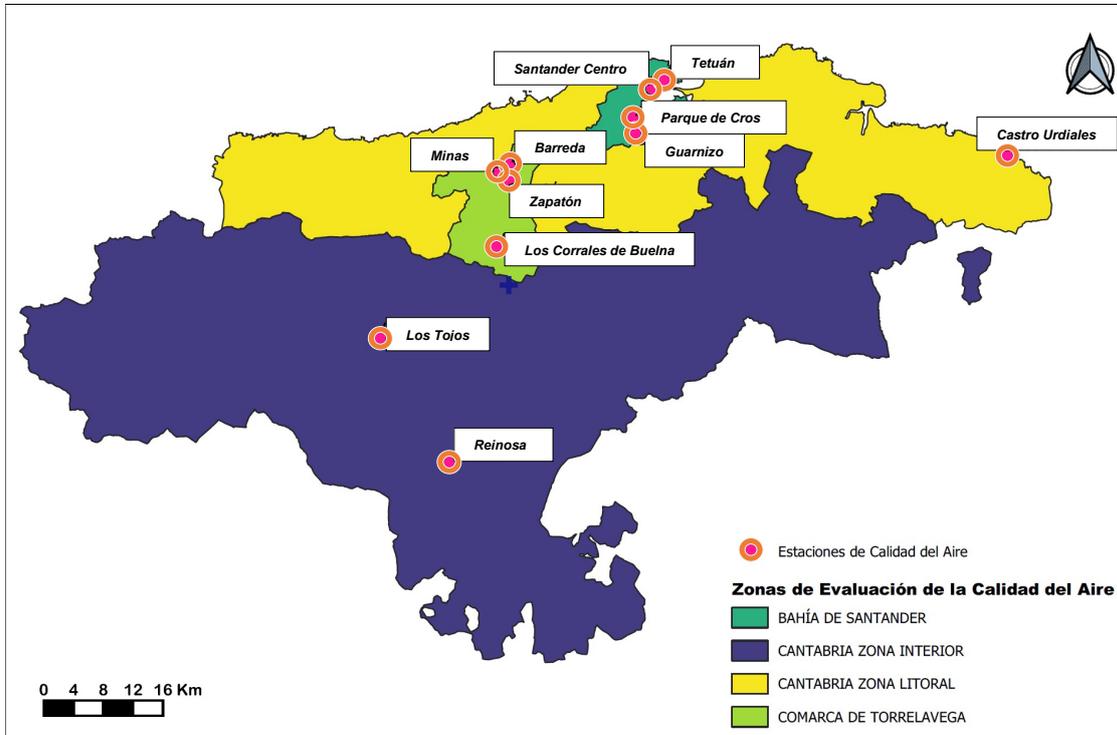
Población (Habitantes)	
Zona	Año 2022
ES0601 – Bahía de Santander	225.390
ES0602 – Comarca de Torrelavega	84.619
ES0603 – Zona Litoral	222.740
ES0604 – Zona Interior	52.653

Tabla 3. Superficie de las zonas de evaluación de la calidad del aire

Superficie (Km2)	
Zona	Año 2022
ES0601 – Bahía de Santander	107
ES0602 – Comarca de Torrelavega	186
ES0603 – Zona Litoral	1.462
ES0604 – Zona Interior	3.497

El mapa siguiente muestra la ubicación de las estaciones de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire del Gobierno de Cantabria en las zonas de calidad del aire en las que se localizan.

Mapa 1. Localización de las estaciones y zonas de calidad del aire de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire del Gobierno de Cantabria



3.2. Estaciones de medida

En el siguiente cuadro se muestra la distribución de las estaciones de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire del Gobierno de Cantabria en las referidas zonas, incluyendo los contaminantes que miden en continuo.

Tabla 4. Estaciones de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire del Gobierno de Cantabria; contaminantes medidos y zonas

Estación	Contaminantes medidos	Zona
Tetuán	SO ₂ , PM10, NO ₂ , O ₃ y CO	ES0601 – Bahía de Santander
Santander Centro	SO ₂ , PM10, NO ₂ , CO y BTX	
Parque de Cros	SO ₂ , PM10, NO ₂ , O ₃ y CO	
Guarnizo	SO ₂ , PM10, NO ₂ , O ₃ y CO	
Zapatón	SO ₂ , PM10, NO ₂ , O ₃ , CO y H ₂ S	ES0602 – Comarca de Torrelavega
Barreda	SO ₂ , PM10, NO ₂ , CO y H ₂ S	
Escuela de Minas	SO ₂ , PM10, NO ₂ , y H ₂ S	
Los Corrales de Buelna	SO ₂ , PM10, NO ₂ , y O ₃	

Castro Urdiales	SO ₂ , PM10, NO ₂ , y O ₃	ES0603 – Zona Litoral
Reinosa	SO ₂ , PM10, NO ₂ , y O ₃	ES0604 – Zona Interior
Los Tojos	SO ₂ , PM10, NO ₂ , y O ₃	

4. VALORES LÍMITE Y OBJETIVO DE LOS CONTAMINANTES

4.1. Dióxido de azufre (SO₂)

Los valores límite y el umbral de alerta del dióxido de azufre se establecen en el Real Decreto 102/2011, y son los que se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 5. Valores límite para el dióxido de azufre (SO₂)

RD 102/2011	PERIODO DE PROMEDIO	VALOR LÍMITE	FECHA CUMPLIMIENTO DE VALOR LÍMITE
Valor límite horario protección salud	1 hora	350 µg/m³ , valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil	En vigor desde el 1 de enero de 2005
Valor límite diario protección salud	24 horas	125 µg/m³ , valor que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año civil	En vigor desde el 1 de enero de 2005
Nivel crítico de protección de ecosistemas	Año civil e invierno (del 1 octubre al 31 marzo)	20 µg/m³	En vigor desde el 11 de junio de 2008
Umbral de alerta a la población	Durante 3 horas consecutivas se exceda este valor	500 µg/m³	

Fuente: Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire

4.1.1. Valor límite horario

El valor límite horario para la protección de la salud es un estadístico que se utiliza para la protección de la salud humana y está establecido en 350 µg/m³ que no deben de ser superados en más de 24 ocasiones por año.

Durante el año 2022 no se ha registrado ninguna superación de este valor horario de 350 µg/m³ en ninguna de las estaciones de la red.

De esta manera y en consecuencia se confirma que tampoco se ha registrado ninguna superación del umbral de alerta a la población para este contaminante durante el referido periodo.

4.1.2. Valor límite diario

El valor límite diario se establece para la protección de la salud humana y se ha fijado en 125 µg/m³, no pudiendo ser superado en más de 3 ocasiones a lo largo de un año.

Como en el caso anterior no se ha producido ninguna superación del valor límite diario en ninguna estación de la red durante el año 2022.

4.1.3. Valor límite anual

El valor límite anual únicamente se establece para la protección de los ecosistemas naturales y la vegetación, y está fijado en 20 µg/m³.

En la tabla siguiente se recogen los valores de la media anual de SO₂ para el año 2022 registrados en las estaciones de la red, no habiendo superado ninguna estación el valor límite anual.

Tabla 6. Valor medio anual de SO₂ (µg/m³)

ES0601 – Bahía de Santander	
Estaciones	Año 2022
Tetuán	0
Santander Centro	0
Parque de Cros	1
Guarnizo	1

ES0602 – Comarca de Torrelavega	
Estaciones	Año 2022
Zapatón	1
Barreda	1
Escuela de Minas	0
Los Corrales de Buelna	1

ES0603 – Zona Litoral	
Estaciones	Año 2022
Castro Urdiales	0

ES0604 – Zona Interior	
Estaciones	Año 2022
Reinosa	0
Los Tojos	0

Hay que tener en cuenta que la única estación que cumpliría los criterios para la evaluación de la protección de los ecosistemas y la vegetación es la de “Los Tojos”, y como se puede observar en la tabla presenta unos valores muy por debajo del valor límite.

Por otro lado el nivel crítico corresponde a la media calculada para el periodo temporal que va desde el 1 de octubre hasta el 31 de diciembre y del 1 de enero hasta el 31 de marzo, estando fijado el límite en 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Al presentarse también para la protección de los ecosistemas naturales y de la vegetación, únicamente cumpliría los criterios la estación de “Los Tojos”, cuyo valor registrado se presenta muy por debajo del valor límite.

4.2. Partículas en suspensión PM10 y PM2,5

En lo referente a partículas en suspensión PM10 y PM2,5, la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011, las define como aquellas que “deben pasar a través de un cabezal de tamaño selectivo para un diámetro aerodinámico de 10 μm o 2,5 μm respectivamente, con una eficiencia de corte del 50 %, captación mediante un filtro, y determinación gravimétrica de la masa”.

En la tabla siguiente se presentan los valores límite de PM10 establecidos en el RD 102/2011 para la protección de la salud humana. Se establece un valor límite para periodos promedio diarios y para un año civil.

Tabla 7. Valores límite para PM10 (RD 102/2011)

Valores límite	Periodo de promedio	Valor límite
Valor límite diario	24 horas	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ No debe superarse más de 35 veces/año
Valor límite anual	1 año civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Fuente: Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire

4.2.1. Valor límite diario PM10

Este valor límite diario está enfocado a la protección de la salud e indica que no debe superarse en más de 35 ocasiones el valor medio diario de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

En la tabla 8 se muestra el número de ocasiones al año en que se superó el valor medio diario de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ correspondiente al valor límite diario en las estaciones de la red. Como se observa no hay ningún caso de superación de más de 35 ocasiones del valor límite diario durante el año 2022.

Al igual que en el siguiente apartado, se presentan los datos finales de PM10 una vez aplicados los correspondientes factores de corrección resultante de los estudios de intercomparación, sin llevar a cabo descuentos por fenómenos naturales al no superarse el valor límite en ninguna ocasión.

Tabla 8. Días con valores diarios superiores a 50 µg/m³ de PM10

ES0601 – Bahía de Santander	
Estaciones	Año 2022
Tetuán	2
Santander Centro	7
Parque de Cros	12
Guarnizo	5

ES0602 – Comarca de Torrelavega	
Estaciones	Año 2022
Zapatón	3
Barreda	4
Escuela de Minas	11
Los Corrales de Buelna	10

ES0603 – Zona Litoral	
Estaciones	Año 2022
Castro Urdiales	1

ES0604 – Zona Interior	
Estaciones	Año 2022
Reinosa	2
Los Tojos	3

4.2.2. Valor límite anual PM10

De la misma forma que el límite diario, este valor límite anual se presenta como protección de la salud humana, con un valor legislado de 40 µg/m³.

En la tabla siguiente se muestran los valores medios anuales de las estaciones de la red con medida de partículas PM10 a lo largo del periodo estudiado. Como se aprecia en ella no se registró en ningún caso superación del valor límite anual.

Tabla 9. Valor medio anual de PM10 (µg/m³)

ES0601 – Bahía de Santander	
Estaciones	Año 2022
Tetuán	18
Santander Centro	22
Parque de Cros	23
Guarnizo	18

ES0602 – Comarca de Torrelavega	
Estaciones	Año 2022
Zapatón	17
Barreda	19
Escuela de Minas	24
Los Corrales de Buelna	22

ES0603 – Zona Litoral	
Estaciones	Año 2022
Castro Urdiales	12

ES0604 – Zona Interior	
Estaciones	Año 2022
Reinosa	15
Los Tojos	11

4.2.3. Valor límite anual PM_{2,5}

Este valor límite anual se presenta como protección de la salud humana, con un valor límite legislado de 25 µg/m³. Los valores de la red se presentan sin llevar a cabo descuentos por fenómenos naturales, al no superarse el valor límite en ninguna ocasión.

Este contaminante se mide en cuatro estaciones de la red, las de “Tetuán”, “Barreda”, “Castro Urdiales” y “Reinosa”, pertenecientes cada una de ellas a cada una de las zonas definidas por el Gobierno de Cantabria para la evaluación de la calidad del aire. Esta medición se realiza mediante captadores gravimétricos en campañas programadas todos los años.

En la tabla 10 se presentan el valor medio anual de las estaciones de medida de partículas PM_{2,5}. Como se puede observar en dicha tabla en ninguna estación se produjo superación del valor límite establecido.

Tabla 10. Valor medio anual de PM_{2,5} (µg/m³)

ES0601 – Bahía de Santander	
Estaciones	Año 2022
Tetuán	8

ES0602 – Comarca de Torrelavega	
Estaciones	Año 2022
Barreda	9

ES0603 – Zona Litoral	
Estaciones	Año 2022
Castro Urdiales	7

ES0604 – Zona Interior	
Estaciones	Año 2022
Reinosa	7

4.3. Dióxido de nitrógeno (NO₂)

En la tabla siguiente se resumen los valores legislados para los óxidos de nitrógeno según la normativa establecida.

Tabla 11. Valores límite del NO₂ (RD 102/2011)

RD 102/2011	Periodo de promedio	Valor límite
Valor límite horario	1 hora	200 µg/m³ No debe superarse más de 18 ocasiones por año civil
Valor límite anual	1 año civil	40 µg/m³ de NO ₂
Nivel crítico de protección de ecosistemas	1 año civil	30 µg/m³ de NO _x (expresado como NO ₂)

El valor correspondiente al umbral de alerta de dióxido de nitrógeno se sitúa en 400 µg/m³. Se considerará superado cuando durante tres horas consecutivas se exceda dicho valor cada hora.

4.3.1. Valor límite horario

El valor límite horario únicamente queda establecido para la protección de la salud humana y queda fijado en 200 µg/m³ que no deben superarse más de 18 ocasiones por año.

En la red del Gobierno de Cantabria durante el año 2022 no se ha registrado ninguna superación de este valor horario de 200 µg/m³ en ninguna de las estaciones.

Con ello se constata que tampoco se ha registrado ninguna superación del umbral de alerta a la población para este contaminante durante el citado periodo.

4.3.2. Valor límite anual

Al igual que el límite horario, este valor límite anual se presenta como protección de la salud humana, con un valor legislado de 40 µg/m³. En la tabla 12 se presentan los valores medios anuales de las estaciones de medida de NO₂. Se comprueba que los valores medios anuales de NO₂ no superan el valor límite en ninguna de las estaciones durante el año 2022.

Tabla 12. Valor medio anual de NO₂ (µg/m³) en las diferentes zonas de calidad del aire

ES0601 – Bahía de Santander	
Estaciones	Año 2022
Tetuán	16
Santander Centro	19
Parque de Cros	8
Guarnizo	13

ES0602 – Comarca de Torrelavega	
Estaciones	Año 2022
Zapatón	7
Barreda	12
Escuela de Minas	14
Los Corrales de Buelna	7

ES0603 – Zona Litoral	
Estaciones	Año 2022
Castro Urdiales	9

ES0604 – Zona Interior	
Estaciones	Año 2022
Reinosa	8
Los Tojos	1

Respecto a los óxidos de nitrógeno (NO_x), se establece un nivel crítico para la protección de la vegetación y los ecosistemas, en relación a su valor anual. En la única estación que cumpliría los criterios para evaluar la protección de la vegetación que es la de “Los Tojos” este valor anual correspondiente al año 2022 es de 2 µg/m³ y se encuentra muy alejado de ese nivel crítico.

4.4. Ozono (O₃)

En la tabla siguiente se recogen los diferentes valores objetivo y umbrales de concentración de ozono en el aire ambiente fijados en la legislación y que están enfocados a la protección de la salud humana así como de la vegetación.

Tabla 13. Valores objetivo y umbrales para el ozono (RD 102/2011)

Protección	Parámetro	Valor	Fecha de cumplimiento
Valor objetivo para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no deberá superarse en más de 25 días por año civil de promedio en un periodo de 3 años	1 de enero de 2010
Valor Objetivo para la protección de la vegetación	AOT40, calculado a partir de valores horarios de mayo a julio	18.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$ de promedio en un periodo de 5 años	1 de enero de 2010
Objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias en un año civil	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	No definida
Objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación	AOT40, calculado a partir de valores horarios de mayo a julio	6.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$	No definida
Umbral de Información	Promedio horario	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Umbral de alerta	Promedio horario	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

4.4.1. Valor objetivo para protección de la salud

Para la protección de la salud humana se define el valor objetivo máximo diario de las medias móviles octohorarias, establecido en $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio, en un periodo de 3 años.

En la tabla 14 se presentan los valores registrados del número de días con promedio octohorario superior a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para el trienio desde 2020 hasta 2022.

Tabla 14. Número de días con promedio octohorario superior a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para promedios de 3 años de ozono troposférico

ES0601 – Bahía de Santander	
Estaciones	Años 2020-22
Tetuán	0
Parque de Cros	1
Guarnizo	2

ES0602 – Comarca de Torrelavega	
Estaciones	Años 2020-22
Zapatón	1
Los Corrales de Buelna	1

ES0603 – Zona Litoral	
Estaciones	Años 2020-22
Castro Urdiales	1

ES0604 – Zona Interior	
Estaciones	Años 2020-22
Reinosa	2
Los Tojos	5

El valor objetivo para la protección de la salud humana corresponde al número de días con promedio octohorario superior a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para periodos de 3 años, quedando limitado a no más de 25 ocasiones.

Tal y como puede observarse en las tablas anteriores, el valor registrado es muy bajo en todas las zonas y estaciones, quedando el promedio de superaciones muy alejado del valor objetivo.

4.4.2. Umbrales horarios de información y alerta

El umbral de información a la población está establecido en un promedio horario de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$; y el umbral de alerta en un promedio de $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

De todas las estaciones de la red analizadas **se ha producido en tres días la superación del umbral de información a la población por ozono** durante el año 2022, concretamente los días 13, 14 y 16 del mes de julio en la estación de “Los Tojos” perteneciente a la Zona Interior, siendo activados de esta forma los correspondientes protocolos. Por su parte el umbral de alerta no ha sido superado en ninguna ocasión durante todo este periodo.

4.4.3. Valor objetivo para protección de la vegetación

Para la protección de la vegetación se legisla el valor objetivo en base al AOT40. Éste se define como la suma de las diferencias entre las concentraciones horarias superiores a $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante un período determinado, utilizando únicamente los valores horarios medidos diariamente entre las 8:00h y las 20:00h y se expresa en $(\mu\text{g}/\text{m}^3)\cdot\text{horas}$.

El AOT40 límite, calculado a partir de valores horarios, del periodo comprendido entre los meses de mayo a julio, ambos incluidos, y promediados en un período de cinco años se establece en $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$. En la tabla 15 se presentan los valores registrados de AOT40 de ozono para los periodos de 5 años comprendidos entre 2018 y 2022.

Tabla 15. Valor Objetivo para la protección de la vegetación (AOT40) de ozono $(\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h})$

ES0601 – Bahía de Santander	
Estaciones	Años 2018-22
Tetuán	3.748
Parque de Cros	1.661
Guarnizo	2.192

ES0602 – Comarca de Torrelavega	
Estaciones	Años 2018-22
Zapatón	2.345
Los Corrales de Buelna	1.926

ES0603 – Zona Litoral	
Estaciones	Años 2018-22
Castro Urdiales	2.963

ES0604 – Zona Interior	
Estaciones	Años 2018-22
Reinosa	5.285
Los Tojos	5.090

No se ha superado el valor objetivo en ninguno de los quinquenios para las diferentes estaciones analizadas. Las estaciones que presentan los valores más elevados son, como ha sido la tendencia en las últimas evaluaciones, las localizadas en la Zona Interior, con valores que suelen doblar los registros del resto de las zonas.

En cualquier caso hay que tener en cuenta que las estaciones que cumplen con los criterios para evaluar la protección de la vegetación y de los ecosistemas por ozono serían las de “Los Tojos” y “Guarnizo”.

4.4.4. Valores objetivo a largo plazo del ozono

Además de los valores objetivo para la protección de la salud y de la vegetación definidos para el ozono en los dos apartados anteriores, también se plantean en la legislación de calidad el aire unos objetivos a largo plazo de ambos, aunque no haya establecida una fecha de cumplimiento para estos casos a día de hoy.

En la tabla 16 se presentan los valores del número de días con promedio octohorario superior a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante el año 2022; como se comprueba en todas las zonas se ha registrado alguna superación de este valor durante este periodo con lo que no se cumpliría ese objetivo a largo plazo en ninguna de ellas.

Tabla 16. Número de días con promedio octohorario superior a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de ozono troposférico

ES0601 – Bahía de Santander	
Estaciones	Año 2022
Tetuán	0
Parque de Cros	2
Guarnizo	5

ES0602 – Comarca de Torrelavega	
Estaciones	Año 2022
Zapatón	3
Los Corrales de Buelna	3

ES0603 – Zona Litoral	
Estaciones	Año 2022
Castro Urdiales	4

ES0604 – Zona Interior	
Estaciones	Año 2022
Reinosa	7
Los Tojos	12

En la tabla 17 siguiente se presentan los valores registrados de AOT40 de ozono para el año 2022. Se comprueba que en este año se supera el objetivo establecido en 6.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ en las estaciones de “Los Tojos” y “Guarnizo”, que son las que cumplen con los criterios para evaluar la protección de la vegetación y de los ecosistemas por este contaminante.

Tabla 17. Valor Objetivo para la protección de la vegetación (AOT40) de ozono ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)

ES0601 – Bahía de Santander	
Estaciones	Año 2022
Tetuán	1.702
Parque de Cros	2.668
Guarnizo	9.271

ES0602 – Comarca de Torrelavega	
Estaciones	Año 2022
Zapatón	5.064
Los Corrales de Buelna	5.082

ES0603 – Zona Litoral	
Estaciones	Año 2022
Castro Urdiales	4.069

ES0604 – Zona Interior	
Estaciones	Año 2022
Reinosa	7.319
Los Tojos	8.509

4.5. Monóxido de carbono (CO)

En la tabla siguiente se muestra el valor límite para la protección de la salud en relación al monóxido de carbono.

Tabla 18. Valor límite del CO para la protección de la salud (RD 102/2011)

Protección de la salud	Valor límite
Valor límite en un periodo de promedio: máxima diaria de las medias móviles octohorarias	10 mg/m ³

4.5.1. Valor límite diario

Para la protección de la salud humana se define el valor límite para la máxima diaria de las medias móviles octohorarias, establecido en 10 mg/m³.

No se registró ninguna superación de ese valor límite en ninguna de las estaciones que miden este contaminante en la red durante el año 2022.

4.6. Metales, benceno y benzo(a)pireno

El Real Decreto 102/2011 establece para la *protección de la salud* un *valor límite* para el plomo, así como valores objetivo de arsénico, cadmio y níquel en función del promedio anual de estos contaminantes. En la tabla 19, se presenta el valor límite de plomo y el benceno, y en la tabla 20 los valores objetivo anuales de arsénico, cadmio, níquel y benzo(a)pireno definidos en la legislación.

Tabla 19. Valor límite anual del plomo y benceno para la protección de la salud (RD 102/2011)

RD 102/2011	Valor límite
Plomo (Pb)	0,5 µg/m ³
Benceno (C ₆ H ₆)	5 µg/m ³

Tabla 20. Valores objetivo anuales de arsénico, cadmio, níquel y B(a)P (RD 102/2011)

RD 102/2011	Valor objetivo
Arsénico (As)	6 ng/m ³
Cadmio (Cd)	5 ng/m ³
Níquel (Ni)	20 ng/m ³
Benzo(a)pireno (B(a)P)	1 ng/m ³

4.6.1. Análisis de valores legislados para metales, benceno y benzo(a)pireno

En la tabla 21 se presentan los registros de metales, benceno y benzo(a)pireno en las estaciones que los miden mediante campañas anuales que cubren todas las zonas de evaluación de la calidad del aire a nivel autonómico.

Tabla 21. Valor medio anual para benceno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), benzo(a)pireno (ng/m^3) y metales pesados; arsénico (ng/m^3), cadmio(ng/m^3), níquel (ng/m^3) y plomo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

ES0601 – Bahía de Santander						
Estaciones		C ₆ H ₆	As	Cd	Ni	Pb
Año 2022	Santander Cent.	0,31	-	-	-	-
	Parque de Cros	-	0,22	0,45	1,03	0,014

ES0602 – Comarca de Torrelavega						
Estaciones		-	As	Cd	Ni	Pb
Año 2022	Corrales Buelna	-	0,29	0,11	0,69	0,010

ES0603 – Zona Litoral						
Estaciones		BaP	As	Cd	Ni	Pb
Año 2022	Castro Urdiales	0,03	0,22	0,11	0,95	0,004

ES0604 – Zona Interior						
Estaciones		BaP	As	Cd	Ni	Pb
Año 2022	Reinosa	0,03	0,26	0,09	1,26	0,004

En las zonas de Bahía de Santander y Comarca de Torrelavega, se van rotando los equipos de medida de los metales pesados para cada evaluación anual, de manera que se cuenta siempre con mediciones dentro de la zona de evaluación.

Como se observa en la tabla anterior, los valores registrados para los diferentes contaminantes no superan los valores límite en ninguna de las estaciones en las que se han evaluado durante el año 2022.

4.7. Sulfuro de hidrógeno

El Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, establece en su Artículo único, una nueva redacción, consistente en una disposición transitoria única para varios contaminantes que queda redactada de la siguiente forma para el sulfuro de hidrógeno:

En tanto no se revisen según lo especificado en el artículo 9 de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, serán de aplicación los siguientes objetivos de calidad del aire:

- *Concentración media en treinta minutos, que no debe superarse: 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$*

- *Concentración media en veinticuatro horas, que no debe superarse: 40 µg/m³*

Este contaminante de origen claramente industrial es medido en las tres estaciones ubicadas en el municipio de Torrelavega (Escuela de Minas, Zapatón y Barreda). En el periodo estudiado del año 2022 no se produjo ninguna superación de ninguno de los dos valores mencionados.

Este contaminante no es evaluado de manera oficial a nivel estatal ni europeo, pero se presenta en este informe, por mantener información histórica existente y que es identificativa de la zona donde se ubican las estaciones de Torrelavega.

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Durante el año 2022 la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Cantabria no ha registrado superaciones de ninguno de los valores límite ni de ninguno de los valores objetivo establecidos en la legislación vigente, ni de los relativos a la protección de la salud ni de los referidos a la protección de la vegetación y los ecosistemas.

Sin embargo hay que señalar en cuanto a los objetivos a largo plazo del ozono, que durante el año 2022 sí que se han superado tanto el referido a la protección de la salud humana como el de protección de la vegetación en todas las zonas de la Comunidad Autónoma, aunque hay que reseñar que a día de hoy no se ha establecido en la legislación fecha de cumplimiento para éstos.

Para concluir indicar que durante el año 2022 se han registrado tres días con superaciones del umbral de información a la población para el ozono en la Zona Interior de Cantabria, que se produjeron durante la ola de calor de excepcional duración e intensidad que afectó a la España peninsular durante el mes de julio de ese año.