

# ESTUDIO DE OPTIMIZACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LA RED DE CONTROL Y VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE DE CANTABRIA

---

COMPARACIÓN CON LOS  
VALORES ESTABLECIDOS  
POR LA OMS

---

DICIEMBRE 2020



**Proymasa**  
proyectos medio ambientales, s.a.



GOBIERNO  
de  
CANTABRIA

CONSEJERÍA DE DESARROLLO RURAL,  
GANADERÍA, PESCA, ALIMENTACIÓN Y  
MEDIO AMBIENTE

**CIMA**

CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DEL MEDIO AMBIENTE

## ÍNDICE

<b>1. VALORES RECOMENDADOS EN LAS GUÍAS DE CALIDAD DEL AIRE DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS).....</b>	<b>1</b>
1.1. Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ).....	1
1.2. Partículas en suspensión (PM10) .....	3
1.3. Partículas en suspensión (PM2,5) .....	5
1.4. Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ).....	6
1.5. Ozono (O <sub>3</sub> ).....	7
<b>2. RESUMEN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>9</b>

## 1. VALORES RECOMENDADOS EN LAS GUÍAS DE CALIDAD DEL AIRE DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que el aire limpio es un requisito básico de la salud y el bienestar para la población. Por ello, la OMS elabora Guías de Calidad del Aire (GCA), que tienen por objeto ofrecer información y orientación a los encargados de la formulación de políticas sobre la manera de reducir los efectos de la contaminación del aire en la salud, y proporcionar objetivos apropiados para una amplia variedad de opciones en materia de políticas relacionadas con la gestión de la calidad del aire.

Las GCA están destinadas a su uso en todo el mundo, pero se han elaborado para respaldar medidas orientadas a conseguir una calidad del aire que proteja la salud pública en distintas situaciones. Las GCA se basan en el conjunto, ahora amplio, de pruebas científicas relativas a la contaminación del aire y sus consecuencias para la salud. Si bien esta base de información tiene lagunas e incertidumbres, constituye un fundamento sólido para las guías recomendadas.

Los valores medios anuales, diarios, octohorarios, horarios y diezminutales propuestos en las Guías de Calidad del Aire de la OMS para cada contaminante se denominan valores GCA. Además de los valores GCA, en algunos casos, la Guía propone también otros valores menos restrictivos, denominados Objetivos Intermedios (OI).

Tanto los valores GCA como los OI de la OMS no están recogidos en la actualidad en ninguna legislación de aplicación, por lo que se trata de meras recomendaciones que carecen de validez legal y no son de obligado cumplimiento. Sin embargo, al tratarse de unos valores establecidos en base al conocimiento científico existente sobre los efectos de la contaminación atmosférica en la salud humana, constituyen una importante orientación para la protección de la salud pública.

Para el dióxido de azufre, las partículas en suspensión, el dióxido de nitrógeno y el ozono la última revisión de la Guía de Calidad del Aire se realizó en 2005. En el presente apartado, se analiza el cumplimiento de los valores GCA y OI para dichos contaminantes para los valores registrados en la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Cantabria en el año 2019.

### 1.1. Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)

Los valores GCA y OI recomendados por la OMS para el dióxido de azufre son los que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 1. Valores GCA y OI para el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)

	PERIODO DE PROMEDIO	VALOR GCA	OBJETIVOS INTERMEDIOS
Valor medio de 10 minutos	10 minutos	500 µg/m <sup>3</sup>	
Valor medio diario	24 horas	20 µg/m <sup>3</sup>	OI-1: 125 µg/m <sup>3</sup>
			OI-2: 50 µg/m <sup>3</sup>

Los valores estadísticos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Miteco) incluyen únicamente los valores legislados, no así los valores GCA y OI de la OMS. Además, las series temporales de datos disponibles del Miteco son horarias. Por tanto, no es posible estudiar el cumplimiento del valor GCA para el valor medio diezminutal.

### 1.1.1. Valor medio diario

La tabla 2 muestra el valor GCA y los objetivos intermedios propuestos por la OMS para el valor medio diario de dióxido de azufre.

Tabla 2. Valores GCA, OI para Valor Límite Diario SO<sub>2</sub>

Recomendación	Valor propuesto
Valor GCA	20 µg/m <sup>3</sup>
OI-1	125 µg/m <sup>3</sup>
OI-2	50 µg/m <sup>3</sup>

Se define un valor GCA de 20 µg/m<sup>3</sup>, y dos objetivos intermedios: un OI-1 de 125 µg/m<sup>3</sup> y un OI-2 de 50 µg/m<sup>3</sup>. Hay que tener en cuenta que en la actualidad el valor legislado en el Real Decreto 102/2011 para este valor diario es de 125 µg/m<sup>3</sup> que no pueden superarse más de tres días en un año, valor que coincide con el Objetivo Intermedio 1 de la OMS.

En la tabla 3 se presenta el número de superaciones de los valores diarios de dióxido de azufre propuestos por la OMS como valores objetivos intermedios y Guía de Calidad del Aire.

Tabla 3. Número de medias diarias superior a 20 µg/m<sup>3</sup> (GCA), 50 µg/m<sup>3</sup> (OI-2), y 125 µg/m<sup>3</sup> (OI-1) para el SO<sub>2</sub>

	2019		
	GCA	O-2	O-1
Tetuán	0	0	0
Santander Centro	0	0	0
Parque de Cros	0	0	0
Guarnizo	0	0	0
Zapatón	0	0	0
Barreda	3	0	0
Escuela de Minas	16	0	0
Los Corrales de Buelna	0	0	0
Reinosa	0	0	0
Los Tojos	0	0	0
Castro Urdiales	0	0	0
<b>VALORES PROPUESTOS</b>	GCA: 20 µg/m <sup>3</sup> OI-2: 50 µg/m <sup>3</sup> OI-1: 125 µg/m <sup>3</sup>		

Se registran superaciones del valor diario GCA en dos de las estaciones de la Red de Control y Vigilancia: “Barreda”, con 3 superaciones en 2019, y “Escuela de Minas” con 16 superaciones, ambas localizadas en la zona de evaluación de calidad del aire Comarca de Torrelavega-ES0602. En el resto de estaciones no se produce ninguna superación.

En cuanto a los valores Objetivo Intermedio no se produce ninguna superación en ninguna de las estaciones de la Red de Control y Vigilancia.

## 1.2. Partículas en suspensión (PM10)

En lo referente a partículas en suspensión PM10, la Guía de calidad del aire establece valores GCA y objetivos intermedios tanto para el valor medio diario como para el valor medio anual. En la tabla 4 se presentan los valores GCA y OI de PM10 establecidos en la guía de calidad del aire de la OMS.

Tabla 4. Valores GCA y OI para PM10

	PERIODO DE PROMEDIO	VALOR GCA	OBJETIVOS INTERMEDIOS
Valor medio diario	24 horas	50 µg/m <sup>3</sup>	OI-1: 150 µg/m <sup>3</sup>
			OI-2: 100 µg/m <sup>3</sup>
			OI-3: 75 µg/m <sup>3</sup>
Valor medio anual	1 año	20 µg/m <sup>3</sup>	OI-1: 70 µg/m <sup>3</sup>
			OI-2: 50 µg/m <sup>3</sup>
			OI-3: 30 µg/m <sup>3</sup>

### 1.2.1. Valor medio diario PM10

Al igual que en el caso del dióxido de azufre, la guía de calidad del aire presenta un valor GCA y varios objetivos intermedios (OI) que son los mostrados en la tabla anterior.

Se define un valor GCA de 50 µg/m<sup>3</sup>, y tres objetivos intermedios: un OI-1 de 150 µg/m<sup>3</sup>, un OI-2 de 100 µg/m<sup>3</sup> y un OI-3 de 75 µg/m<sup>3</sup>. En la actualidad el valor legislado para el valor medio diario es de 50 µg/m<sup>3</sup> que coincide con el valor GCA de la OMS, pero existe un margen de 35 superaciones diarias en un año, posibilidad restringida a una superación por la Guía de la OMS.

En la tabla 5 se presenta el número de superaciones de los valores diarios de PM10 propuestos por la OMS como valores objetivos intermedios y Guía de Calidad del Aire.

Tabla 5. Número de medias diarias superior a 50 µg/m<sup>3</sup> (GCA), 150 µg/m<sup>3</sup> (OI-1), 100 µg/m<sup>3</sup> (OI-2) y 75 µg/m<sup>3</sup> (OI-3) para PM10

	2019			
	GCA	OI-3	O-2	O-1
Tetuán	3	1	0	0
Santander Centro	5	1	0	0
Parque de Cros	23	5	2	0
Guarnizo	8	1	0	0
Zapatón	1	0	0	0
Barreda	5	1	0	0
Escuela de Minas	6	0	0	0
Los Corrales de Buelna	4	0	0	0
Reinosa	0	0	0	0
Los Tojos	0	0	0	0
Castro Urdiales	0	0	0	0
<b>VALORES PROPUESTOS</b>	GCA: 50 µg/m <sup>3</sup> OI-3: 75 µg/m <sup>3</sup> OI-2: 100 µg/m <sup>3</sup> OI-1: 150 µg/m <sup>3</sup>			

Se registran superaciones del valor GCA en 2019 en todas las estaciones de las zonas de Bahía de Santander-ES0601 y Comarca de Torrelavega-ES-0602, siendo las estaciones con mayor

número de superaciones las que se localizan en la Zona Bahía de Santander, en donde destaca la estación de “*Parque de Cros*” con 23 superaciones. Este valor coincide con el legislado en la actualidad, pero que permite hasta 35 superaciones diarias por año. También con más de 5 superaciones del valor GCA se encuentra “*Guarnizo*” en la misma zona con 8 superaciones, y “*Escuela de Minas*” con 6 superaciones, en la Zona Comarca de Torrelavega.

El Objetivo Intermedio 3 ( $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se supera en todas las estaciones de la zona Bahía de Santander, en 1 ocasión, salvo en “*Parque de Cros*” que se producen 5 superaciones. En el resto de zonas solo se produce 1 superación en “*Barreda*” de la Zona Comarca de Torrelavega.

Para el Objetivo Intermedio 2 ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se registraron dos superaciones en la estación de Parque de Cros, y no se produce superación del Objetivo Intermedios 1 en ninguna de las estaciones de esta red.

### 1.2.2. Valor medio anual PM10

Al igual que para el valor medio diario, se establece un valor GCA y varios objetivos intermedios, tal como se presentó en la tabla 4.

En la tabla 6 se presentan los valores medios anuales de las estaciones de medida de partículas PM10, que permiten comparar con los valores propuestos por la OMS.

Tabla 6. Media anual de PM10

	2019
Tetuán	20
Santander Centro	25
Parque de Cros	27
Guarnizo	24
Zapatón	17
Barreda	20
Escuela de Minas	22
Los Corrales de Buelna	21
Reinosa	16
Los Tojos	8
Castro Urdiales	15
<b>VALORES PROPUESTOS</b>	GCA: $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ OI-3: $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ OI-2: $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ OI-1: $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Como se aprecia en la tabla, se han producido superaciones del valor GCA en todas las estaciones de la Zona Bahía de Santander, salvo en la estación de Tetuán que está justo en el límite. El valor más elevado corresponde a la estación “*Santander Centro*” con  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . También se supera por muy poco este valor guía en 2 de las 4 estaciones de la Zona Comarca de Torrelavega.

El valor GCA propuesto en la Guía es justamente la mitad que el valor anual existente en la legislación actual que es de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  como media anual. No se supera ninguno de los objetivos intermedios.

### 1.3. Partículas en suspensión (PM2,5)

En lo referente a partículas en suspensión PM2,5 la guía de calidad del aire establece valores GCA y objetivos intermedios para el valor medio diario y para el anual. En la tabla 7 se presentan los valores GCA y OI de PM2,5 establecidos en la guía de calidad del aire de la OMS.

Tabla 7. Valores GCA y OI para partículas PM2,5

	PERIODO DE PROMEDIO	VALOR GCA	OBJETIVOS INTERMEDIOS
Valor medio diario	24 horas	25 µg/m <sup>3</sup>	OI-1: 75 µg/m <sup>3</sup>
			OI-2: 50 µg/m <sup>3</sup>
			OI-3: 37,5 µg/m <sup>3</sup>
Valor medio anual	1 año	10 µg/m <sup>3</sup>	OI-1: 35 µg/m <sup>3</sup>
			OI-2: 25 µg/m <sup>3</sup>
			OI-3: 15 µg/m <sup>3</sup>

Los datos presentados en este apartado son los calculados de la serie diaria del Miteco, y además hay que destacar que no se llevan a cabo descuentos de intrusiones saharianas, ya que el Ministerio únicamente realiza estos cálculos en el caso de superación del valor límite, situación que no se produjo en esta red en el año 2019.

#### 1.3.1. Valor medio diario PM2,5

La legislación actual no presenta valores para este parámetro en las partículas PM2,5 ya que únicamente existe un valor límite calculado como media anual.

Se define por la OMS un valor GCA diario de 25 µg/m<sup>3</sup>, y tres objetivos intermedios: un OI-1 de 75 µg/m<sup>3</sup>, un OI-2 de 50 µg/m<sup>3</sup> y un OI-3 de 37,5 µg/m<sup>3</sup>

En la tabla 8 se presenta el número de superaciones de los valores guía diarios de PM2,5 propuestos por la OMS como valores objetivos intermedios y Guía de Calidad del Aire.

Tabla 8. Número de medias diarias superior a 25 µg/m<sup>3</sup> (GCA), 37,5 µg/m<sup>3</sup> (OI-3), 50 µg/m<sup>3</sup> (OI-2) y 75 µg/m<sup>3</sup> (OI-1) para PM2,5

	2019			
	GCA	OI-3	O-2	O-1
Tetuán	2	1	1	0
Barreda	4	0	0	0
Reinosa	1	0	0	0
Castro Urdiales	0	0	0	0
<b>VALORES PROPUESTOS</b>	GCA: 25 µg/m <sup>3</sup> OI-3: 37,5 µg/m <sup>3</sup> OI-2: 50 µg/m <sup>3</sup> OI-1: 75 µg/m <sup>3</sup>			

En 2019 se registró superación del valor Guía de Calidad del Aire para partículas PM2,5 en todas las estaciones que miden este contaminante salvo Castro Urdiales. Con respecto a la Objetivos Intermedios propuestos por la OMS para PM2,5 es superado el OI-3 y el OI-2 una ocasión en la estación de Tetuán.

### 1.3.2. Valor medio anual PM2,5

Al igual que para el valor medio diario, se establece un valor GCA y varios objetivos intermedios, tal como se presentó en la tabla 7.

En la tabla 9 se presentan los valores medios anuales de las estaciones de medida de partículas PM2,5, que permiten comparar con los valores propuestos por la OMS.

*Tabla 9. Media anual de PM2,5*

	<b>2019</b>
Tetuán	10
Barreda	10
Reinosa	7
Castro Urdiales	9
<b>VALORES PROPUESTOS</b>	GCA: 10 µg/m <sup>3</sup> OI-3: 15 µg/m <sup>3</sup> OI-2: 25 µg/m <sup>3</sup> OI-1: 35 µg/m <sup>3</sup>

Como se aprecia en la tabla, no hay superación del valor GCA ni de los objetivos intermedios propuestos por la Organización Mundial de la Salud para este nivel anual de partículas PM2,5 en ninguna de las estaciones de la red, aunque hay que destacar que tanto Tetuán como Barreda están justo en el límite de la superación. En la actualidad el valor legislado para este contaminante es de 25 µg/m<sup>3</sup> como valor medio anual.

## 1.4. Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)

La guía de calidad del aire de la OMS establece valores GCA para el valor medio diario y el valor medio anual. No se establece ningún objetivo intermedio.

*Tabla 10. Valores GCA y OI para el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)*

	<b>PERIODO DE PROMEDIO</b>	<b>VALOR GCA</b>
<b>Valor medio horario</b>	1 hora	<b>200 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>Valor anual</b>	1 año	<b>40 µg/m<sup>3</sup></b>

### 1.4.1. Valor medio horario

El valor GCA para el valor medio horario se establece en un valor de 200 µg/m<sup>3</sup>, que coincide con el legislado en la actualidad, pero con la diferencia de que en el Real Decreto se permiten 18 superaciones del valor horario. No se registran superaciones del valor GCA en ninguna estación de la red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Cantabria.

### 1.4.2. Valor medio anual

Al igual que para el valor horario, se establece un valor GCA de 40 µg/m<sup>3</sup> para el valor medio anual. En la tabla 11 se presentan los valores medios anuales registrados.

Tabla 11. Valor Medio Anual para NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)

	2019
Tetuán	13
Santander Centro	28
Parque de Cros	8
Guarnizo	16
Zapatón	13
Barreda	27
Escuela de Minas	18
Los Corrales de Buelna	8
Reinosa	11
Los Tojos	0
Castro Urdiales	11
<b>VALORES PROPUESTOS</b>	<b>GCA: 40 µg/m<sup>3</sup></b>

Como se aprecia en la tabla anterior, en 2019 no se superó en ninguna estación el valor GCA para los valores medios anuales. Este valor propuesto por la OMS como media anual, es exactamente el existente en la actualidad en la legislación vigente.

## 1.5. Ozono (O<sub>3</sub>)

La guía de calidad del aire de la OMS establece valores GCA y objetivos intermedios para el valor medio de 8 horas de ozono. En la tabla 12 se presentan los valores GCA y OI de ozono.

Tabla 12. Valores GCA y OI para el ozono

	PERIODO DE PROMEDIO	VALOR GCA	OBJETIVOS INTERMEDIOS
Valor medio de 8 horas	8 horas	100 µg/m <sup>3</sup>	OI-1: 160 µg/m <sup>3</sup>
			Niveles altos 240 µg/m <sup>3</sup>

### 1.5.1. Valor medio de 8 horas

Los valores límite y valores objetivos establecidos en la Directiva 2008/50/CE y en el Real Decreto 102/2011 que la traspone a la legislación española están basados en los valores GCA y OI propuestos en la guía de calidad del aire de la OMS.

Por tanto, el cálculo y el análisis del número de superaciones del valor GCA y los objetivos intermedios para el valor medio de 8 horas, se realizó de forma análoga a los del valor objetivo máximo diario establecido en la legislación, que consistente en la máxima diaria de las medias móviles octohorarias de cada día.

De este modo se considera el número de superaciones a lo largo de todos los días del año de la máxima diaria de todas las medias móviles octohorarias de cada día. Se contabiliza el número de superaciones del valor GCA (100 µg/m<sup>3</sup>), del objetivo intermedio OI-1 (160 µg/m<sup>3</sup>) y del objetivo denominado *niveles altos* (240 µg/m<sup>3</sup>) en la Guía de calidad del aire.

En la tabla 13 se presentan los valores registrados del número de días con promedio octohorario que superan los establecidos por la OMS.

Tabla 13. Número de días con promedio octohorario superior a 100 (GCA), 160 (OI-1) y 240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (niveles altos) para ozono

	2019		
	GCA	OI-1	Niveles altos
Tetuán	29	0	0
Parque de Cros	0	0	0
Guarnizo	0	0	0
Zapatón	3	0	0
Los Corrales de Buelna	0	0	0
Reinosa	16	0	0
Los Tojos	15	0	0
Castro Urdiales	4	0	0
<b>VALORES PROPUESTOS</b>	GCA: 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ OI-1: 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Niveles altos: 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		

El valor GCA establecido por la OMS se superó en todas las estaciones de la Zona Interior y la Zona Litoral, destacando la primera zona al superarse 15 y 16 veces en Los Tojos y Reinosa respectivamente. Por otra parte, se producen 3 superaciones en “Zapatón” en la zona Comarca de Torrelavega. La estación con mayor número de superaciones es “Tetuán” en Bahía de Santander, con 29 superaciones en 2019.

El valor legislado en la actualidad en el Real Decreto 102/2011 para este estadístico de ozono son 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en promedio octohorario diario, que no pueden superarse más de 25 días como promedio de tres años.

El Objetivo Intermedio 1 y el considerado como valor alto propuesto en la Guía de Calidad del Aire de la OMS, no se superaron en la red en ninguna ocasión en el año 2019.

## 2. RESUMEN Y CONCLUSIONES

En este apartado se presenta un resumen relativo al cumplimiento de los valores guía y objetivos intermedios de la OMS, para cada uno de los contaminantes medidos en la red y de los que este organismo internacional presenta sus recomendaciones.

El **dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)** cumple en casi todas las estaciones con el valor guía y los objetivos intermedios 1 y 2. Solo en 2 estaciones (Barreda y Escuela de Minas) se rebasa el valor diario propuesto como valor guía (20 µg/m<sup>3</sup>), ambas en la Comarca de Torrelavega. Se trata principalmente de un contaminante de tipo industrial.

Las **partículas PM<sub>10</sub>** son el contaminante más problemático, ya que se supera no solo el valor GCA diario, sino también el Objetivo Intermedio 1 y 2, aunque con muy pocas superaciones. Los principales problemas se localizan en dos de las cuatro zonas; la primera eminentemente urbana y con fuentes procedentes de tráfico (Bahía de Santander) y la segunda de carácter más industrial y con menos superaciones que la primera (Comarca de Torrelavega). En las otras dos zonas no se registra ninguna superación de los valores establecidos por la OMS.

Igualmente se producen superaciones del valor GCA establecido como media anual de PM<sub>10</sub> en tres estaciones de la zona Bahía de Santander y en dos de la zona Comarca de Torrelavega.

Para las **partículas PM<sub>2,5</sub>** se registran superaciones del valor diario de la OMS en las estaciones de Tetuán, Barreda y Castro Urdiales. En la estación de Tetuán también se produce superación de los objetivos diarios 2 y 3, debidos a un día con valores elevados en este año 2019.

Para el valor anual de partículas PM<sub>2,5</sub> no se produce ninguna superación de los valores indicados por la Organización Mundial de la Salud.

Tal como se comentó anteriormente, el **dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)** cumple con el valor propuesto por la OMS en todas las estaciones y estadísticos.

Por último, para el **ozono troposférico (O<sub>3</sub>)** los principales problemas se detectan en las estaciones de zonas rurales o de fondo, como suele ocurrir con este contaminante secundario que se forma a partir de sustancias precursoras como los NO<sub>x</sub>, COV's y metano. Las principales superaciones del valor GCA se producen en la Zona Interior, y en mucha menor medida en Zona Litoral, aunque destaca la estación de Tetuán en la zona Bahía de Santander con 29 superaciones del valor diario octohorario establecido por la OMS.



Fdo. Luis Martín Hernández  
Director Técnico

**Proymasa**  
proyectos medio ambientales, s.a.



Proyectos Medio Ambientales, S.A.  
C/ Francia nº 6 portal 3 1º 2  
28224 – Pozuelo de Alarcón (MADRID)  
Tif. 91 542 17 00  
[proymasa@proymasa.com](mailto:proymasa@proymasa.com)