

MEDICIONES CALIDAD DEL AIRE MELILLA

Universidad de Granada

Campus de Melilla

FECHA: del 1 de junio al 25 de julio de 2021



INDICE

RESULTADOS DE LAS MEDICIONES	3
PM ₁₀	4
PM _{2,5}	7
NO ₂	10
O ₃	12
SO ₂	15
H ₂ S.....	18
CO	20
ANEXO. NORMATIVA	23



RESULTADOS DE LAS MEDICIONES

A continuación, se muestran los resultados obtenidos durante las mediciones realizadas por el autobús de calidad del aire en Melilla durante el periodo del 1 de junio al 25 de julio del año 2021. Finalmente, el día 26 de julio se desinstala y retira.

Tras la finalización de la Campaña de Calidad del Aire 2021, realizada desde el 17 de marzo al 31 de mayo de 2021, el autobús continúa midiendo desde su última ubicación, un recinto asfaltado de acceso el Campus de Melilla de la Universidad de Granada, en el centro de la ciudad melillense.

Este campus se encuentra ubicado en el barrio Virgen de la Victoria, una zona residencial. Al Sur, Este y Oeste, la Universidad se encuentra rodeada por edificios de viviendas. Al Norte de la misma se encuentra el CATVFU (Centro Autorizado de Tratamiento de Vehículos Fuera de Uso).

A unos 500 metros en dirección Suroeste se encuentra la base Alfonso XIII y a unos 1.000 metros, en la misma dirección, se encuentra ubicado el aeropuerto de Melilla.

Coordenadas de la ubicación:

35°17'23''N

2°57'10''W



Imagen 1. Universidad de Granada, Campus de Melilla y su entorno.

La duración total de las mediciones realizadas es de 55 días.

Al final del informe se incluye un anexo con la información de la normativa de aplicación relativa a la calidad del aire, así como los valores límites, umbrales de alerta y umbrales de información aplicables a los contaminantes analizados en el presente estudio.

PARTICULAS PM₁₀

En la siguiente tabla se muestra el número de superaciones del valor límite diario establecido en la legislación (50 µg/m³).

Nº de superaciones del valor límite diario de PM10 por año (<35 superaciones/año)	
50 µg/m ³	
Autobús	0

Tabla 1: Superaciones valor límite diario PM₁₀.

Del 1 de junio al 25 de julio de 2021 **no se ha producido ninguna superación del valor límite diario de PM₁₀** establecido en 50 µg/m³.

Se ha de tener en cuenta que se han producido episodios de intrusiones saharianas en la zona Sureste de la Península del 1 al 6, del 8 al 19 y el 27 de junio y del 1 al 2, del 9 al 14, del 16 al 17 y del 20 al 25 de julio, que con probabilidad pueden haber afectado a los niveles de partículas registrados en superficie.

Todos los episodios registrados durante el año 2021 se pueden consultar en el siguiente enlace: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/evaluacion-datos/fuentes-naturales/Prediccion_episodios_2021.aspx

Los datos de superaciones publicados por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico son provisionales. Los datos validados definitivos para cada año los suministrará el Ministerio una vez transcurridos tres meses desde su finalización.

En la tabla que se presenta a continuación, se incluye la concentración media de PM10 obtenida durante el periodo de muestreo. Esta media no resulta representativa de la media anual, puesto que se precisan, al menos, el 90% de los valores medios diarios en un año para su cálculo. Sin embargo, se incorpora en el informe a título informativo.

Valor límite anual para la protección salud humana PM10 (40 µg/m³)	
Media	
Autobús	28

Tabla 2: Promedio PM₁₀.

El valor medio de PM₁₀ obtenido es inferior al valor límite anual establecido en la legislación para la protección de la salud humana (40 µg/m³).

A continuación, se incluye un gráfico donde se representan las medias diarias de PM₁₀ registradas en el Campus de Melilla, del 1 de junio al 25 de julio, frente al valor límite diario establecido en la legislación.

Medias diarias PM₁₀



Gráfico 1: Concentraciones medias diarias de PM₁₀.

En el Gráfico 1 puede observarse que las concentraciones más elevadas de PM₁₀ se registran durante la primera quincena de medición, es decir del 1 al 15 de junio.

La concentración media diaria máxima es de 47 µg/m³ y se alcanza el día 12 de junio.

La concentración media de PM₁₀ registrada es de 28 µg/m³, inferior al valor límite anual de PM₁₀. Como se ha indicado anteriormente, esta media no resulta representativa de la media anual, puesto que se precisan, al menos, el 90% de los valores medios diarios en un año para su cálculo. Sin embargo, se incorpora en el informe a título informativo.

Como se observa en la gráfica anterior, del 25 al 28 de junio no se dispone de medias diarias de este contaminante, ya que se produce una rotura en la tira filtrante. Se coloca correctamente y se vuelven a registrar datos con normalidad.

Del mismo modo, los días 11 y 12 de julio no se registran medias diarias válidas de PM₁₀ debido a que se termina la tira filtrante del analizador. El día 12 se sustituye la tira filtrante por una nueva y se soluciona la incidencia.

El día 19 de julio se produce un fallo de tensión que afecta a todos los equipos del autobús y lo deja sin comunicación. No se disponen de datos de ningún contaminante los días 19 y 20 de julio.

PARTICULAS PM_{2,5}

En la Tabla 3, se muestra la concentración media de partículas PM_{2,5} registrada durante el periodo en estudio. Esta media no resulta representativa de la media anual, puesto que se precisan, al menos, el 90 % de los valores medios diarios en un año para su cálculo. Sin embargo, se incorpora en el informe a título informativo.

Valor límite anual para la protección salud humana PM_{2,5} (25 µg/m³). (*Fase II: 20 µg/m³)	
Media	
Autobús	9

Tabla 3: Promedio PM_{2,5}.

(*) Valor límite indicativo anual para protección de la salud humana, que debía haber sido ratificado en 2013 como valor límite con fecha de cumplimiento de 1 de enero de 2020. Este valor aún no ha sido ratificado por lo que se continúa considerando el valor límite anual en $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

El valor medio de partículas $\text{PM}_{2,5}$ obtenido durante el periodo en estudio se encuentra **alejado del valor límite anual** establecido por la legislación ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

A modo informativo, resaltar que también se encuentra alejada la media, del valor límite anual de partículas indicado para la fase II ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Este es un valor límite indicativo que se tenía que ratificar como valor límite en 2013 pero que no se ha modificado aún.

Como se ha indicado anteriormente, se ha de tener en cuenta que se han producido episodios de intrusiones saharianas en la zona Sureste de la Península del 1 al 6, del 8 al 19 y el 27 de junio y del 1 al 2, del 9 al 14, del 16 al 17 y del 20 al 25 de julio, que con probabilidad pueden haber afectado a los niveles de partículas registrados en superficie.

Con el objetivo de mostrar la evolución de las concentraciones, se expone un gráfico de las medias diarias de partículas $\text{PM}_{2,5}$.

Medias diarias PM_{2,5}

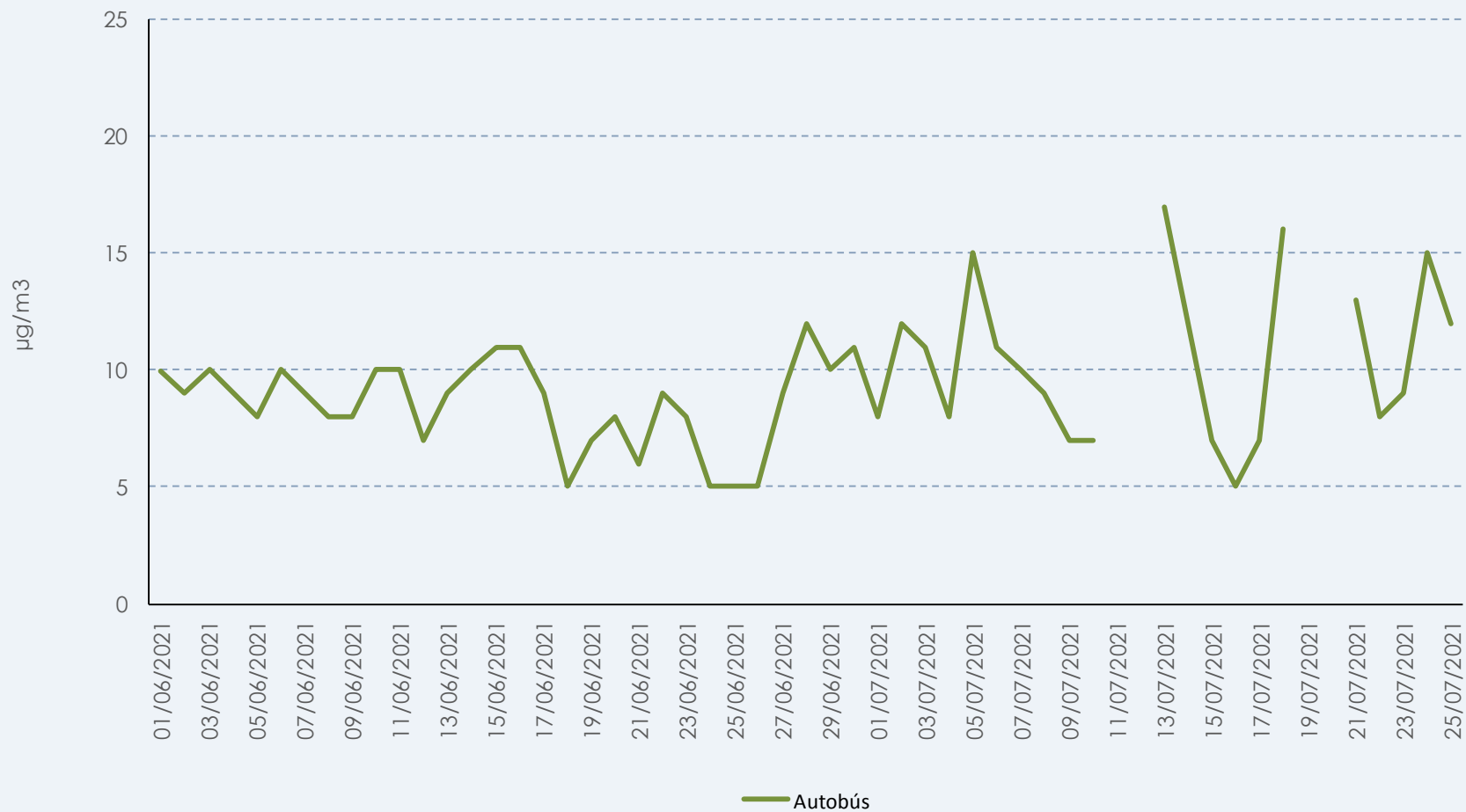


Gráfico 2: Concentraciones medias diarias de PM_{2,5}.

La media diaria máxima se registró el día 13 de julio, con un valor de 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

A su vez, la media de partículas $\text{PM}_{2,5}$ registrada durante el periodo en estudio se encuentra **alejada del valor límite anual** (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), con un valor de 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

En el Gráfico 2, se observa como los días 11 y 12 de julio no se registran medias diarias válidas de $\text{PM}_{2,5}$, debido a que se termina la tira filtrante del analizador. El día 12 se sustituye la tira filtrante por una nueva y se soluciona la incidencia.

El día 19 de julio se produce un fallo de tensión que afecta a todos los equipos del autobús y lo deja sin comunicación. No se disponen de datos de ningún contaminante los días 19 y 20 de julio.

DIÓXIDO DE NITRÓGENO NO_2

Durante el periodo en estudio **no se han registrado superaciones** del valor límite horario establecido por la legislación (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), este valor no podrá superarse en más de 18 ocasiones durante un año civil, ni del umbral de alerta (400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tres horas consecutivas).

A continuación, se muestra el promedio de las concentraciones medias horarias registradas del 1 de junio al 25 de julio. Este estadístico no resulta representativo de la media anual, puesto que se precisan, al menos, el 90% de los valores medios diarios en un año. No obstante, se incorpora a título informativo.

Valor límite anual para la protección de la salud humana NO_2 (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	Media
Autobús	7

Tabla 4: Valor límite anual NO_2 .

La media del periodo de medición se encuentra **alejada del valor límite anual** para la protección de la salud humana.

Con el objetivo de mostrar la evolución de las concentraciones se expone un gráfico con las medias horarias de NO₂ registradas respecto al valor límite horario para la protección de la salud humana (200 µg/m³) y el umbral de alerta por NO₂ (400 µg/m³, tres horas consecutivas), establecido en la legislación.

Medias horarias NO₂

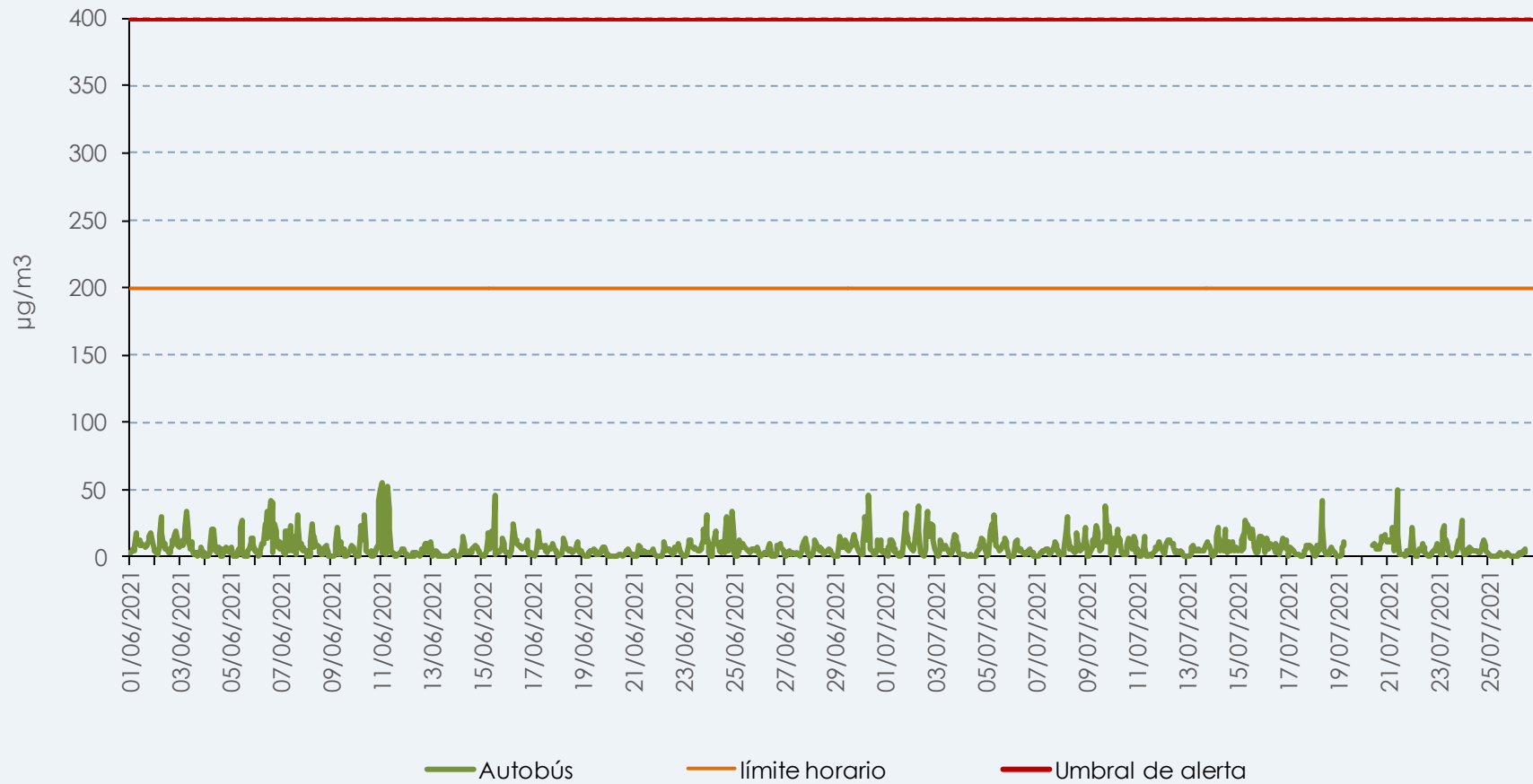


Gráfico 3: Concentraciones medias horarias de NO₂.

Durante el periodo en estudio no se ha producido ninguna superación del valor límite horario ni del umbral de alerta marcados por la legislación. Las medias horarias de NO₂ se encuentran alejadas de dichos valores.

La concentración horaria máxima fue registrada el día 11 de junio con un valor de 55 µg/m³. La concentración media de NO₂ es de 7 µg/m³, alejada del valor límite anual.

El día 19 de julio se produce un fallo de tensión que afecta a todos los equipos del autobús y lo deja sin comunicación. No se disponen de datos de ningún contaminante los días 19 y 20 de julio.

OZONO O₃

En la siguiente tabla se incluyen las superaciones de los valores establecidos por la legislación.

	120 µg/m ³ (octohorario) días de superación	180 µg/m ³ (horario)		240 µg/m ³ (horario)	
		nº días	nº horas	nº días	nº horas
Autobús	0	0	0	0	0

Tabla 5: Valores objetivo y umbrales O₃.

Como se indica en la tabla anterior, **no se ha producido ninguna superación** del valor objetivo a largo plazo (120 µg/m³), del umbral de información a la población (180 µg/m³, medias horarias) ni del umbral de alerta (240 µg/m³, medias horarias).

En los gráficos posteriores se representan las concentraciones medias horarias de O₃ respecto al umbral de información a la población (180 µg/m³) y el umbral de alerta (240 µg/m³) y las concentraciones medias octohorarias respecto al valor objetivo para la protección de la salud humana (120 µg/m³).

Medias horarias O₃

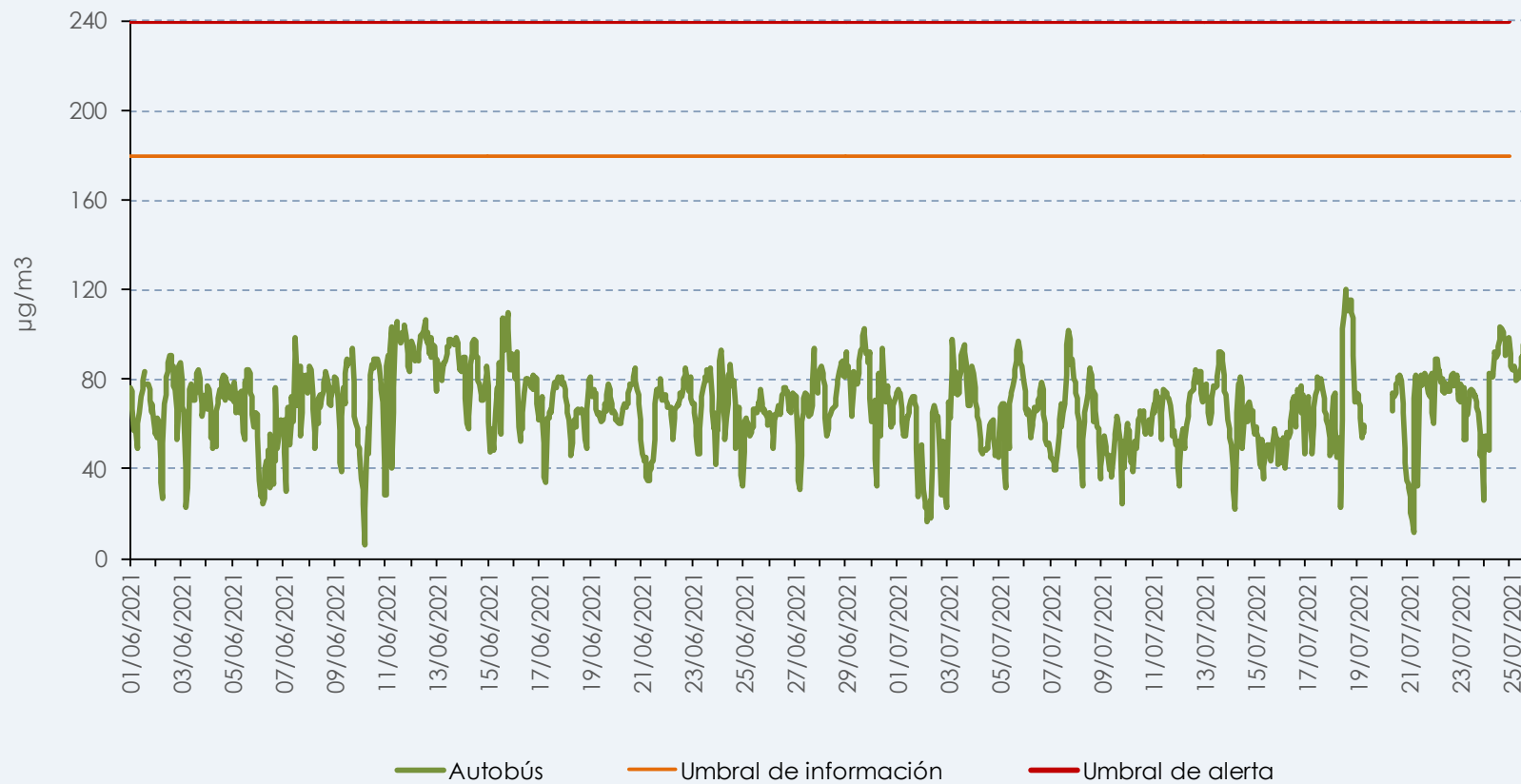


Gráfico 4: Concentraciones medias horarias de O₃.

Medias octohorarias O₃

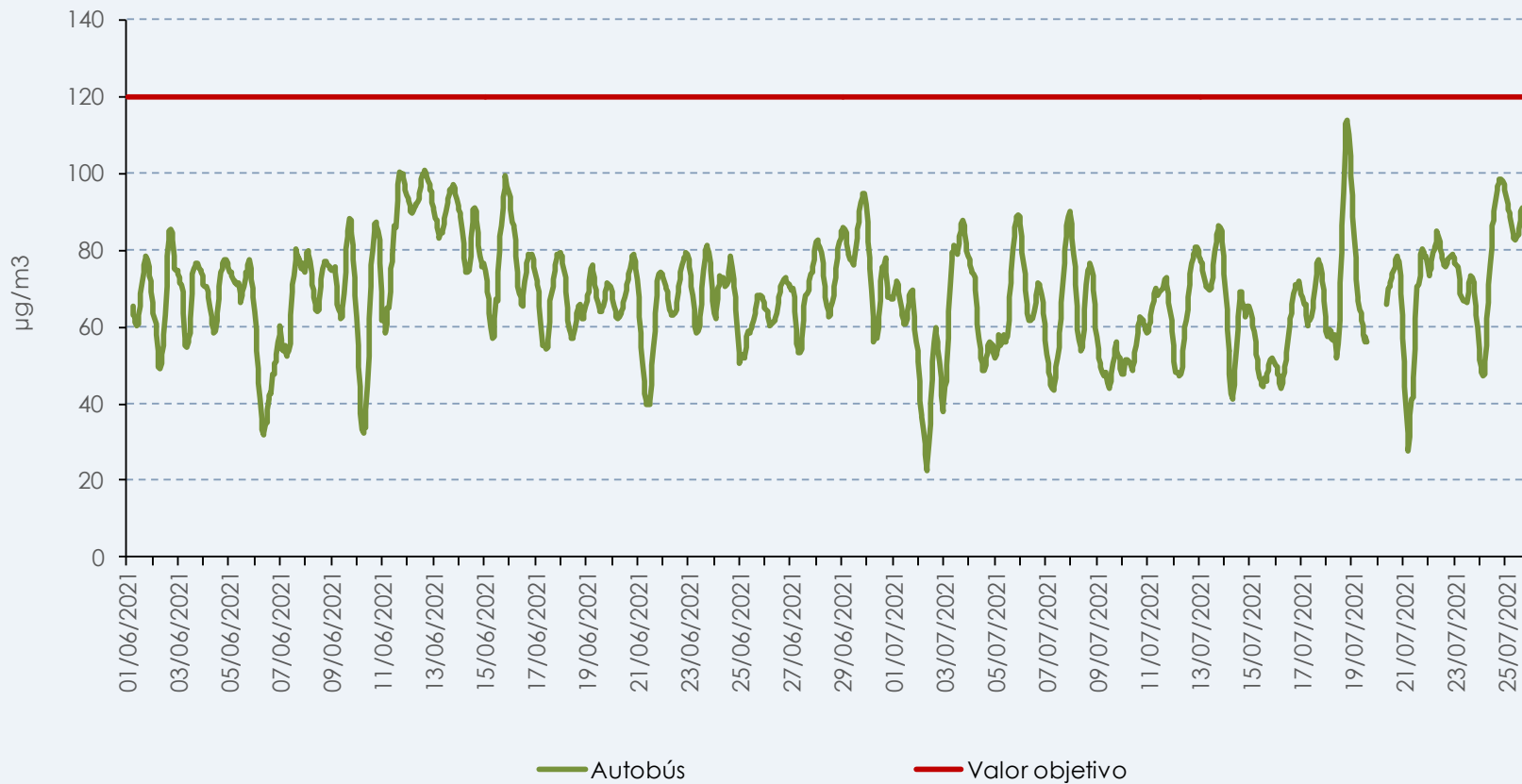


Gráfico 5: Concentraciones medias octohorarias de O₃.

Respecto a las concentraciones de Ozono, la máxima concentración horaria registrada en el campus universitario de la Universidad de Granada es de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, alcanzada el día 18 de julio. Por tanto, los valores horarios se encuentran **alejados del umbral de información a la población por ozono** (180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) **y del umbral de alerta** (240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

La media de las concentraciones horarias ha sido 69 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tampoco se ha superado el valor objetivo a largo plazo establecido en 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (máximo de las medias móviles octohorarias). El valor máximo octohorario se registró también, el día 18 de julio, con un valor de 114 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

El día 19 de julio se produce un fallo de tensión que afecta a todos los equipos del autobús y lo deja sin comunicación. No se disponen de datos de ningún contaminante los días 19 y 20 de julio.

DIÓXIDO DE AZUFRE SO_2

Durante los días transcurridos en esta ubicación, **no se ha registrado ninguna superación** del umbral de alerta (500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tres horas consecutivas), del valor límite horario (350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), ni del valor límite diario (125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Además, los datos se encuentran muy alejados de dichos límites.

	Nº de superaciones del valor límite horario de SO_2 por año (<24 superaciones/año)	Nº de superaciones del valor límite diario de SO_2 por año (<3 superaciones/año)
	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Autobús	0	0

Tabla 6: Superaciones valor límite diario y del valor límite horario de SO_2 .

A continuación, se representa la evolución de las concentraciones de las medias horarias y diarias de SO_2 registradas a lo largo del periodo en estudio.

Medias horarias SO₂

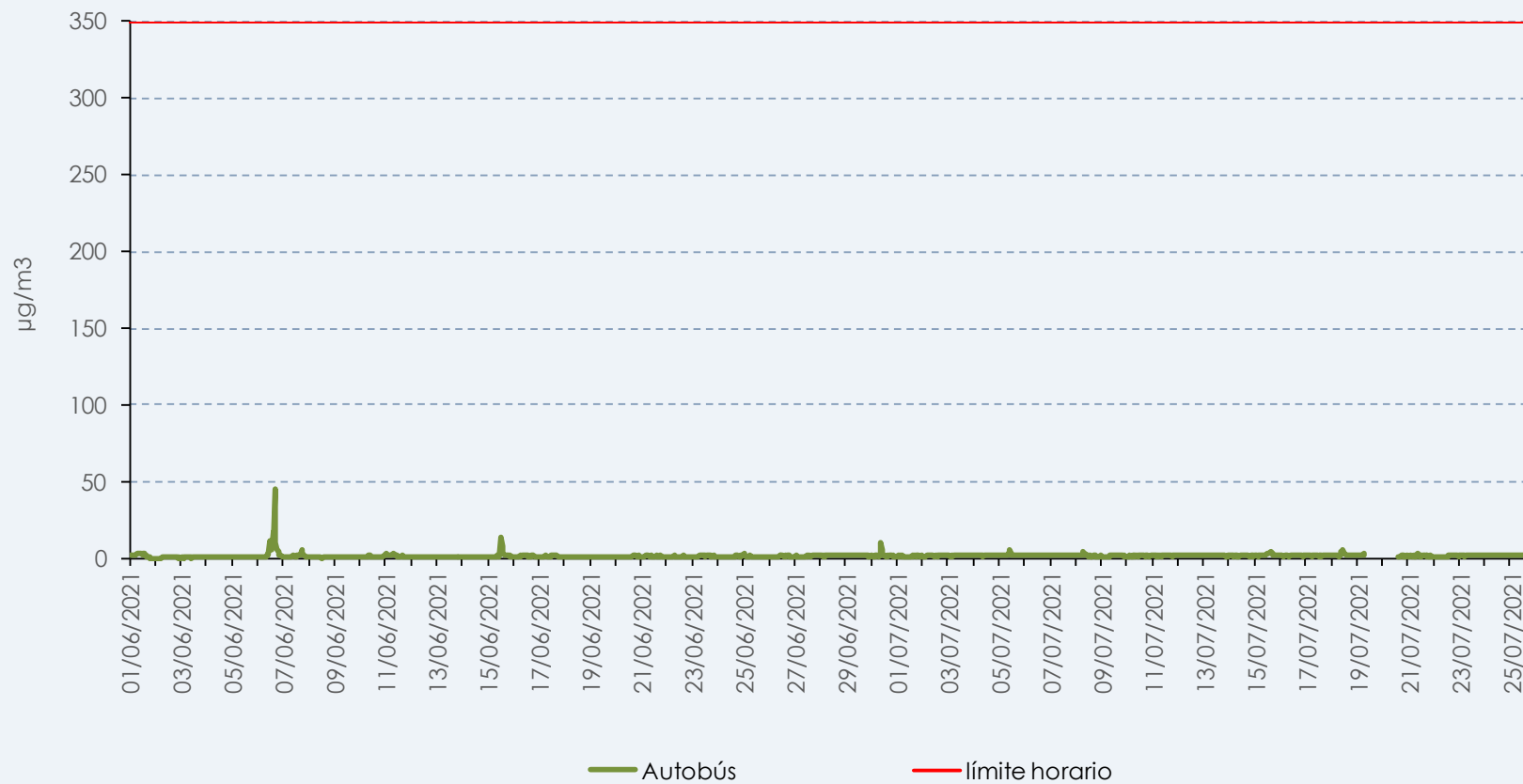


Gráfico 6: Concentraciones medias horarias de SO₂.

Medias diarias SO₂

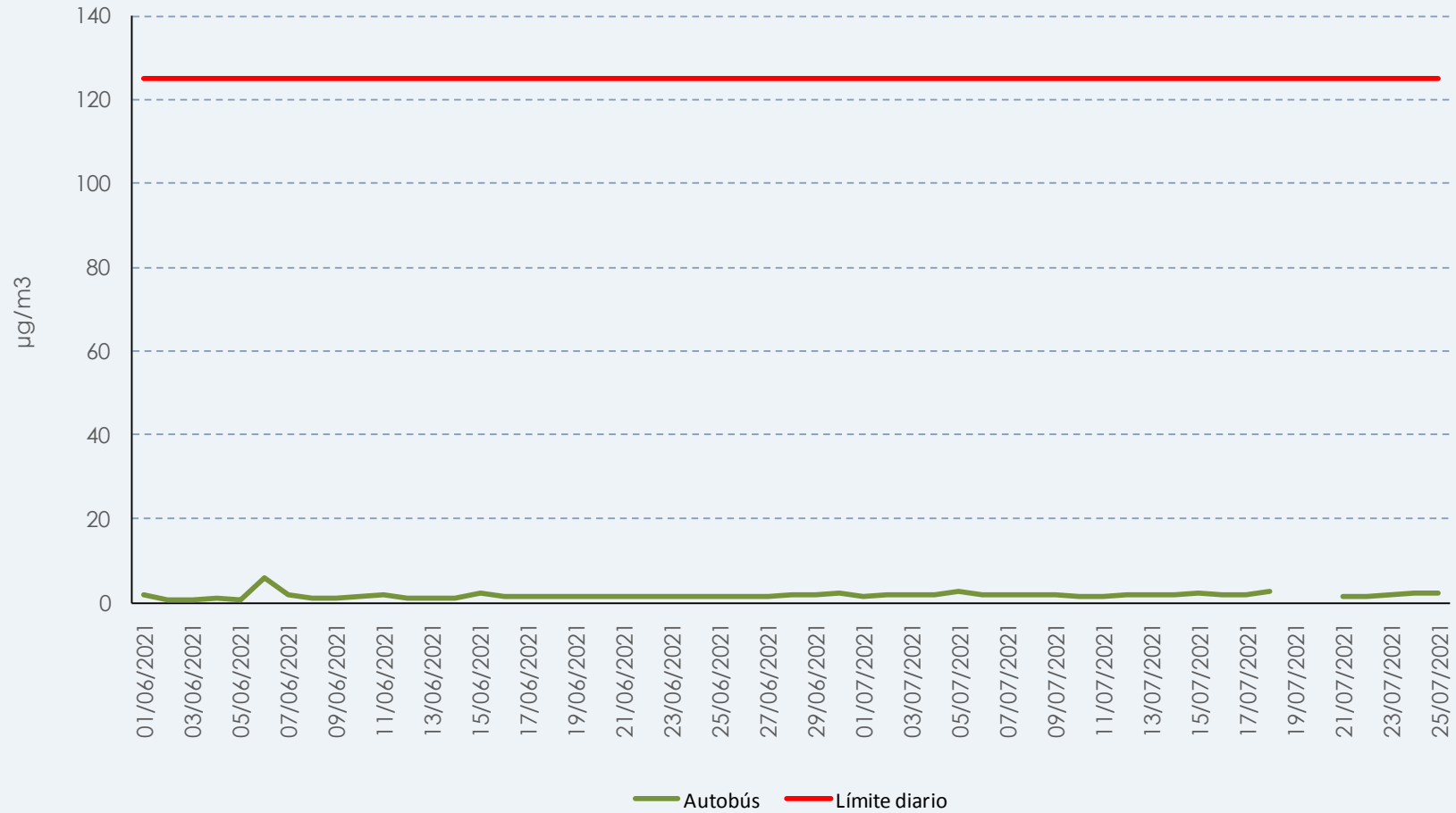


Gráfico 7: Concentraciones medias diarias de SO₂.

Como se observa en los gráficos anteriores, las concentraciones medias horarias y diarias de SO₂ se encuentran **muy alejadas de los valores límites** establecidos por la legislación (500, 350 y 125 µg/m³).

La máxima concentración horaria del periodo se alcanzó el día 6 de junio con un valor de 46 µg/m³, que no resulta representativo de la calidad del aire medido durante el periodo en estudio ya que el promedio resultante es de 2 µg/m³. A causa del mismo evento, la máxima concentración diaria fue de 6 µg/m³, registrada el mismo día 6 de junio.

El día 19 de julio se produce un fallo de tensión que afecta a todos los equipos del autobús y lo deja sin comunicación. No se disponen de datos de ningún contaminante los días 19 y 20 de julio.

SULFURO DE HIDRÓGENO H₂S

La legislación no establece un valor límite para el H₂S; la disposición transitoria única del RD 102/2011, del 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, establece los siguientes objetivos de calidad del aire:

- 100 µg/m³. Concentración media en treinta minutos que no debe superarse.
- 40 µg/m³. Concentración media en veinticuatro horas que no debe superarse.

Durante el periodo en estudio **no se superan los valores objetivos** determinados para el H₂S.

A continuación, se representa la evolución de las concentraciones de las medias diarias de sulfuro de hidrógeno a lo largo del periodo en estudio.

Medias diarias H₂S

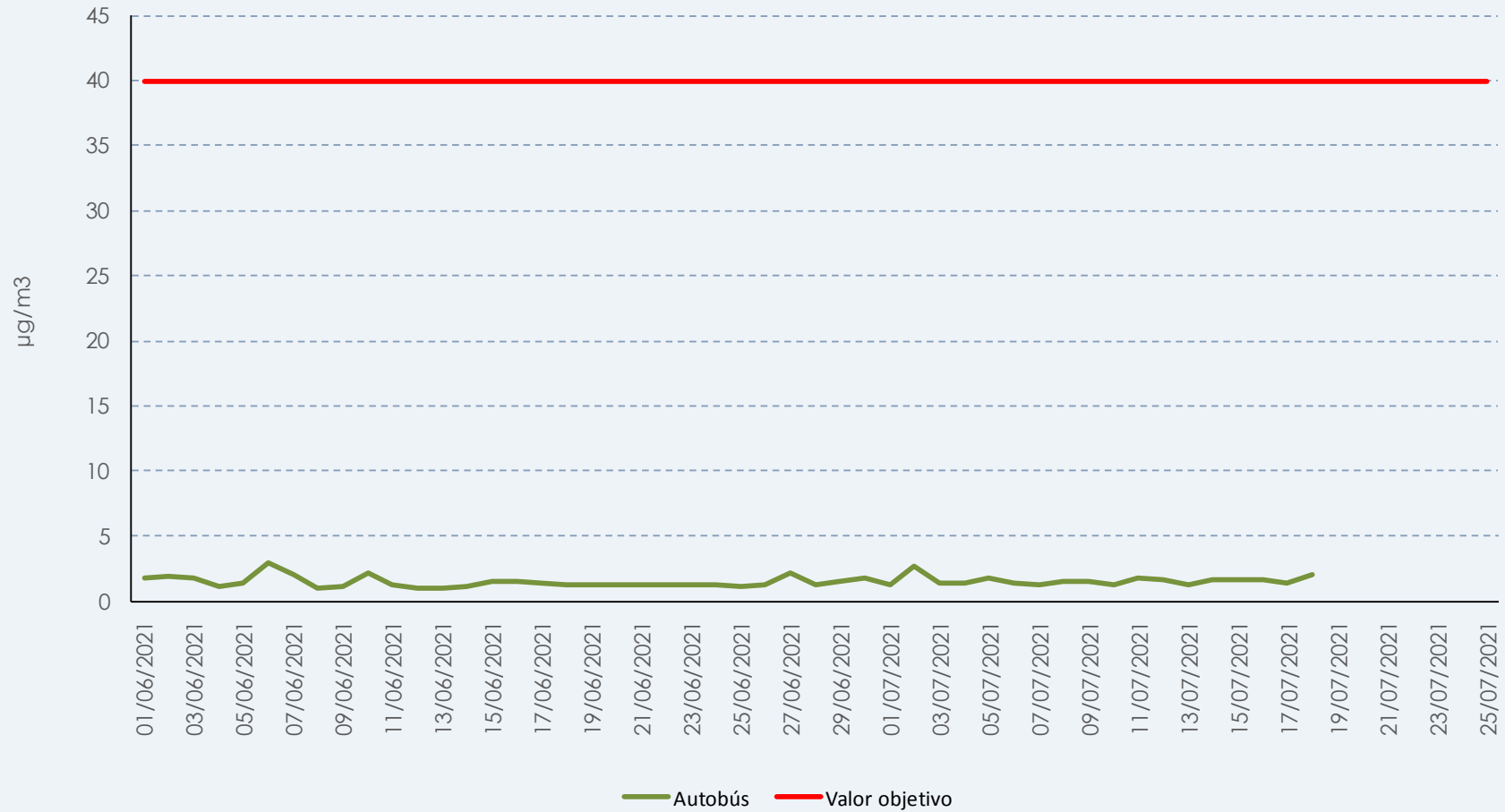


Gráfico 8: Concentraciones medias diarias de H₂S.

Las concentraciones diarias de H₂S se encuentran alejadas del valor objetivo. La media diaria máxima registrada es de 3 µg/m³ obtenida el día 6 de junio.

El promedio de los valores de H₂S registrados durante la campaña es de 2 µg/m³.

Debido a un fallo de tensión registrado el día 19 de julio, que afecta a todos los equipos del autobús y lo deja sin comunicación, no se disponen de datos de ningún contaminante los días 19 y 20 de julio. Una vez restablecida la corriente los datos obtenidos de H₂S, se consideran anómalos, ya que presentan valores planos e inferiores a los medidos con anterioridad. Por tanto, no se disponen de datos hasta el final de las mediciones.

MÓNOXIDO DE CARBONO CO

Durante el periodo en estudio los valores de CO registrados se encuentran **alejados del valor límite** establecido en 10 mg/m³ (máximo de las medias móviles octohorarias).

En el siguiente gráfico se representa la evolución de las medias octohorarias de CO.

Medias octohorarias CO

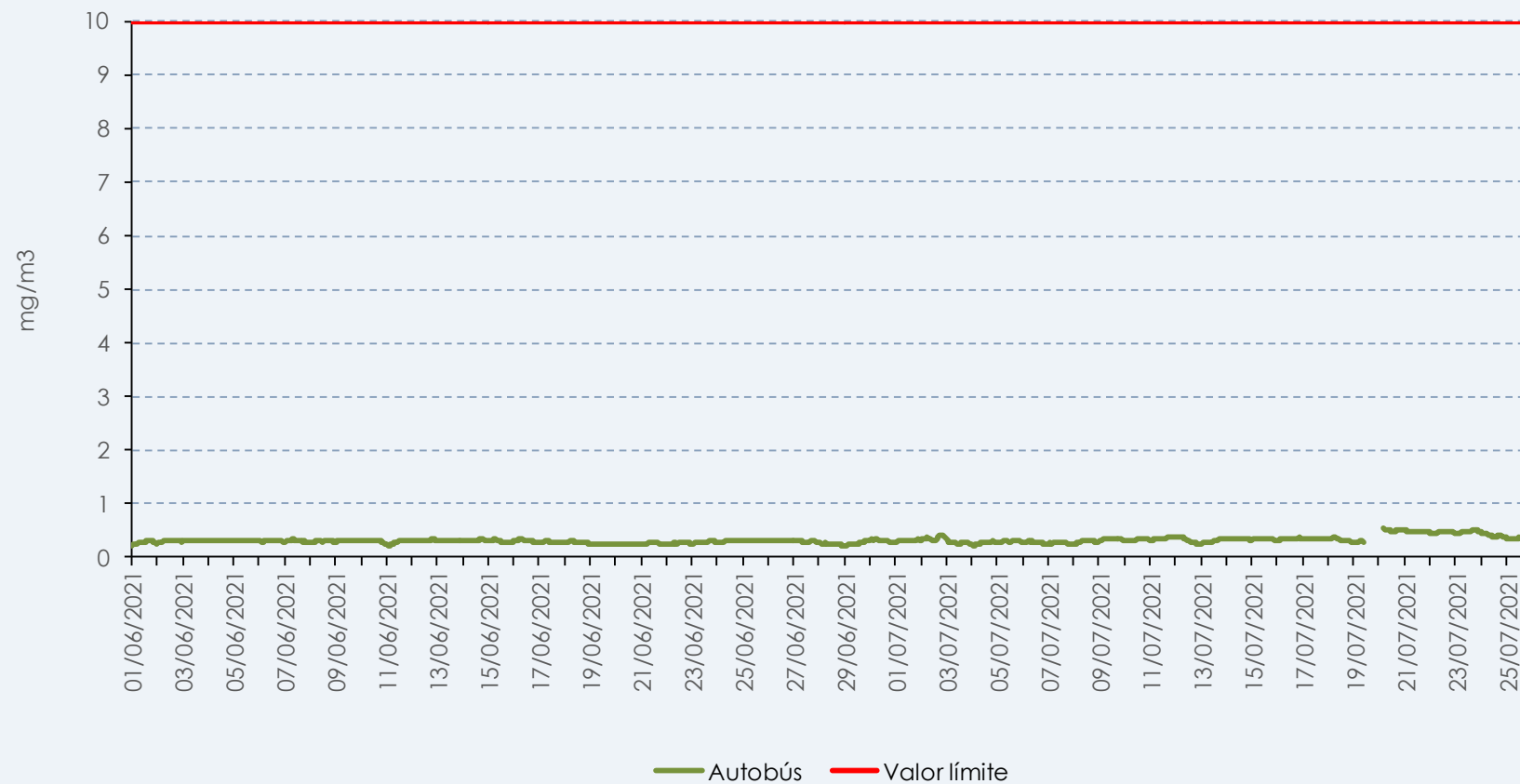


Gráfico 9: Concentraciones octohorarias de CO.

Se registran valores medios octohorarios de CO similares a lo largo de todo el periodo en estudio, comprendidos entre 0,2 y 0,5 mg/m³, muy alejadas del valor límite establecido por la legislación (10 mg/m³).

El valor máximo octohorario se registra el día 20 de julio con un valor de 0,54 mg/m³.

El promedio de los valores registrados durante el periodo de medición es de 0,3 mg/m³.

El día 19 de julio se produce un fallo de tensión que afecta a todos los equipos del autobús y lo deja sin comunicación. No se disponen de datos de ningún contaminante los días 19 y 20 de julio.

ANEXO. NORMATIVA

La inmisión o calidad del aire, es la concentración de contaminantes a nivel del suelo que poseen un efecto contaminante sobre la salud o el medio ambiente.

La normativa que regula la calidad del aire en España para los contaminantes en estudio es la siguiente:

- **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.
- **LEY 34/2007**, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- **REAL DECRETO 102/2011** de 28 de enero de 2011, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- **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.

Estas normas establecen unos objetivos de calidad de aire que se concretan en valores límites, valores objetivos, objetivos a largo plazo o umbrales de información y/o alerta a la población en función del contaminante.

Con el objetivo de facilitar la interpretación, se resumen dichos límites y umbrales en las tablas siguientes.

Valores límite y objetivos				
Contaminante	Objeto de protección	Período de análisis	Valor	Categoría
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)*	Salud	Media anual	40 µg/m ³	Valor límite; En vigor desde 2010.
	Salud	Media horaria; no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil	200 µg/m ³	Valor límite; En vigor desde 2010.
Partículas PM ₁₀	Salud	Media anual	40 µg/m ³	Valor límite; En vigor desde 2005.
	Salud	Media diaria; no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año	50 µg/m ³	Valor límite; En vigor desde 2005.
Partículas PM _{2,5}	Salud	Media anual (fase I)	25 µg/m ³	Valor objetivo, deberá ser alcanzado en 2010. Valor límite entra en vigor en 2015.
	Salud	Media anual (fase II)	20 µg/m ³	Valor límite indicativo, deberá ratificarse como valor límite en 2013. Entrada en vigor una vez ratificado, 1 de enero de 2020. Aún no ratificado.
Ozono (O ₃)	Salud	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias; no podrá superarse en más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de 3 años	120 µg/m ³	Valor objetivo, deberá ser alcanzado en 2010 ⁽³⁾ (media años 2010, 2011, 2012).
Dióxido de azufre (SO ₂)	Salud	Media horaria	350 µg/m ³	Valor límite; En vigor desde 2005.
	Salud	Media diaria	125 µg/m ³	Valor límite; En vigor desde 2005.
Monóxido de carbono (CO)	Salud	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	10 mg/m ³	Valor límite; En vigor desde 2005.
Benceno	Salud	Media anual	5 µg/m ³	Valor objetivo. En vigor desde 2010.

Tabla 5: Resumen legislación. Valores límites y objetivos.

Umbral definido en la legislación sobre calidad del aire			
Contaminante	Tipo de umbral	Valor	Periodo de análisis
Ozono (O ₃)	Información	180 µg/m ³	Media horaria.
	Alerta	240 µg/m ³	Media horaria.
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Alerta	400 µg/m ³	Media horaria, durante 3 horas consecutivas.
Dióxido de azufre (SO ₂)	Alerta	500 µg/m ³	Media horaria, durante 3 horas consecutivas.

Tabla 7: Resumen legislación. Umbrales información y alerta.

ENVIRA
S O S T E N I B L E