

Estudi de la qualitat de l'aire

Ajuntament de Callús

Març 2023

Expedient 2022/1935

PMT 202210017267



**Diputació
Barcelona**

Àrea d'Acció Climàtica

ÍNDEX

1. SITUACIÓ	3
2. OBJECTIU	3
3. MESURAMENT, MATERIALS I UBICACIÓ	4
4. FACTORS METEOROLÒGICS	6
4.1. CONDICIONS METEOROLÒGIQUES	6
4.2. ÈPISODIS D'APORTACIÓ DE PARTÍCULES PROCEDENTS DE FONTS NATURALS	8
5. RESULTATS	10
5.1. DIÒXID DE NITROGEN	10
5.2. PARTÍCULES EN SUSPENSÍO (PM10)	13
5.3. Ozó	15
6. EVOLUCIÓ DEL CONTAMINANTS	18
7. CONCLUSIONS	20
ANNEX I	21
CARACTERÍSTIQUES DELS PRINCIPALS CONTAMINANTS ESTUDIATS	21
ANNEX II	23
RESUM DE DADES DELS PARÀMETRES METEOROLÒGICS.....	23
ANNEX III	25
INTERCOMPARACIÓ DE PM10.....	25
ANNEX IV	26
VALORS LEGISLATS	26
ANNEX V	28
VALORS GUIA RECOMANATS PER L'OMS	28

1. SITUACIÓ

L'ajuntament de Callús va sol·licitar a la Gerència de Serveis de Medi Ambient la instal·lació d'una unitat mòbil de mesura de la contaminació atmosfèrica (UM2) per fer un seguiment de les concentracions de contaminants.

Segons les zones definides pel Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya, Callús està dins de la Zona de Qualitat de l'Aire 5: Catalunya Central. No s'inclou com a municipi declarat zona de protecció especial de l'atmosfera per a PM10 i NO2, tal i com estableix la Generalitat de Catalunya al Decret 226/2006 i a l'Acord de Govern 82/2012.

Callús no disposa d'una estació fixa de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA), la més propera està ubicada a Manresa, a la plaça d'Espanya, s/n (mesura SO2, NOx, O3, PM10 en automàtic i benzè en manual).

2. OBJECTIU

L'objectiu del present informe és conèixer la qualitat de l'aire en el municipi i observar l'evolució dels contaminants.

El Reial Decret 102/2011 relatiu a la millora de la qualitat de l'aire estableix uns valors límit i l'OMS uns valors recomanats mitjançant les guies de qualitat de l'aire relatives al material particulat (PM2,5 i PM10), l'ozó, el diòxid de nitrogen, el diòxid de sofre i el monòxid de carboni (2021).

3. MESURAMENT, MATERIALS I UBICACIÓ

La UM2 de la Diputació de Barcelona és una estació automàtica que dona en temps real els nivells de contaminants atmosfèrics i els paràmetres meteorològics de la zona. Els contaminants que analitza són: partícules en suspensió PM10, ozó, òxids de nitrogen i els paràmetres meteorològics: velocitat i direcció del vent, temperatura, humitat, pressió, radiació solar i pluja¹.

La següent taula exposa els equips emprats i els mètodes d'anàlisi per a cada contaminant.

Contaminant	Principi de mesura	Equip o analitzador
NO ₂ -NO	Quimioluminiscència	Analitzador Thermo 42i
O ₃	Fluorescència UV	Analitzador APOA-370 de Horiba
PM10	Determinació microgravimètrica	Analitzador TEOM sèrie 1400 de Rupprecht & Patashnick (equip automàtic)
PM10	Gravimetria manual laboratori	Captador d'alt volum seqüencial CAV-A/MS de MCV (manual)

Els paràmetres meteorològics es mesuren amb els sensors específics.

Paràmetre	Sensor
Direcció de vent	Penell
Velocitat de vent	Anemòmetre
Temperatura	Sonda de temperatura
Humitat	Sonda d'humitat
Radiació	Piranòmetre
Pressió	Sensor de pressió
Precipitació	Pluviòmetre

Període de mesura:

La Unitat Mòbil es va instal·lar del 13 de setembre al 22 de novembre de 2022.

Ubicació:

Carrer Mr. Dr. Ing. Louis Dupont, 38 - Davant l'ECORAIL (Callús).

¹ Al final de l'informe, a l'annex I, es resumeix les característiques principals dels contaminants que s'analitzen amb aquestes unitats mòbils.

Al plànol següent s'indica la situació de la Unitat Mòbil:



Ubicació de la Unitat Mòbil 2



Emplaçament de la Unitat Mòbil 2 (Davant l'ECORAIL)

4. FACTORS METEOROLÒGICS

Les condicions meteorològiques influeixen tant en la dispersió com en l'augment de les concentracions dels contaminants atmosfèrics. A nivell de qualitat de l'aire els paràmetres que afavoreixen la dispersió de contaminants són el vent i la pluja. El registre de les dades meteorològiques és orientatiu per a la mateixa ubicació de la Unitat Mòbil. Els valors han estat validats i contrastats.

A continuació es fa un resum de les condicions meteorològiques i es mostra en una taula les roses dels vents, la precipitació i els comentaris de la meteorologia. A l'annex II es detallen les dades meteorològiques diàries.

S'ha comparat el registres meteorològics de la Unitat Mòbil amb l'estació de Castellnou de Bages (del Servei de Meteorologia de Catalunya), donat que és la més pròxima. Es considera que les dades meteorològiques enregistrades a la Unitat Mòbil són més representatives de la zona d'estudi.

Els valors registrats suposen un 100% de dades vàlides per a tots els paràmetres meteorològics.

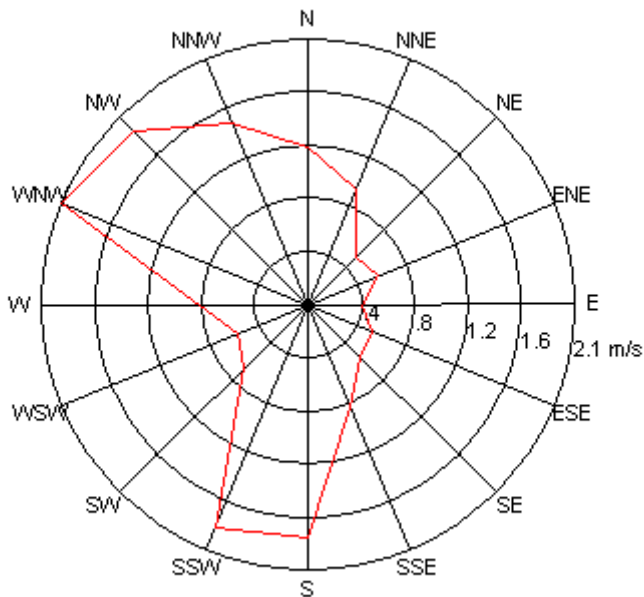
4.1. Condicions meteorològiques

A la taula següent es mostra un resum de les condicions meteorològiques del període de temps estudiat a partir dels valors mitjans diaris:

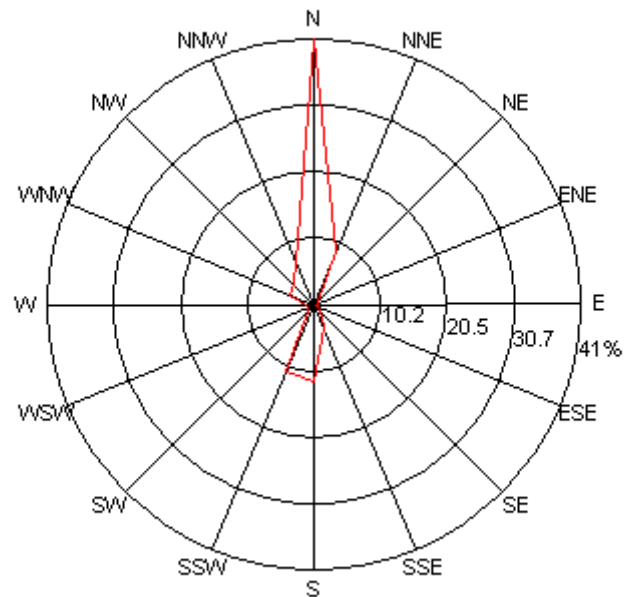
CALLÚS. Dades meteorològiques (Període: 14/09/22 - 21/11/22)					
Paràmetre	Mitjana diària	Mitjana diària màxima		Mitjana diària mínima	
		Valor	Data	Valor	Data
Velocitat del vent (m/s)	1,2	2,1	03/10/22	0,3	11/10/22
Temperatura (°C)	17,8	23,6	16/09/22	7,1	20/11/22
Humitat relativa (%)	69	95	07/10/22	52	01/10/22
Pressió atmosfèrica (mbar)	983	994	11/11/22	969	29/09/22
Radiació solar (W/m2)	58	86	26/09/22	17	23/10/22
Pluja (mm)	0,3 (Acumulat: 20,4mm)	7,6	24/09/22	0	-

A continuació es representa la gràfica dels vents del període analitzat i una taula-resum de la pluja:

Velocitat del vent - Unitat Mòbil 2 - 14/09/2022 al 21/11/2022



Freqüència del vent - Unitat Mòbil 2 - 14/09/2022 al 21/11/2022



Calmes: 16 %

CALLÚS. Dades pluviomètriques (Període: 14/09/22 - 21/11/22)			
Mes	Dies de pluja	Màxima (mm)	Acumulada (mm)
Setembre	14, 24, 25, 28	7,6	12,0
Octubre	7, 8, 20, 21, 22	3,4	7,6
Novembre	3, 21	0,6	0,8

Resum pluviometria		
Núm. dies	11	
Precipitació total	20,4 mm	
Màxima diària	7,6	24/09/22

A nivell de la qualitat de l'aire, els paràmetres que afavoreixen la dispersió de contaminants, en general, són el vent i la pluja. En el cas de l'ozó, la brisa marina pot afavorir-ne el transport i la concentració.

La concentració de contaminants augmenta quan l'atmosfera veu reduïda la seva capacitat de dispersió (situacions d'estabilitat i absència de vent). Un cas extrem seria la inversió tèrmica, situació en la qual si es produeix una forta emissió hi ha una alta probabilitat de que es produeixi un episodi ambiental de contaminació.

Amb les dades meteorològiques enregistrades s'observa que:

- El vent té un component majoritari N. La velocitat de vent més alta es presenta en la direcció WNW. Les velocitats del vent són molt fluixes i en el període d'estudi s'ha presentat calma en el 16 % de les dades. El dia amb més intensitat de vent ha estat el 3 d'octubre amb una velocitat mitjana de 2,1 m/s.
- La pluja, en general, té un efecte de disminució dels nivells dels contaminants; els dies de pluja amb valors significatius coincideixen amb aquest efecte i normalment aquesta disminució és apreciable també al dia següent d'haver plogut. Durant aquest període ha plogut 11 dies dels 69 dies dels quals s'han enregistrat dades. La pluja màxima acumulada ha estat de 7,6 mm el dia 24 de setembre.
- El dia amb la temperatura màxima diària es dona el 16 de setembre, arribant als 23,6°C.

4.2. Episodis d'aportació de partícules procedents de fonts naturals

Els episodis d'aportació de partícules procedents de fonts naturals durant el període d'estudi han estat a causa dels episodis africans i la combustió de biomassa. Els episodis africans són els que tenen més importància per la seva incidència.

Els episodis africans són intrusions de pols sahariana a causa de les condicions meteorològiques i atmosfèriques. A la península ibèrica tenen importància aquestes partícules primàries naturals d'origen africà, per la proximitat i perquè aquestes intrusions produeixen un increment dels valors de PM10 i per tant un empitjorament puntual de la qualitat de l'aire a la zona. La fracció mineral d'aquesta pols del nord d'Àfrica són argiles i tenen una granulometria superior a 2,5 µm.

Els centres d'investigació fan una predicció d'intrusions de masses d'aire africà i es valora la incidència dels episodis sobre els nivells de partícules.

- Els episodis africans a la nostra latitud són més freqüents a la primavera i a l'estiu, ja que estan relacionats amb episodis de forta calor.
- En les taules següents es detallen les dates en què hi ha hagut episodis d'aportació de partícules (episodis africans, combustió de biomassa i sulfats europeus), que amb alta probabilitat han pogut afectar als nivells de partícules enregistrats en la superfície. Aquestes dades² s'han extret de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

² Datos propiedad de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, suministrados en el marco del "Encargo del Ministerio para la Transición Ecológica a la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas para la detección de episodios naturales de aportes transfronterizos de partículas y otras fuentes de contaminación de material particulado, y de formación de ozono troposférico".

Mes	Partícules procedents de fonts naturals	
	Dies episodis africans	Dies combustió biomassa
Setembre 2022	1-6, 12-14	1, 23
Octubre 2022	6-12, 16-31	-
Novembre 2022	1-3	1

- No sempre que hi ha una situació d'episodi africà hi ha un increment de les concentracions de PM10, però molts valors màxims coincideixen amb aquest fenomen.

5. RESULTATS

Les dades són revisades i validades. D'acord amb el tractament de les dades i representativitat dels resultats, es fa l'estudi del **14 de setembre al 21 de novembre de 2022**. Els contaminants analitzats són els següents:

- Òxids de nitrogen
- Material particulat PM10
- Ozó

Durant aquest període es disposa d'un **99%** de dades vàlides en ozó i d'un **100%** en partícules PM10. Pel que fa a òxids de nitrogen, es disposa d'un **99%** de dades vàlides.

La legislació³ vigent marca uns límits admissibles i l'OMS marca uns lílindars recomanats⁴ a partir de valors mesurats en el període d'un any. Per tant, la seva comparació amb els valors obtinguts en aquest període d'estudi ens dona només una referència respecte la probabilitat que un contaminant es trobi per sota o per sobre dels límits. No es pot assegurar si al llarg de l'any el contaminant superarà o no els límits establerts. Per tant, els valors es consideren indicatius de la qualitat de l'aire.

A efectes d'aplicació de la legislació, la Unitat Mòbil s'ha instal·lat en **zona suburbana**, respecte l'O₃ i NO_x. Els emplaçaments en zones urbanes i suburbanes no es consideren representatius d'ecosistemes naturals.

5.1. Diòxid de nitrogen

L'evolució diària i horària d'NO₂ mostra valors molt baixos.

- En aquest període de 69 dies de mostreig no s'ha superat cap vegada el valor límit horari de 200 µg/m³ i la mitjana del període de 9 µg/m³ és molt inferior al valor límit anual de 40 µg/m³. Si durant la resta de l'any les concentracions són similars a les mesurades aquests dies, no se superarà el valor límit establert per a la protecció de la salut humana (veure taula 1 i 2).
- Segons les recomanacions de l'OMS, ens trobem per sota del valor guia anual de 10 µg/m³ per NO₂. No s'ha superat el valor guia diari de 25 µg/m³.
- El perfil del dia tipus presenta un lleuger increment dels valors mitjans en dos pics: un entre les 8 i 9hores i l'altre entre les 19 i 23 hores (veure figura 3).

CALLÚS. Període: 14/09/22 - 21/11/22							
	Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75	P99
NO ₂ (µg/m ³)	1	9	48	5	7	12	31

Taula 1. Resum de valors estadístics NO₂ – Base horària

³ A l'annex IV es mostren els valors límit legislat al RD 102/2011 pels contaminants analitzats.

⁴ A l'annex V es troben els valors guia recomanats per l'OMS.

RESULTATS	VALOR LÍMIT DE PROTECCIÓ DE LA SALUT	VALORS GUIA RECOMANATS
Estudi Unitat Mòbil Callús	Reial Decret 102/2011	Guies de qualitat de l'aire de l'OMS (2021)
Dies mesurats: 69	1 any civil	1 any civil
Mitjana: 9 µg/m³	VL anual: 40 µg/m³	Valor anual: 10 µg/m³
No s'ha superat el valor horari de 200 µg/m³	VL horari : 200 µg/m³ No es pot superar més de 18 vegades per any civil	Valor horari: 200 µg/m³ Es recomana no superar
Percentil 99: 31 µg/m³	-	Valor diari: 25 µg/m³ Es recomana no superar més de 3-4 vegades per any civil <i>(Si P99 ≤ 25 µg/m³ aleshores les superacions anuals del valor diari seran inferiors a 3 o 4)</i>

Taula 2. Resultats i valors de referència de diòxid de nitrogen

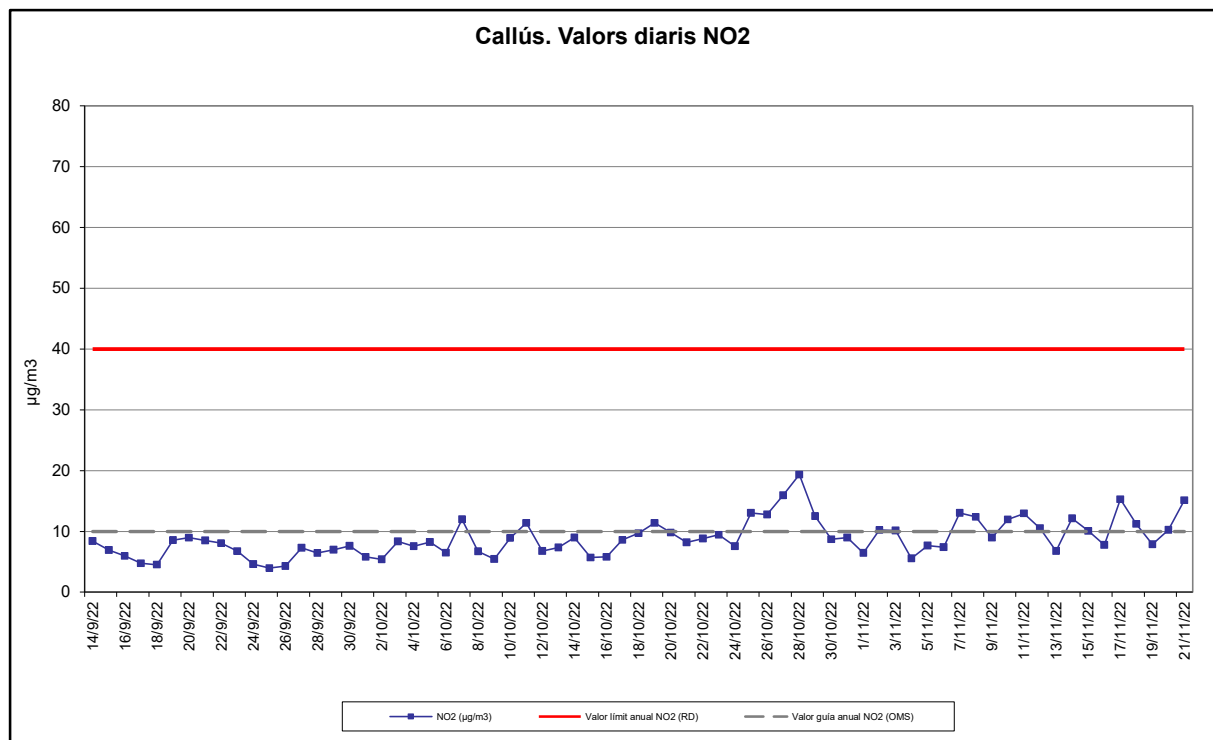


Figura 1. Gràfic de valors diaris de diòxid de nitrogen

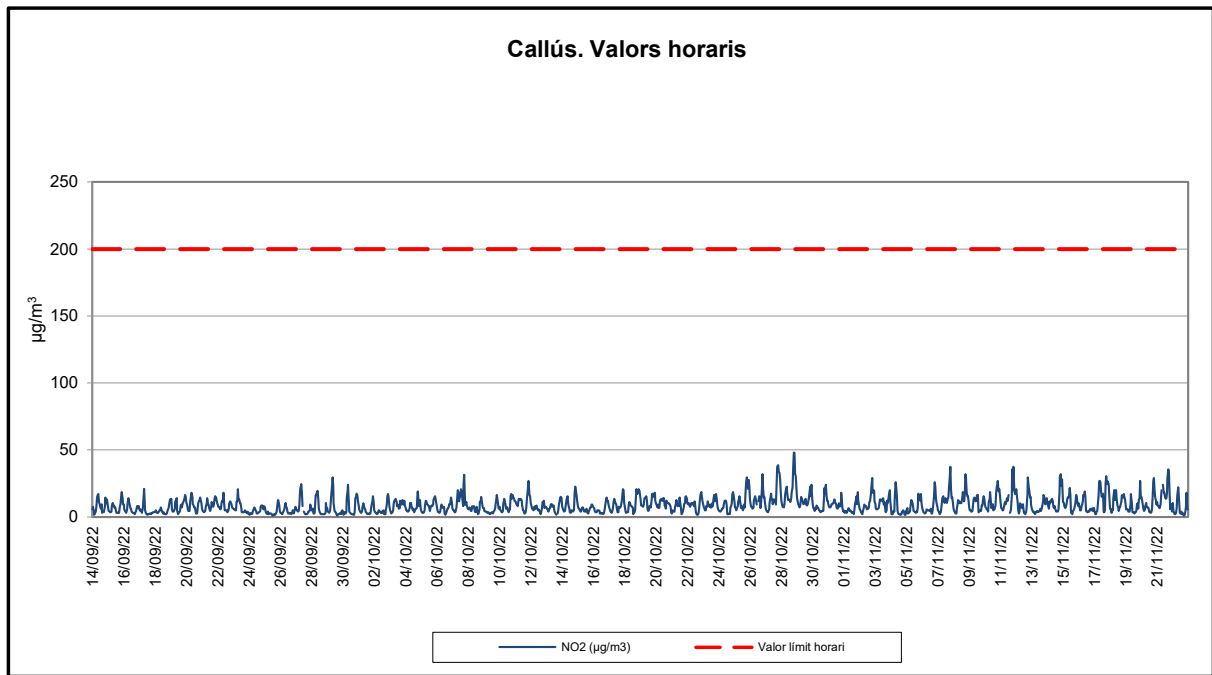


Figura 2. Gràfic dels valors horaris de NO₂

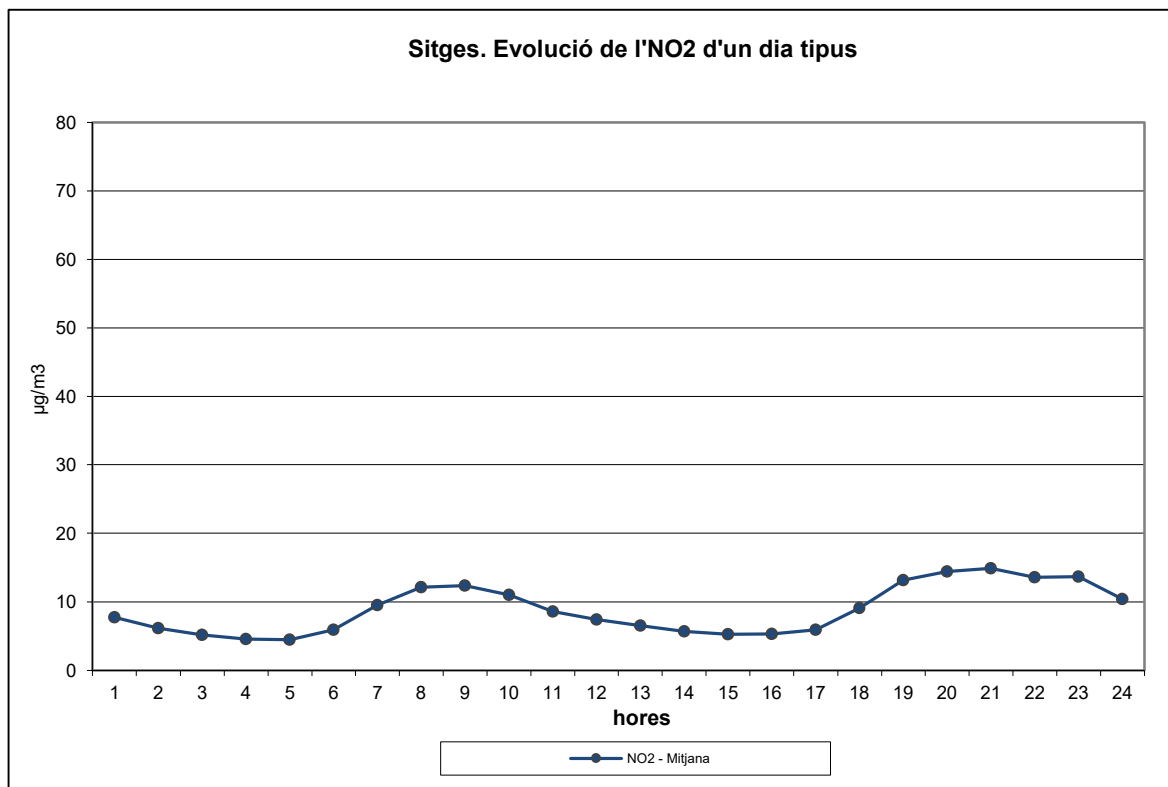


Figura 3. Gràfic del dia tipus de NO₂

5.2. Partícules en suspensió (PM10)

Els registres de dades d'aquest contaminant es realitzen mitjançant dos analitzadors gravimètrics diferents, un manual amb el que s'obté un valor diari i l'altre automàtic microgravimètric amb el que s'obtenen valors cada 30 min.

Per tal d'analitzar aquest contaminant, es contrasten les dades obtingudes en ambdós analitzadors. La normativa vigent cita com a mètode de referència el mètode manual, per això es fan servir els valors diaris de partícules de l'analitzador manual.

Puntualment, quan no disposem de dades de l'analitzador manual, s'utilitzen les dades de l'analitzador automàtic (TEOM), resultant de la intercomparació de les dades d'ambdós analitzadors (veure annex III).

L'evolució diària de PM10 presenta valors moderats.

- En aquest període de 69 dies de mostreig de partícules PM10 no s'ha superat el valor límit diari de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, la mitjana del període ha estat de $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que és inferior al valor límit anual de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Si durant la resta de l'any les concentracions són similars a les mesurades aquests dies, no se superaran els valors límits establerts per a la protecció de la salut humana (veure taula 3 i 4).
- Segons les recomanacions de l'OMS, ens trobarem per sobre del valor guia anual de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per partícules PM10 (veure annex IV). No s'ha superat el valor guia diari de $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Al perfil del dia tipus s'observa un increment dels valors mitjans de PM10 en dos pics: un entre les 9 i 12 hores i l'altre entre les 18 i 21 hores (veure figura 5).

CALLÚS. Període: 14/09/22 - 21/11/22								
	Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75	P90,4	P99
PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	8	18	43	19	7	75	29	36

Taula 3. Resum de valors estadístics PM10 – Base diària

RESULTATS	VALORS LÍMIT DE PROTECCIÓ DE LA SALUT	VALORS GUIA RECOMANATS
Estudi Unitat Mòbil Callús	Reial Decret 102/2011	Guies de qualitat de l'aire de l'OMS (2021)
Dies mesurats: 69	1 any civil	1 any civil
Mitjana: 18 µg/m³	VL anual: 40 µg/m³	Valor anual: 15 µg/m³
Percentil 90,4: 29 µg/m³	VL diari: 50 µg/m³	Valor diari: 45 µg/m³
Percentil 99: 36 µg/m³	No es pot superar més de 35 vegades per any civil <i>(Si P90,4 ≤ 50 µg/m³ aleshores les superacions anuals del valor diari seran inferiors a 35)</i>	Es recomana no superar més de 3 o 4 vegades per any civil <i>(Si P99 ≤ 45 µg/m³ aleshores les superacions anuals del valor diari seran inferiors a 3 o 4)</i>

Taula 4. Resultats i valors de referència de PM10

A la figura 4 es mostra l'evolució diària per a PM10. S'han representat les dades en blau quan la dada és manual, en verd les obtingudes amb l'analitzador automàtic i en groc quan han coincidit amb episodis naturals de partícules.

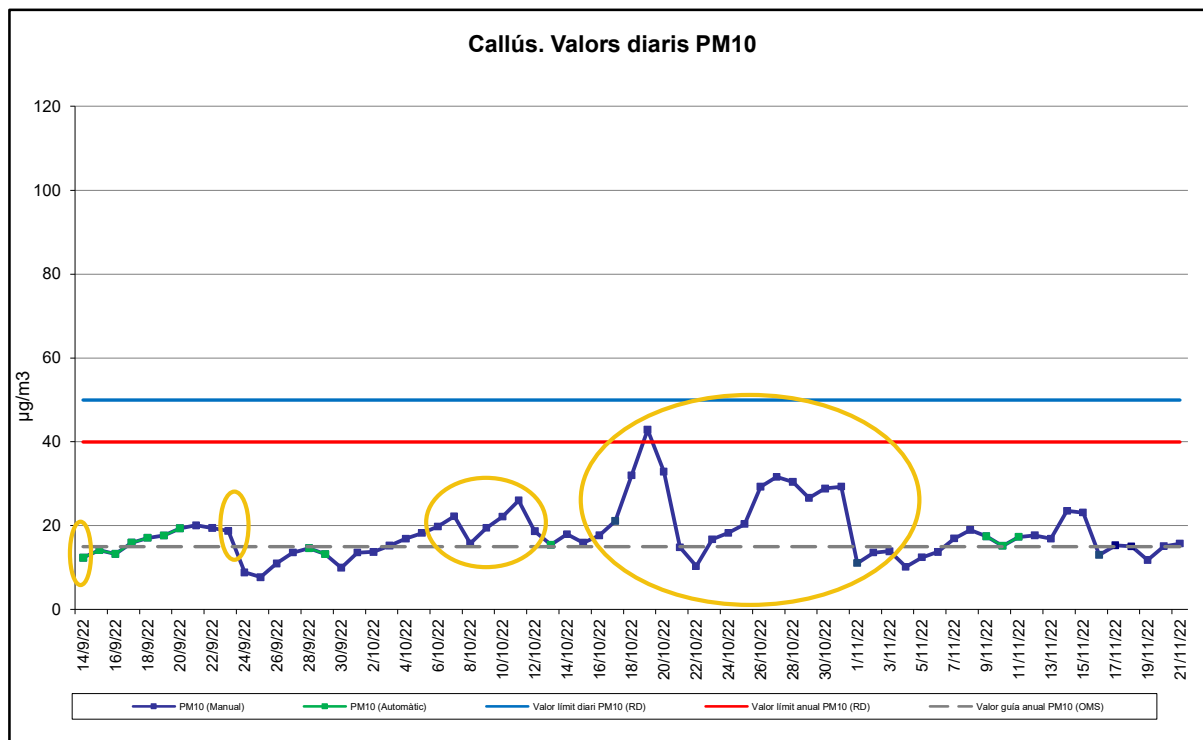


Figura 4. Gràfic de valors diaris de PM10

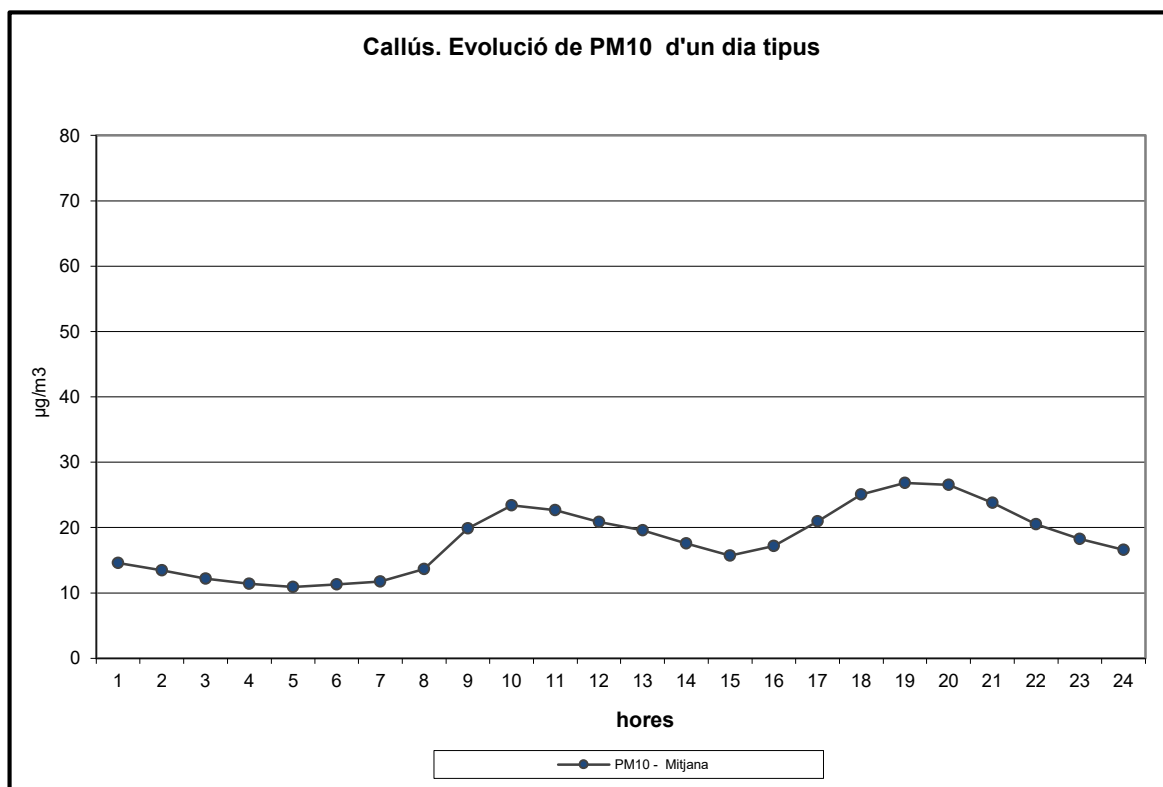


Figura 5. Gràfic del dia tipus de PM10

5.3. Ozó

Aquest contaminant secundari s'ha mesurat durant l'època de l'any en què les concentracions són més baixes. La seva formació està relacionada amb la presència dels seus precursors (òxids de nitrogen i compostos orgànics volàtils) en condicions de radiació solar i temperatures elevades.

Els valors d'ozó mesurats han estat baixos.

- El perfil del dia tipus presenta els valors més elevats dels valors mitjans entre les 13 i les 20 hores (veure figura 8).
- Durant aquest període d'estudi de 69 dies no s'ha superat ni el llindar d'alerta a la població ni el llindar d'informació. No s'ha superat el valor vuit horari de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (veure taula 5 i 6).
- Segons les recomanacions de l'OMS, s'ha superat 4 vegades el valor vuit horari de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

- El temps de mesurament de la Unitat Mòbil es troba fora del període de vigilància de l'ozó. Els valors d'ozó varien de manera molt important al llarg de l'any i generalment els nivells més alts es donen entre els mesos de maig i setembre⁵.

- L'estació fixa de Manresa (Pl. Espanya) de la XVPCA és la més propera al municipi que mesura l'ozó.

Durant els últims 4 anys, segons els informes anuals de qualitat de l'aire del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, es donen superacions del valor objectiu per a la protecció de la salut humana per sota dels 25 dies de mitjana que indica la legislació. Es dona alguna superació del llindar d'informació a la població però no del llindar d'alerta.

CALLÚS. Període: 14/09/22 - 21/11/22						
	Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75
O ₃ hora	2	42	132	19	36	63
O ₃ vuit horari	34	72	114	61	70	83

Taula 5. Resum de valors estadístics d'ozó – Base horària

RESULTATS	VALOR LÍMIT DE PROTECCIÓ DE LA SALUT	VALORS GUIA RECOMANATS
Estudi Unitat Mòbil Callús	Reial Decret 102/2011	Guies de qualitat de l'aire de l'OMS (2021)
Dies mesurats: 69	1 any civil	1 any civil
No s'ha superat el valor 8-horari de 120 µg/m ³	Valor objectiu per a la protecció de la salut humana Valor màxim 8-horari: 120 µg/m³ No es pot superar més de 25 vegades per any de mitjana en un període de 3 anys	Valor guia 8-horari Valor màxim 8-horari: 100 µg/m³ Es recomana no superar
-	-	Temporada pic: 60 µg/m³ Mitjana de les mitjanes màximes diàries 8 horàries mòbils durant 6 mesos consecutius en temporada pic
No s'ha superat el valor horari de 180 µg/m ³	Llindar d'informació Nombre superacions valors horaris >180 µg/m ³	-
No s'ha superat el valor horari de 240 µg/m ³	Llindar d'alerta Nombre superacions valors horaris >240 µg/m ³	-

Taula 6. Resultats i valors de referència d'ozó

⁵ El Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya, d'acord a la normativa, vigila els nivells d'ozó i dona informació pública en cas que se superin certs llindars. En aquesta època les condicions meteorològiques (alta radiació solar, brisa intensa,...) afavoreixen la formació d'ozó troposfèric i és quan es produeixen la majoria de superacions dels valors legistats.

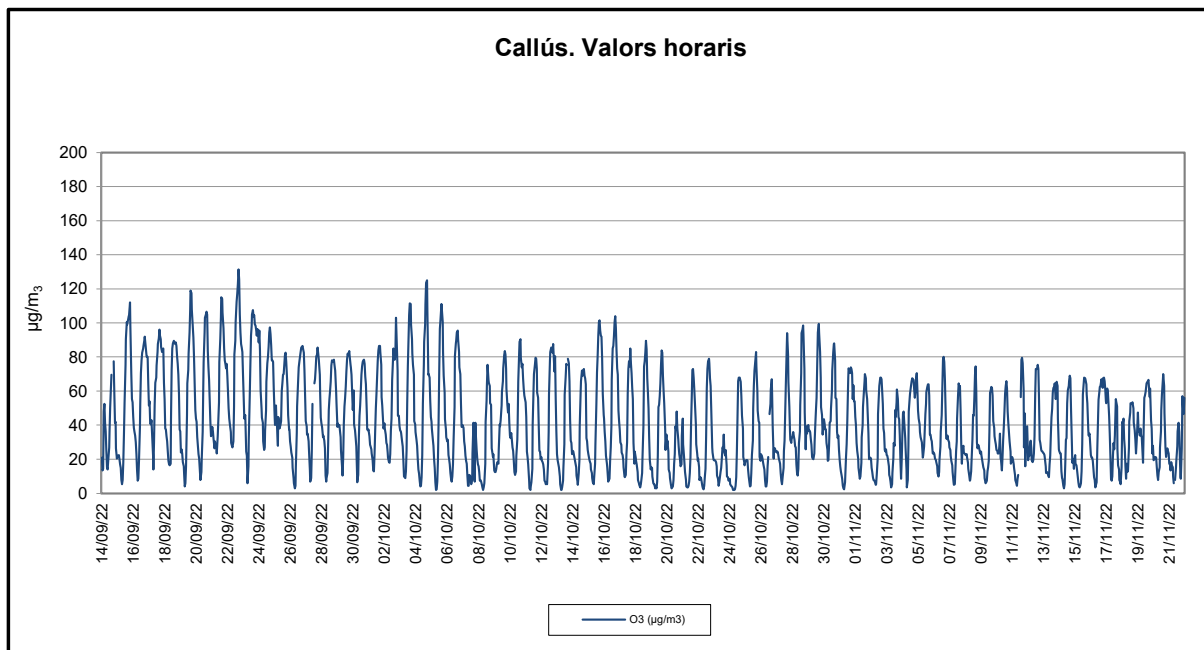


Figura 6. Gràfic dels valors horaris d'ozó

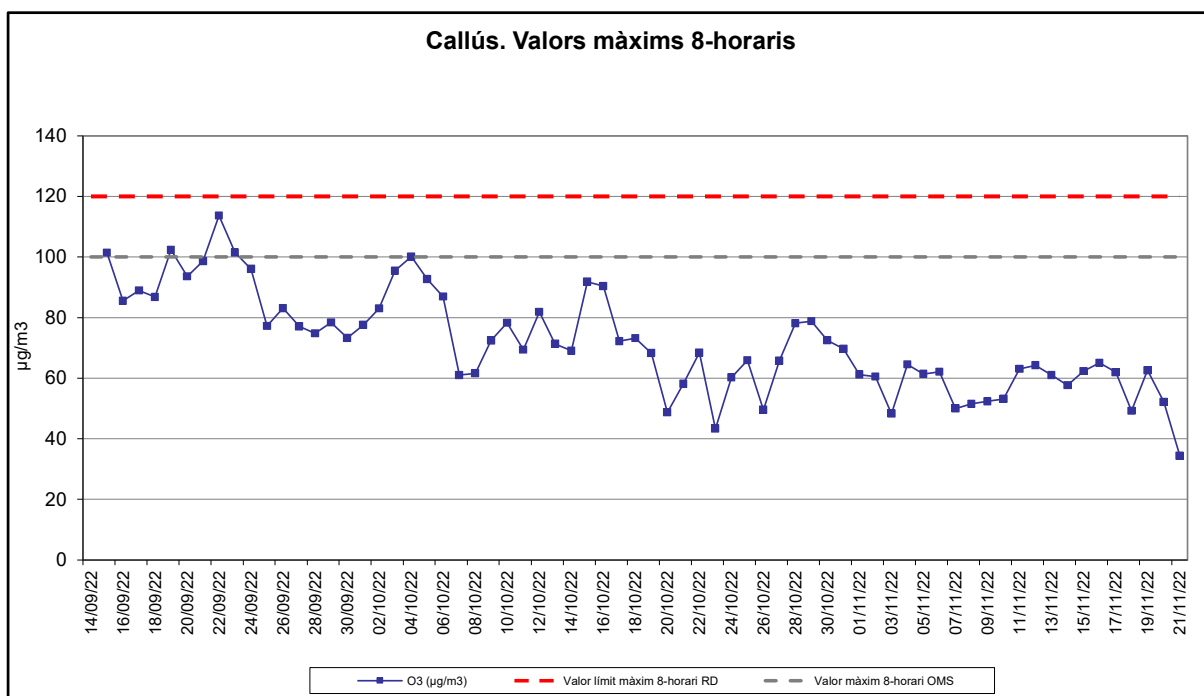


Figura 7. Gràfic dels valors màxims diaris vuit-horaris mòbils d'ozó

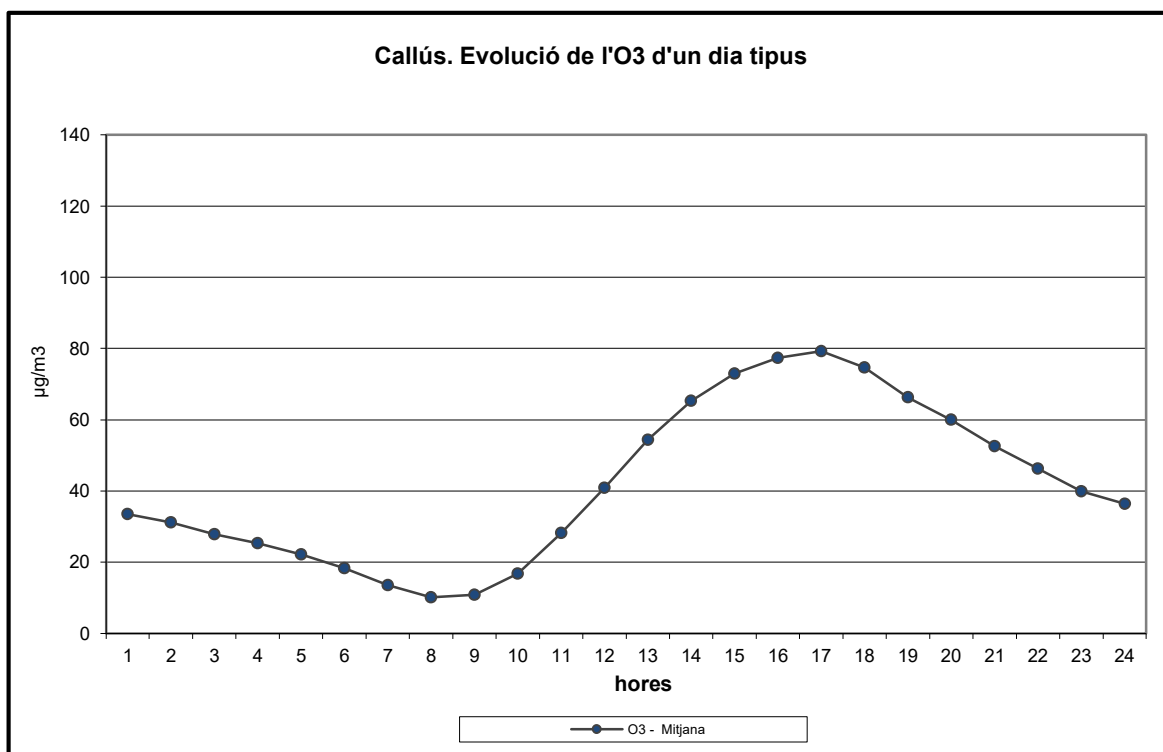


Figura 8. Gràfic del dia tipus d'ozó

6. EVOLUCIÓ DEL CONTAMINANTS

A l'evolució dels contaminants s'ha de considerar que la seva concentració a l'aire dependrà de les fonts d'emissió i de les condicions meteorològiques favorables o desfavorables per a la seva dispersió.

Els contaminants primaris, partícules PM₁₀ i NO₂ presenten una evolució molt similar, en general (veure figura 9), incrementen i disminueixen els valors en forma paral·lela amb el pas del temps.

L'ozó és un contaminant secundari, no s'emet directament a l'atmosfera, i es forma a partir dels seus precursors en condicions de radiació solar i temperatures elevades. Els òxids de nitrogen que participen en la formació de l'ozó també intervenen en la seva destrucció.

En general, s'aprecia que disminueixen lleugerament les concentracions dels contaminants primaris, partícules i òxids de nitrogen els caps de setmana.

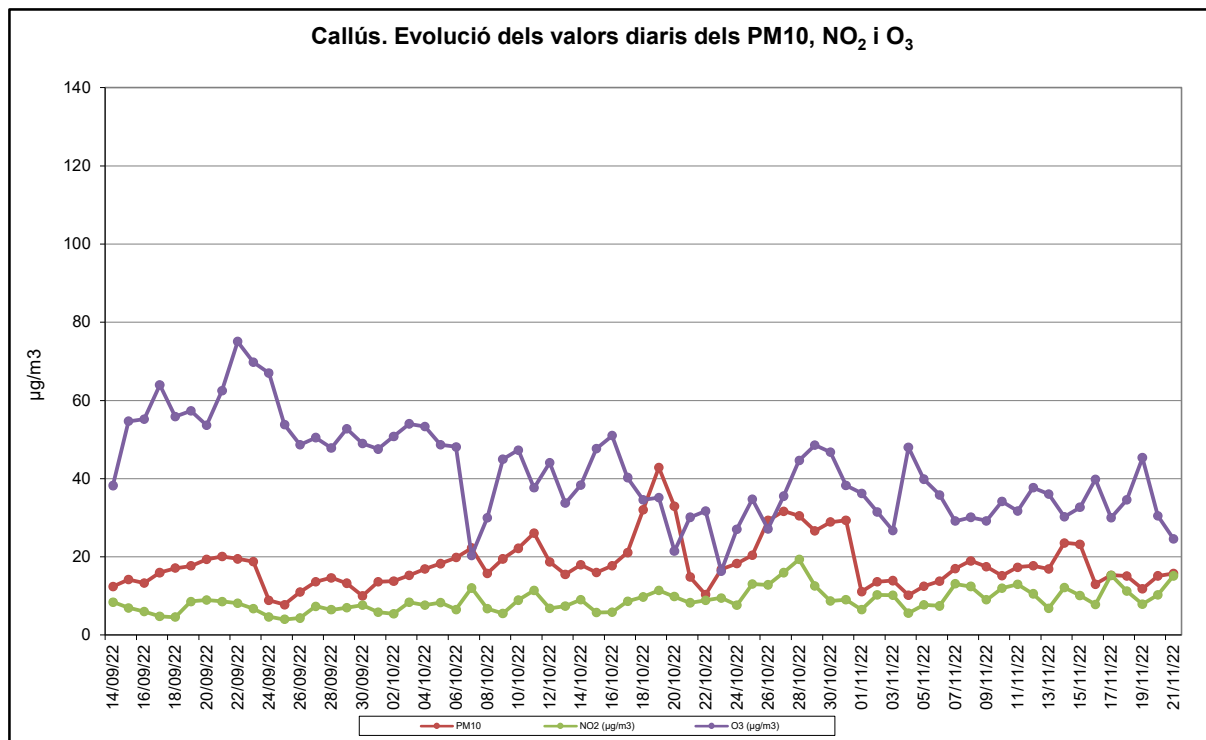


Figura 9. Gràfic dels valors diaris dels diferents contaminants

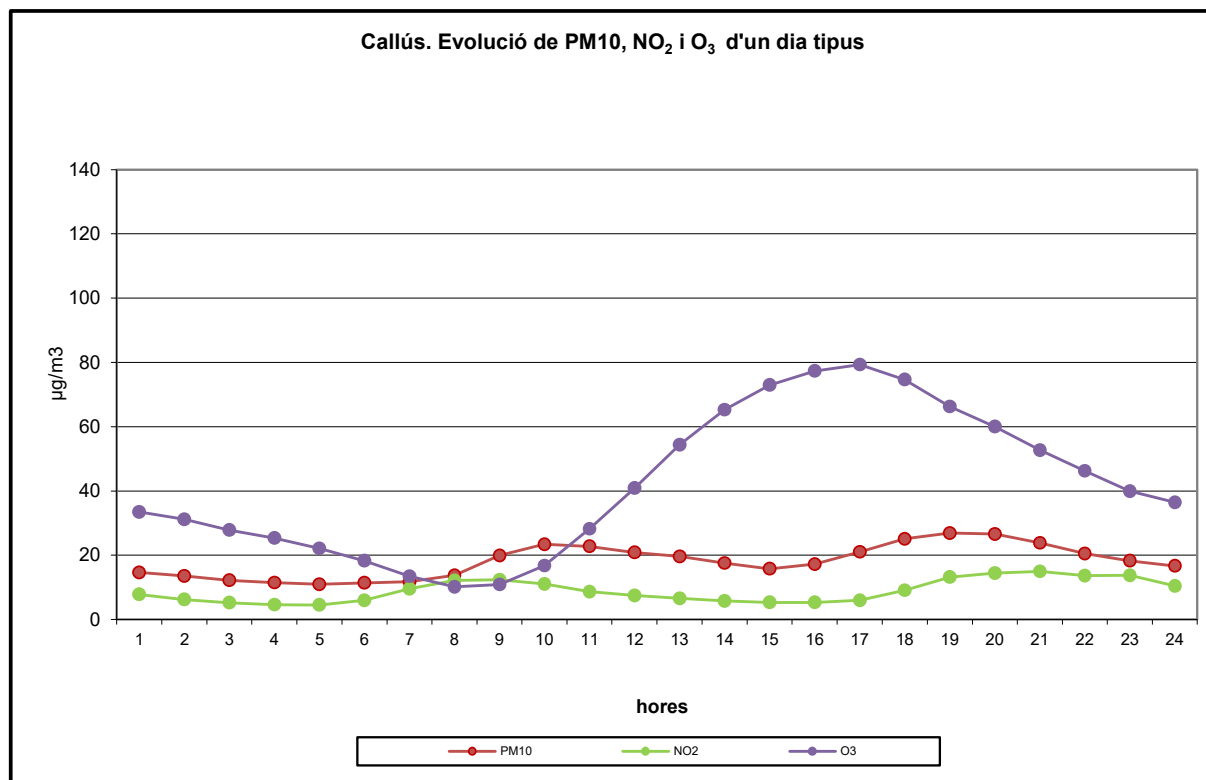


Figura 10. Gràfic del dia típic dels diferents contaminants

7. CONCLUSIONS

Aquest estudi presenta els nivells dels contaminants mesurats a Callús del 14 de setembre al 21 de novembre de 2022 mitjançant la Unitat Mòbil (UM2).

La legislació vigent marca uns límits admissibles a partir de valors mesurats en el període d'un any. Per tant, la seva comparació amb els valors obtinguts en aquest període d'estudi ens dona només una referència respecte la probabilitat que un contaminant es trobi per sota o per sobre dels límits. No es pot assegurar si al llarg de l'any el contaminant superarà o no els límits establerts. És per això que els valors es consideren indicatius de la qualitat de l'aire.

- **Diòxid de nitrogen (NO₂).** En aquest període de 69 dies de mostreig no s'ha superat cap vegada el valor límit horari de 200 µg/m³. La mitjana del període ha estat de 9 µg/m³ que és molt inferior al valor límit anual de 40 µg/m³ i inferior al valor guia de 10 µg/m³ recomanat per l'OMS.
- **Partícules de mida inferior a 10µm (PM₁₀).** En aquest període de 69 dies de mostreig de partícules PM10 no s'ha superat cap vegada el valor límit diari de 50 µg/m³. La mitjana del període ha estat de 18 µg/m³ que és inferior al valor límit anual de 40 µg/m³, però superior al valor guia de 15 µg/m³ que recomana l'OMS.
- **Ozó (O₃).** Durant aquest període de 69 dies de mostreig no s'ha superat el valor vuit horari de 120 µg/m³. La legislació vigent estableix que no s'hauria de superar aquest valor vuit horari més de 25 dies a l'any (de mitjana en un període de 3 anys). S'ha superat 4 dies el valor vuit horari de 100 µg/m³ que recomana l'OMS.

No s'ha superat el llindar d'alerta a la població ni el llindar d'informació.

El temps de mesurament de la Unitat Mòbil es troba fora del període de vigilància de l'ozó. Els valors d'ozó varien de manera molt important al llarg de l'any i generalment els nivells més alts es donen entre els mesos de maig i setembre.

La cap de la Secció
Maria Llorens

La tècnica de l'Oficina
Yamila Bakali

Vist i plau
El Cap de l'Oficina
David Casabona

ANNEX I

Característiques dels principals contaminants estudiats

Diòxid de nitrogen (NO₂)

És un gas de color marronós i té una forta olor. Intervé en la formació d'ozó i d'altres contaminants secundaris com l'àcid nítric. A les ciutats la principals font d'emissió són les combustions procedents dels vehicles a motor, en especial dels vehicles dièsel. També és emès per les combustions en centrals tèrmiques i, en general, per totes les activitats amb elevats consums de combustibles.

Els òxids de nitrogen (NO_x) són els NO₂ més altres compostos que contenen nitrogen i oxigen, com el NO. La quantitat d'òxids de nitrogen emesos depèn de les condicions de la combustió i de la quantitat de combustible cremat.

Partícules (PM₁₀ i PM_{2,5})

Material particulat que es classifica segons el seu diàmetre aerodinàmic: **PM₁₀** (partícules de diàmetre inferior a les 10 µm) i **PM_{2,5}** (partícules de diàmetre inferior a les 2,5 µm). És emès per una gran varietat de fonts: combustions de combustibles líquids i sòlids, processos de molturació, extracció d'àrids, cimenteres, foneries, fàbriques de ceràmica i de vidre, etc. En funció d'aquest origen varien les seves propietats físiques i químiques i també els seus efectes sobre la salut i el medi ambient.

Tant les partícules naturals com les antropogèniques, es poden classificar segons el seu origen com partícules primàries (emeses directament) o partícules secundàries (formades posteriorment per la reacció de gasos). En general, la fracció major de les PM₁₀ es compon principalment de partícules primàries, emeses tant per fonts naturals (incendis forestals o emissions volcàniques) com per activitats antropogèniques. Pel contrari, les partícules PM_{2,5} solen estar compostes per partícules secundàries.

A mesura que la mida de la partícula és més petita, més fàcilment penetra fins els alvèols del pulmó, i més dany sobre la salut pot causar. Les partícules PM₁₀, són les que presenten una major capacitat d'accés a les vies respiratòries i, per tant, una major afecció sobre aquestes. Dintre de la fracció PM₁₀, les partícules més petites (PM_{2,5}) es dipositen als alvèols, la part més profunda del sistema respiratori, quedant atrapades i podent generar efectes més servers sobre la salut.

Pel que fa al seu comportament a l'atmosfera, les partícules més petites es poden mantenir suspeses durant llargs períodes de temps i viatjar cents de quilòmetres, mentre que les més grans no romanen en l'aire molt de temps i es depositen més a prop del lloc d'origen.

Episodis africans:

Són intrusions de pols saharià a la nostra latitud a causa dels episodis naturals africans. A la península ibèrica tenen importància aquestes partícules primàries naturals d'origen africà, per la proximitat i perquè aquestes intrusions produeixen un increment del valors de PM10 i per tant un empitjorament puntual de la qualitat de l'aire a la zona. La fracció mineral d'aquesta pols del nord d'Àfrica són argiles i tenen una granulometria superior a 2,5 µm.

Ozó (O₃)

L'ozó és un gas invisible molt oxidant i irritant. Es tracta d'un contaminant secundari, es a dir: no és emès directament per cap focus. Es forma en condicions de radiació solar i temperatura elevada en presència d'òxids de nitrogen i compostos orgànics volàtils (COV).

Els nivells d'ozó varien de manera molt important al llarg del dia i de l'any. Presenta els valors més alts, generalment a partir de mig matí, entre els mesos de maig i setembre, assolint els màxims al pic de l'estiu. Per tant, per la seva avaluació i comparació amb els nivells legiscats, s'haurà de tenir molt en compte la època de l'any en que es mesura. Per tan l'avaluació de l'ozó durant els mesos d'hivern no ens serveix per estimar quins seran els valors màxims podem tenir a l'estiu.

L'exposició a nivells elevats d'ozó pot provocar entre d'altres efectes: Tos, irritacions a la faringe, el coll i els ulls, dificultats respiratòries com la gola seca, major incidència i agreujament de l'asma, inflamació de les vies respiratòries i reducció de la funció pulmonar.

ANNEX II

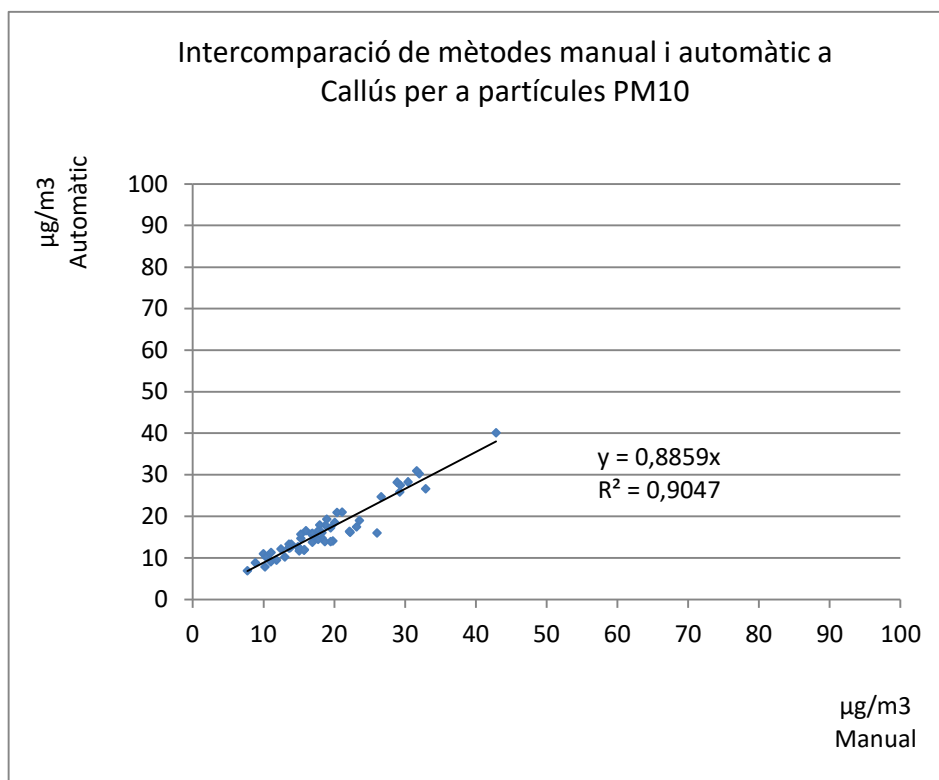
Resum de dades dels paràmetres meteorològics

UM2. CALLÚS. Paràmetres meteorològics							
DATA	VELOCITAT (m/s)	DIRECCIÓ (°)	TEMPERATURA (°C)	HUMITAT (%)	PRESSIÓ (mB)	RADIACIÓ (W/m ²)	PLUJA (mm)
14/9/2022	1,1	N	22,6	70	976	53	2,4
15/9/2022	1,0	NNW	23,5	55	978	85	0,0
16/9/2022	1,6	NNW	23,6	55	978	86	0,0
17/9/2022	1,3	N	21,2	60	980	80	0,0
18/9/2022	1,8	NW	21,6	65	982	63	0,0
19/9/2022	1,7	S	21,7	69	982	73	0,0
20/9/2022	1,4	NW	22,6	67	983	73	0,0
21/9/2022	2,1	SW	21,1	64	983	74	0,0
22/9/2022	1,2	SSW	21,5	57	984	62	0,0
23/9/2022	1,2	SSW	21,5	68	983	66	0,0
24/9/2022	1,1	SW	19,3	80	979	43	7,6
25/9/2022	0,8	NNW	18,6	67	979	77	1,6
26/9/2022	1,7	NNW	17,6	54	978	86	0,0
27/9/2022	1,2	N	17,4	53	976	73	0,0
28/9/2022	1,4	NW	18,4	55	974	74	0,4
29/9/2022	1,5	NNW	17,8	52	969	58	0,0
30/9/2022	1,1	N	16,8	53	976	82	0,0
1/10/2022	1,1	NNW	16,1	52	989	79	0,0
2/10/2022	1,3	N	19,5	53	991	83	0,0
3/10/2022	2,2	S	19,9	63	987	81	0,0
4/10/2022	1,5	NNW	20,1	65	987	76	0,0
5/10/2022	1,6	WSW	19,4	68	989	80	0,0
6/10/2022	1,8	N	19,8	66	992	72	0,0
7/10/2022	0,4	N	16,8	95	989	19	3,4
8/10/2022	0,6	N	19,1	88	985	56	2,6
9/10/2022	1,4	NNW	19,7	82	983	64	0,0
10/10/2022	1,2	NW	19,4	78	984	58	0,0
11/10/2022	0,3	NNW	19,8	78	985	42	0,0
12/10/2022	0,7	WNW	19,7	68	986	66	0,0
13/10/2022	1,0	NNW	19,2	69	988	70	0,0
14/10/2022	1,2	NNW	19,6	63	986	73	0,0
15/10/2022	2,0	NW	19,7	71	982	72	0,0
16/10/2022	1,4	NW	20,4	76	984	66	0,0
17/10/2022	1,3	NNW	20,3	81	990	51	0,0
18/10/2022	1,2	NNW	20,0	82	991	55	0,0
19/10/2022	0,6	S	21,7	83	986	45	0,0
20/10/2022	0,8	N	19,7	93	983	24	0,8
21/10/2022	1,0	N	19,4	73	981	51	0,6
22/10/2022	0,8	N	19,2	66	982	59	0,2
23/10/2022	0,8	N	17,5	89	982	17	0,0
24/10/2022	1,0	N	18,9	67	983	55	0,0
25/10/2022	1,1	NNW	20,3	64	984	59	0,0
26/10/2022	1,4	NNE	20,0	58	986	52	0,0
27/10/2022	1,3	N	19,2	56	990	52	0,0
28/10/2022	1,3	N	19,2	54	991	61	0,0
29/10/2022	1,4	N	17,0	60	989	53	0,0
30/10/2022	0,8	S	17,6	72	987	49	0,0
31/10/2022	0,5	S	18,1	82	986	35	0,0
1/11/2022	1,1	N	18,1	73	988	61	0,0
2/11/2022	1,4	N	16,8	71	989	51	0,0
3/11/2022	0,7	N	15,6	86	982	25	0,2
4/11/2022	1,9	N	14,4	53	980	63	0,0
5/11/2022	0,9	NNE	11,9	53	984	63	0,0

DATA	VELOCITAT (m/s)	DIRECCIÓ (°)	TEMPERATURA (°C)	HUMITAT (%)	PRESSIÓ (mB)	RADIACIÓ (W/m ²)	PLUJA (mm)
6/11/2022	1,4	N	11,4	60	984	63	0,0
7/11/2022	1,0	N	12,0	68	986	57	0,0
8/11/2022	1,2	N	13,1	74	982	51	0,0
9/11/2022	1,5	NNW	14,3	73	983	37	0,0
10/11/2022	0,9	NNW	15,8	72	989	53	0,0
11/11/2022	1,3	N	15,3	72	994	50	0,0
12/11/2022	0,9	N	16,1	72	993	52	0,0
13/11/2022	1,4	WNW	14,3	77	986	54	0,0
14/11/2022	0,8	NNW	15,5	80	983	37	0,0
15/11/2022	0,9	NNW	15,5	73	977	36	0,0
16/11/2022	1,4	NNW	14,8	70	973	50	0,0
17/11/2022	0,8	N	15,2	74	971	26	0,0
18/11/2022	0,6	NNW	12,0	77	974	29	0,0
19/11/2022	1,1	N	10,2	67	977	53	0,0
20/11/2022	0,6	NNE	7,1	74	983	53	0,0
21/11/2022	0,5	NNE	9,3	93	976	18	0,6
Màxim	2,1	-	23,6	95	994	86	7,6
Mínim	0,3	-	7,1	52	969	17	0,0
Mitjana	1,2	-	17,8	69	983	58	0,3

ANNEX III

Intercomparació de PM10



Núm. Dades	Candidat	Referència	Eq. regressió	Factor
56	TEOM	MANUAL	$y=0,8859x$	1,1288

Per obtenir la correlació entre el mètode manual i l'automàtic (TEOM) s'ha aplicat l'equació de la recta de regressió $y=0,8859x$. El coeficient de regressió R^2 ha estat de 0,90. Per tant, es pot aplicar aquesta correcció atès que $R^2 \geq 0,80$.⁶

⁶ Aquest càlcul es fa d'acord amb la recomanació del grup de treball en material particulat de la Comissió Europea <http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/pdf/finalwqreportes.pdf>

ANNEX IV

Valors legislats

RD 102/2011 i última modificació RD 39/2017, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire
Incorpora la Directiva 2008/50/CE. Els objectius de la qualitat de l'aire per a cada un dels contaminants regulats es fixen en l'annex I.

Els valors s'expressen en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. El volum es normalitzarà a una temperatura de 293 K i a una pressió de 101,3 kPa.

Valors per al diòxid de nitrogen (NO_2) i per als òxids de nitrogen (NO_x)		
	Període	Valor
Valor límit horari per a la protecció de la salut	1 hora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'NO_2 No podrà superar-se més de 18 vegades per any civil
Valor límit anual per a la protecció de la salut	1 any civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'NO_2
Nivell crític per a la protecció de la vegetació (1)	1 any civil	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'NO_x (expressat com NO_2)
Llindar d'alerta (2)	1 hora	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(1) Per a l'aplicació d'aquest valor crític s'han de considerar les dades de les estacions de mesura definides a l'apartat IIb de l'annex III.

(2) El valor del llindar d'alerta es considera per un període de tres hores consecutives, a llocs representatius de la qualitat de l'aire en un àrea de, com a mínim, 100 Km^2 o en una zona o aglomeració sencera, prenent dels dos casos la superfície que sigui menor.

Valors límit de les partícules PM_{10} per a la protecció de la salut		
	Període	Valor
Valor límit diari	24 hores	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ No podrà superar-se més de 35 vegades per any civil
Valor límit anual	1 any civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Valor límit de les partícules $\text{PM}_{2,5}$ per a la protecció de la salut			
	Període	Valor	Data de compliment
Valor límit anual	1 any civil	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1/1/2015

Valor límit per al benzè per a la protecció de la salut		
	Període	Valor
Valor límit	1 any civil	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Valors per a l'Ozó troposfèric (O3)		
Objectiu	Paràmetre	Valor
Valor objectiu per a la protecció de la salut humana	Màxima diària de les mitjanes mòbils 8 horàries (3)	120 µg/m ³ no podrà superar-se més de 25 dies per any de mitjana en un període de 3 anys (3) (4)
Valor objectiu per a la protecció de la vegetació	AOT40, calculada a partir dels valors horaris de maig a juliol	18000 µg/m ³ hora de mitjana en un període de 5 anys (4) (5)
Objectiu a llarg termini per a la protecció de la salut humana	Màxima de les mitjanes mòbils 8 horàries en un any civil	120 µg/m ³
Objectiu a llarg termini per a la protecció de la vegetació	AOT40, calculada a partir dels valors horaris de maig a juliol	6000 µ/m ³ *h
Llindar d'informació	Mitjana horària	180 µg/m³
Llindar d'alerta	Mitjana horària (6)	240 µg/m³

(3) La màxima de les mitjanes mòbils 8 horàries del dia s'obté de les mitjanes mòbils de 8 hores, calculades a partir de dades horàries i actualitzades cada hora. Cada mitjana 8 horària així calculada s'assignarà al dia en què aquesta mitjana acaba. És a dir, el primer període de càlcul per a qualsevol dia serà el comprès des de les 17.00 hores del dia anterior fins a les 1.00 hores del mateix dia; l'últim període de càlcul per a qualsevol dia serà el comprès des de les 16.00 hores fins a les 24.00 hores del mateix dia.

(4) AOT40 s'expressa en µ/m³ *h i és la suma de la diferència entre les concentracions horàries superiors als 80 µg/m³ (= 40 parts per mil milions o ppb) i 80 µg/m³ al llarg d'un període determinat utilitzant únicament els valors horaris compresos entre les 8.00 i les 20.00 hores, hora d'Europa central

Si les mitjanes de 3 o 5 anys no poden determinar-se a partir d'una sèrie completa i consecutiva de dades anuals, les dades anuals mínimes necessàries per verificar el compliment dels valors objectiu seran els següents.

- Per al valor objectiu relatiu a la protecció a la salut humana, les dades vàlides corresponents a un any.
- Per al valor objectiu relatiu a la protecció de la vegetació, les dades vàlides corresponents a tres anys.

(5) Les dades corresponents a l'any 2010 seran les primeres a utilitzar per verificar el compliment en els 3 o 5 anys següents.

(6) La superació del llindar s'ha de mesurar o preveure durant 3 hores consecutives

ANNEX V

Valors guia recomanats per l'OMS

Guies de qualitat de l'aire de l'OMS relatives al material particulat (PM2,5 i PM10), l'ozó, el diòxid de nitrogen, el diòxid de sofre i el monòxid de carboni (2021)

Valors guia recomanats per al diòxid de nitrogen (NO ₂) i per als òxids de nitrogen (NO _x)		
	Període	Valor
Valor guia horari	1 hora	200 µg/m ³ d'NO ₂
Valor guia diari	24 hores	25 µg/m ³ d'NO ₂ Percentil 99. Es recomana no superar més de 3 ó 4 vegades per any civil
Valor guia anual	1 any civil	10 µg/m ³ d'NO ₂

Valors guia recomanats per a partícules PM ₁₀		
	Període	Valor
Valor guia diari	24 hores	45 µg/m ³ Percentil 99. Es recomana no superar més de 3 ó 4 vegades per any civil
Valor guia anual	1 any civil	15 µg/m ³

Valors guia recomanats per a partícules PM _{2,5}		
	Període	Valor
Valor guia diari	24 hores	15 µg/m ³ Percentil 99. Es recomana no superar més de 3 ó 4 vegades per any civil
Valor guia anual	1 any civil	5 µg/m ³

Valors guia recomanats per a l'Ozó troposfèric (O3)		
Objectiu	Paràmetre	Valor
Valor guia 8 horari	Màxima de les mitjanes mòbils 8 horàries en un any civil	100 µg/m ³
Valor guia temporada pic	Mitjana de les mitjanes màximes diàries 8 horàries mòbils durant 6 mesos consecutius en temporada pic	60 µg/m ³

Air Quality Guidelines for Europe, 2on Edition (WHO, 2000)

Valor guia recomanat per al benzè		
	Període	Valor
Valor guia anual	1 any civil	1,7 µg/m ³



**Diputació
Barcelona**

Àrea d'Acció Climàtica

Gerència de Serveis de Medi Ambient

*Comte d'Urgell, 187
Recinte de l'Escola Industrial
08036 Barcelona*

*www.diba.cat/mediambient
@AccioClimaDiba*