

Estudi de la qualitat de l'aire

Ajuntament de Vic

Maig 2022

Expedient 2021/5087

PMT 202110025668



**Diputació
Barcelona**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 3fc0140abe3c043ab7fa Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

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	16
5.4. BENZO(A)PIRÈ	19
6. EVOLUCIÓ DELS CONTAMINANTS	23
7. COMPARACIÓ DELS VALORS DE LA UNITAT MÒBIL AMB L'ESTACIÓ FIXA	25
8. CONCLUSIONS	27
ANNEX I	29
CARACTERÍSTIQUES DELS PRINCIPALS CONTAMINANTS ESTUDIATS	29
ANNEX II	31
RESUM DE DADES DELS PARÀMETRES METEOROLÒGICS	31
ANNEX III	33
INTERCOMPARACIÓ DE PM10	33
ANNEX IV	34
VALORS LEGISLATS	34
ANNEX V	36
VALORS GUIA RECOMANATS PER L'OMS	36
ANNEX VI	38
VALORS DE BENZO(A)PIRÈ DE LA XVPCA	38

1. SITUACIÓ

L'ajuntament de Vic va sol·licitar a la Gerència de Serveis de Medi Ambient la instal·lació d'una unitat mòbil de mesura de la contaminació atmosfèrica (UM3) 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, Vic està dins de la Zona de Qualitat de l'Aire 6: Plana de Vic. 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.

Vic disposa de 2 estacions fixes de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA), una està ubicada a l'estadi municipal d'atletisme (mesura O₃ i PM₁₀ en automàtic i PM_{2,5} en manual) i l'altra es troba a Masferrer (mesura PM₁₀ 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 (PM_{2,5} i PM₁₀), l'ozó, el diòxid de nitrogen, el diòxid de sofre i el monòxid de carboni (2021).

3. MESURAMENT, MATERIALS I UBICACIÓ

La UM3 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
NO2-NO	Quimioluminiscència	Analitzador APNA370 de Horiba
O3	Fluorescència UV	Analitzador ML 9810B de Monitor Europe
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 17 de novembre de 2021 al 26 de gener de 2022.

Ubicació:

Av. dels Països Catalans, cruïlla C. Tagamanent – Barri de Santa Anna (Vic)

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 3



Emplaçament de la Unitat Mòbil 3 (Av. dels Països Catalans)

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.

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

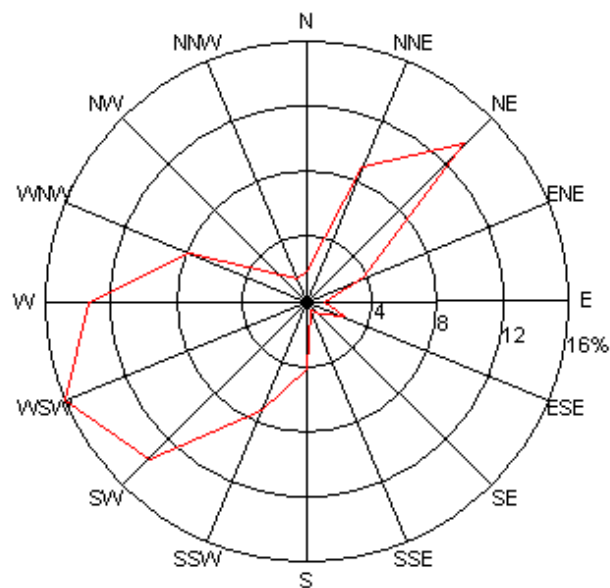
Els valors registrats suposen un 98% de dades vàlides per a tots els paràmetres meteorològics.

4.1. Condicions meteorològiques

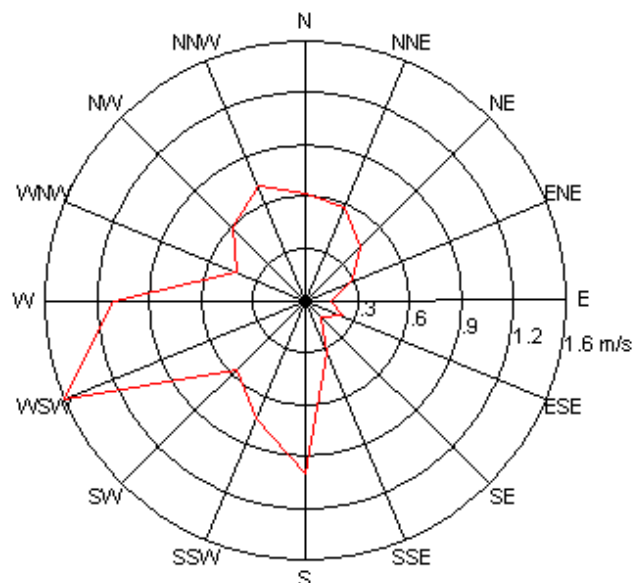
A la taula següent es mostra un resum de les condicions meteorològiques del període de temps estudiat a partir dels valors mitjans diaris:

VIC. Dades meteorològiques (Període: 18/11/21 -25/01/22)					
Paràmetre	Mitjana diària	Mitjana diària màxima		Mitjana diària mínima	
		Valor	Data	Valor	Data
Velocitat del vent (m/s)	0,1	2,1	08/12/21	0,0	-
Temperatura (°C)	5,1	11,6	27/12/21	0,6	21/01/22
Humitat relativa (%)	86	100	22/11/21	67	08/12/21
Pressió atmosfèrica (mbar)	967	980	13/01/22	947	27/11/21
Radiació solar (W/m ²)	85	118	29/11/21	16	10/01/22
Pluja (mm)	0,6 (Acumulat: 37,4mm)	24,8	23/11/21	0	-

Freqüència del vent - Unitat Mòbil 3 - 18/11/2021 al 25/01/2022



Velocitat del vent - Unitat Mòbil 3 - 18/11/2021 al 25/01/2022



Calmes: : 83%

VIC. Dades pluviomètriques (Període: 18/11/21 -25/01/22)

Mes	Dies de pluja	Màxima (mm)	Acumulada (mm)
Novembre 2021	22, 23, 24, 25	24,8	34,8
Desembre 2021	1	0,4	0,4
Gener 2022	5, 10	1,2	2,2

Resum pluviometria

Núm. dies	7	
Precipitació total	37,4 mm	
Màxima diària	24,8	23/11/21

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 la atmosfera veu reduïda la seva capacitat de dispersió (situacions de 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 WSW i la velocitat de vent més alta també es presenta en la direcció WSW. Les velocitats del vent són fluixes i en el període d'estudi s'ha presentat calma en el 83% de les dades. El dia amb més intensitat de vent ha estat el 8 de desembre 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 7 dies dels 66 dies dels quals s'han enregistrat dades. La pluja màxima acumulada ha estat de 24,8 mm el dia 23 de novembre.
- El dia amb la temperatura màxima diària es dona el 27 de desembre, arribant als 11,6°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

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".

de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Mes	Partícules procedents de fonts naturals	
	Dies episodis africans	Dies combustió biomassa
Novembre 2021	-	10-13
Desembre 2021	20-21	18-19
Gener 2022	-	2; 18-19; 31

- 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 **18 de novembre de 2021 al 25 de gener de 2022**. Els contaminants analitzats són els següents:

- Òxids de nitrogen
- Material particulat PM10
- Ozó
- Benzo(a)pirè

Durant aquest període es disposa d'un **30%** de dades vàlides en ozó i d'un **99%** en òxids de nitrogen. Pel que fa a partícules PM10, es disposa d'un **99%** de dades vàlides.

La legislació³ vigent marca uns límits admissibles i l'OMS marca uns llistats 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 moderats.

- En aquest període de 68 dies de mostreig no s'ha superat cap vegada el valor límit horari de 200 µg/m³ i la mitjana del període de 30 µg/m³ és 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 trobarem per sobre del valor guia anual de 10 µg/m³ per NO₂.
- El perfil del dia tipus presenta un increment dels valors mitjans principalment entre les 17 i les 22 hores (veure figura 3).

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

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

VIC Període: 18/11/21 - 25/01/22						
	Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75
NO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3	30	86	19	28	40

Taula 1. Resum de valors estadístics NO2 – Base horària

RESULTATS OBTINGUTS	VALOR LÍMIT DE PROTECCIÓ DE LA SALUT	VALORS GUIA RECOMANATS
Estudi Unitat Mòbil Vic	Reial Decret 102/2011	Guies de qualitat de l'aire de l'OMS (2021)
Dies mesurats: 68	1 any civil	1 any civil
No s'ha superat el valor horari de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	VL horari : 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ No es pot superar més de 18 vegades per any civil	Mitjana 1 h: 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Es recomana no superar
S'ha superat 51 vegades el valor diari de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	Mitjana 24 h: 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Percentil 99. Es recomana no superar més de 3 ó 4 vegades per any civil
Mitjana: 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	VL anual: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mitjana anual: 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

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

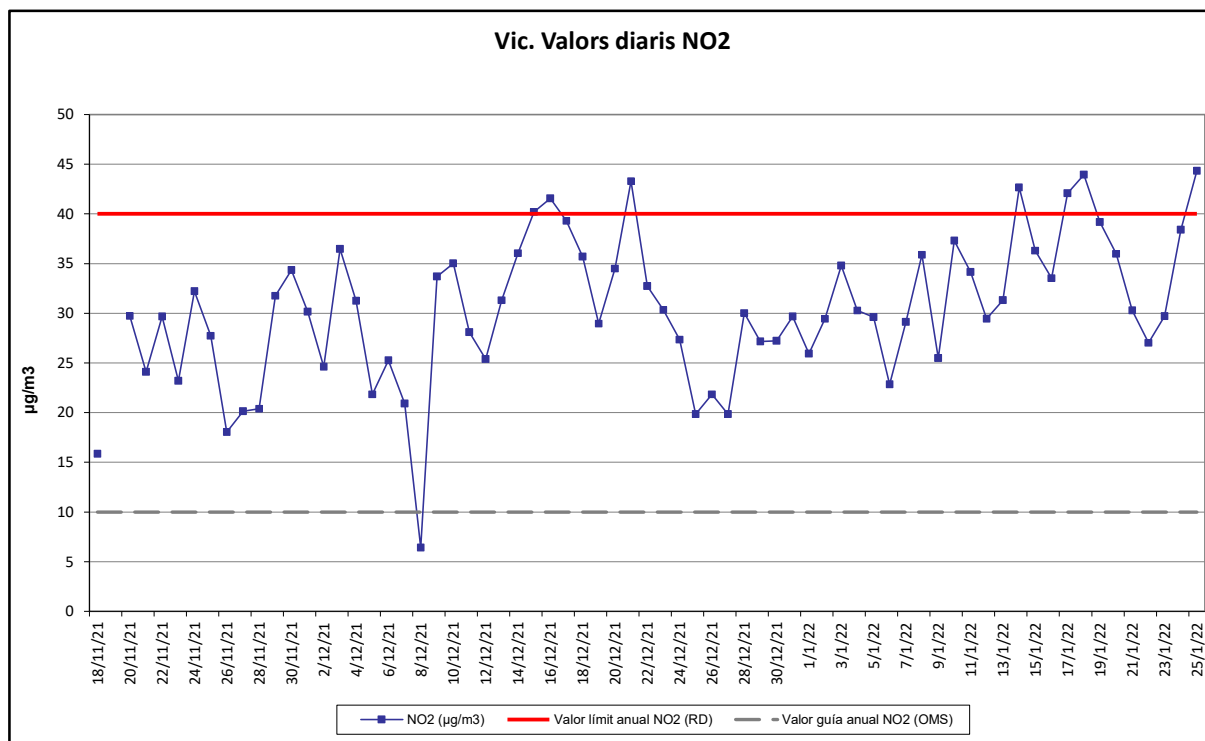


Figura 1. Gràfic dels valors diaris de diòxid de nitrogen

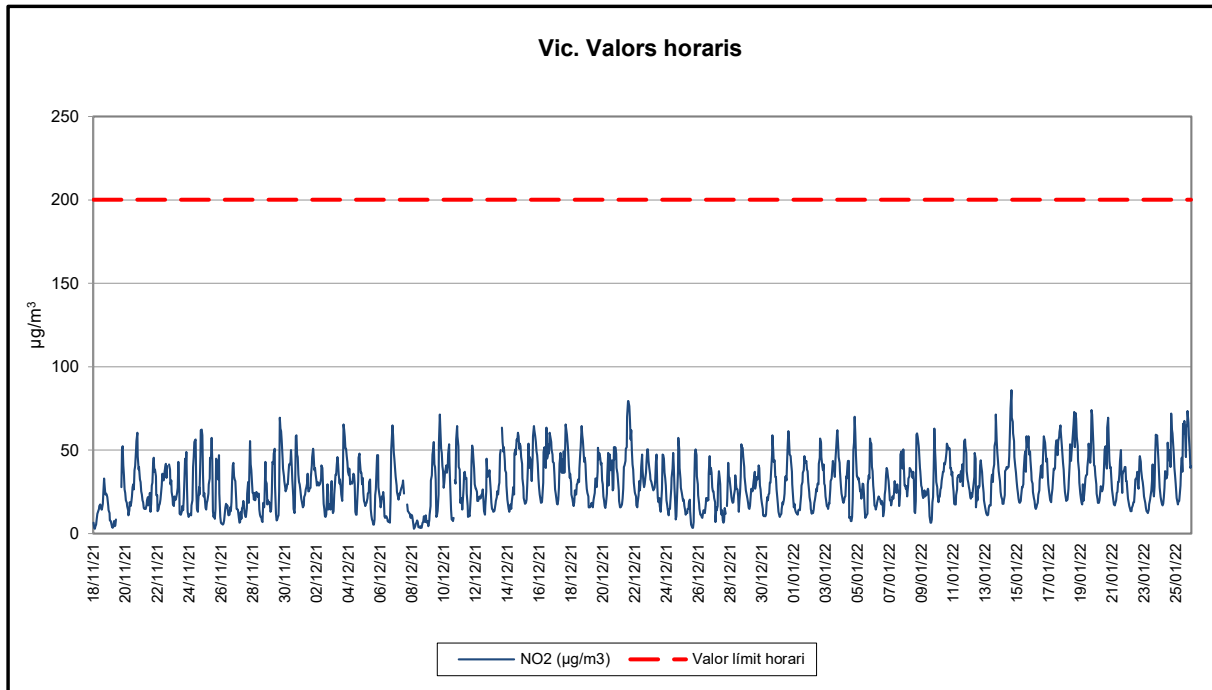


Figura 2. Gràfic dels valors horaris de NO2

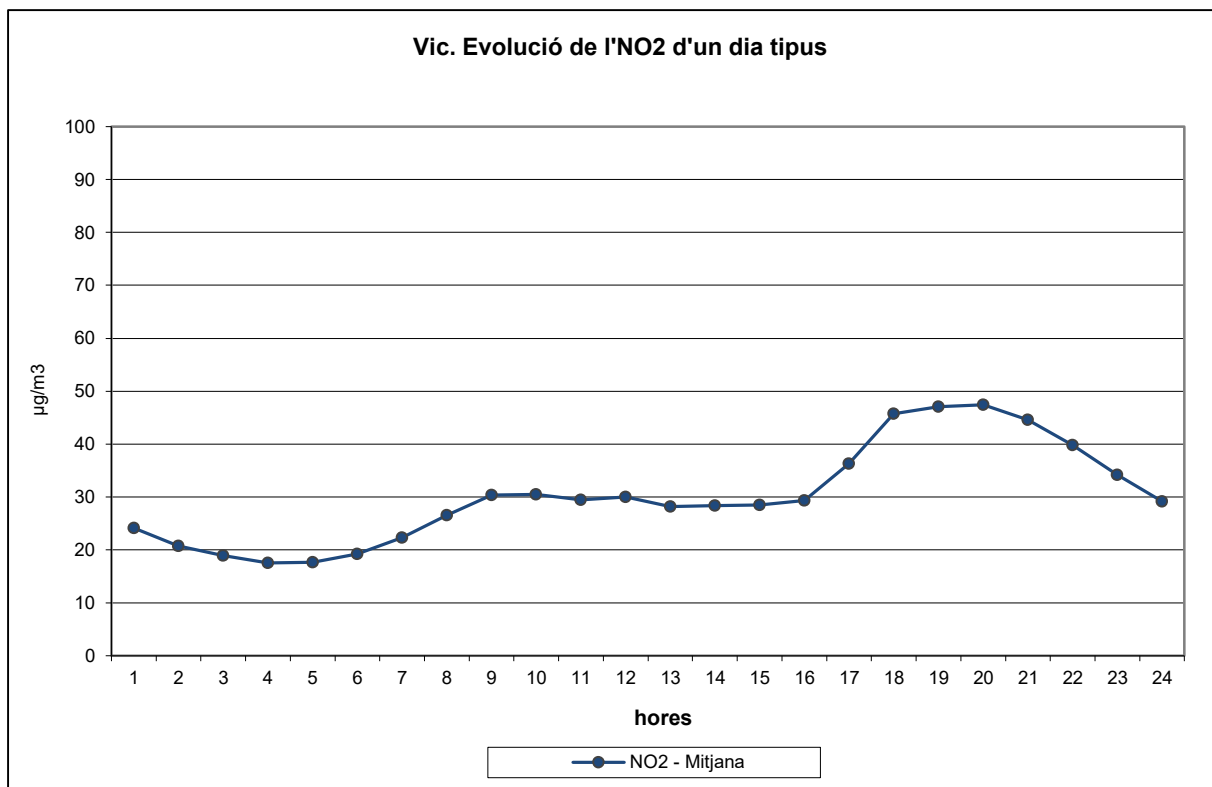


Figura 3. Gràfic del dia tipus de NO2

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 68 dies de mostreig de partícules PM10 s'ha superat 3 vegades el valor límit diari de 50 µg/m³, la mitjana del període ha estat de 32 µg/m³ que és inferior al valor límit anual de 40µg/m³. 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 µg/m³ per partícules PM10 (veure annex IV).
- Al perfil del dia tipus s'observa que els valors mitjans de PM10 tenen dos pics, un al matí i l'altre més elevat a la tarda, entre les 18 i les 22 hores (veure figura 5).

VIC. Període: 18/11/21 - 25/01/22								
	Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75	P90,4(*)	P99(**)
PM10 (µg/m ³)	5	32	64	22	33	41	47	59

Taula 3. Resum de valors estadístics PM10 – Base diària

RESULTATS OBTINGUTS	VALOR LÍMIT DE PROTECCIÓ DE LA SALUT	VALORS GUIA RECOMANATS
Estudi Unitat Mòbil Vic	Reial Decret 102/2011	Guies de qualitat de l'aire de l'OMS (2021)
Dies mesurats: 68	1 any civil	1 any civil
S'ha superat 3 vegades el valor diari de 50 µg/m ³ S'ha superat 9 vegades el valor diari de 45 µg/m ³	VL diari: 50 µg/m ³ (*)	Mitjana 24h: 45 µg/m ³ (**)
Percentil 90,4: 47 Percentil 99: 59	No es pot superar més de 35 vegades per any civil (Si P90,4 ≤ 50 µg/m ³ aleshores les superacions anuals del valor diari seran inferiors a 35)	Percentil 99. Es recomana no superar més de 3-4 vegades per any civil (Si P99 ≤ 45 µg/m ³ aleshores les superacions anuals del valor diari seran inferiors a 3 o 4)
Mitjana: 32 µg/m³	VL anual: 40 µg/m ³	Mitjana anual: 15 µg/m ³

(*) El valor de 50 µg/m³/dia no s'ha de superar més de 35 vegades a l'any (RD 102/2011).

El percentil 90,4 de les dades diàries es calcula com a indicador de la superació o no del valor límit diari (50 µg/m³) i es té en compte el nombre de dades. Per tant 35 superacions del valor diari sobre 365 dades, equival a que un 9,6% de les mitjanes diàries siguin superiors a aquest valor diari i per tant, que el P90,4 sigui superior a aquest valor de 50 µg/m³.

(**) Es recomana no superar més de 3 o 4 vegades el valor diari de 45 µg/m³/dia durant 1 any (Guia OMS)

El percentil 99 de les dades diàries es calcula com a indicador de la superació o no del valor diari (45 µg/m³) i es té en compte el nombre de dades. Per tant 3 o 4 superacions del valor diari sobre 365 dades, equival a que un 1% de les mitjanes diàries siguin superiors a aquest valor diari i per tant, que el P99 sigui superior a aquest valor de 45 µg/m³.

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.

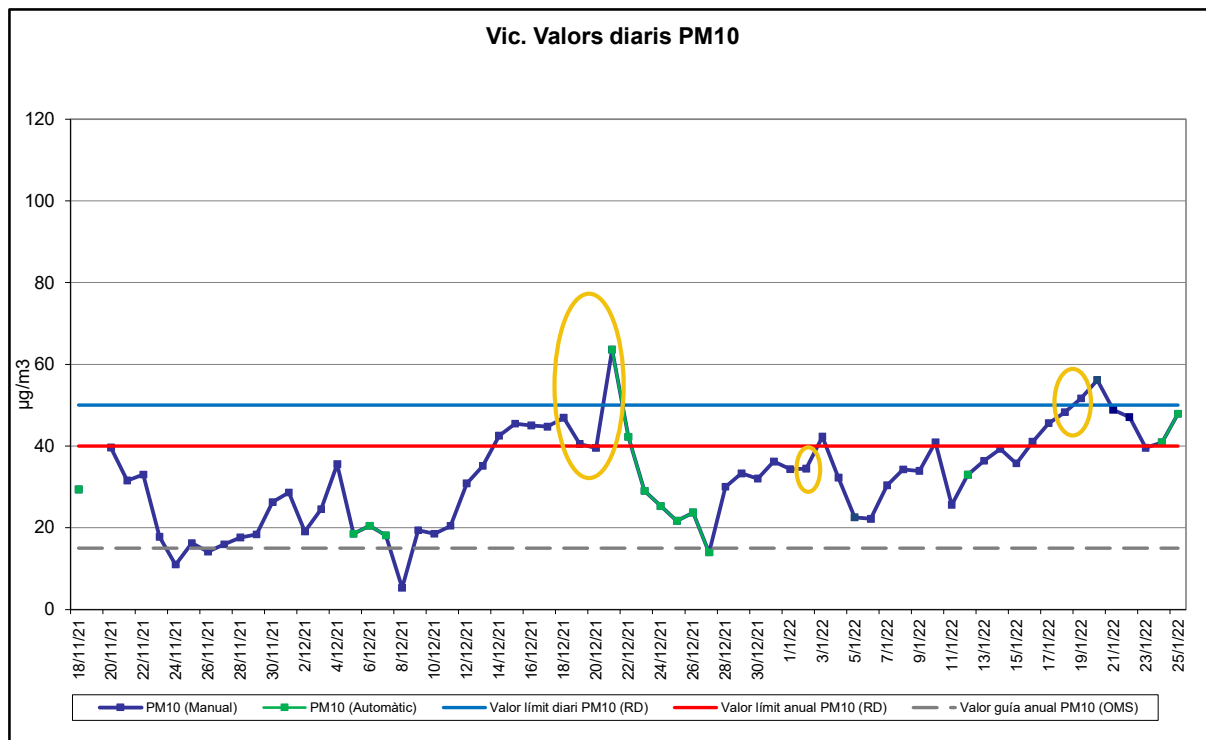


Figura 4. Gràfic de valors diaris de PM10

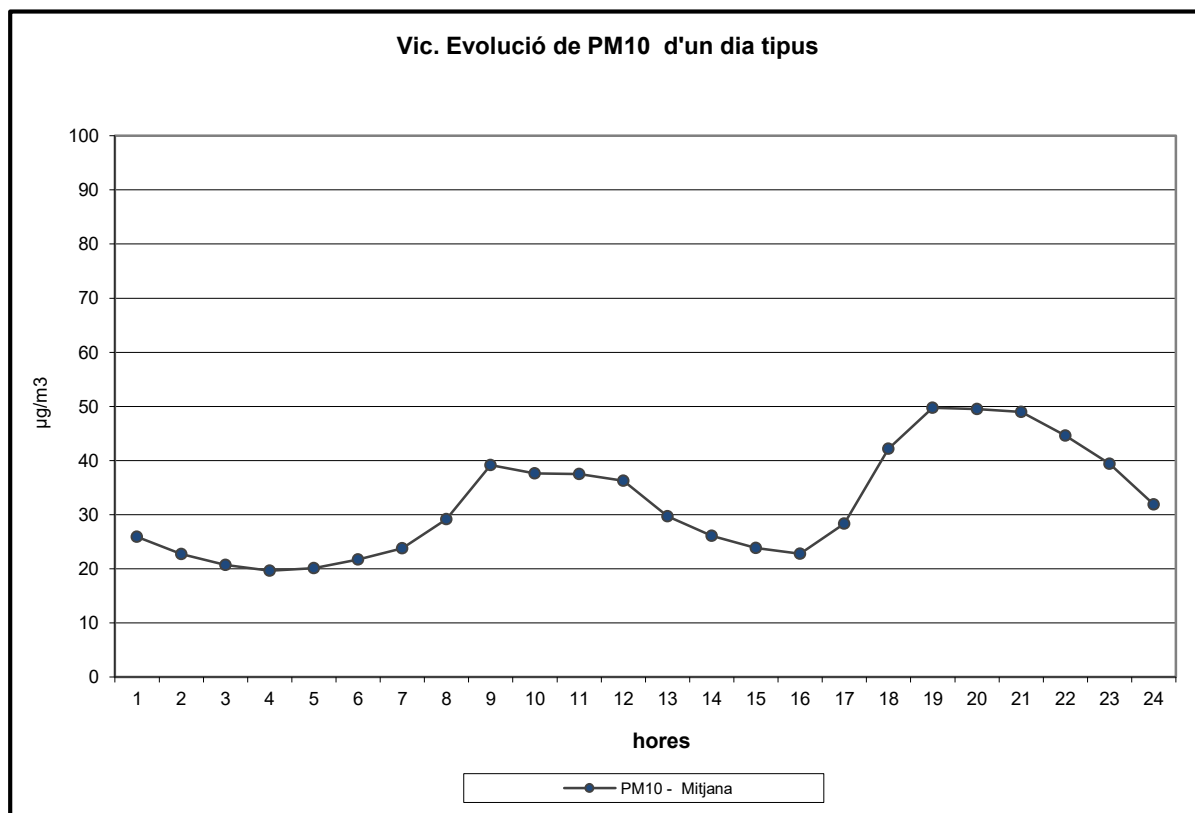


Figura 5. Gràfic del dia tipus de PM10

5.3. Ozó

La major part d'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.

Durant el període de mostreig va haver-hi incidències amb l'analitzador i l'equip de substitució. Atès que existeix una estació fixa de la XVPCA que mesura ozó al municipi, s'ha considerat aquestes dades per la representació gràfica (figures 6, 7 i 8). També cal destacar que en aquesta època de l'any els nivells d'ozó són baixos.

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 18 h (veure figura 8).
- Durant aquest període d'estudi de 21 dies no s'ha superat ni el llindar d'alerta a la població ni el llindar d'informació. Tampoc s'ha superat cap vegada el valor vuit horari de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (veure taula 5 i 6).
- Segons les recomanacions de l'OMS, no s'ha superat 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 Vic (Estadi) de la XVPCA es troba dintre del municipi i 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 sobre dels 25 dies de mitjana que indica la legislació. També es donen algunes superacions del llindar d'informació a la població però no es dona cap superació del llindar d'alerta.

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.

VIC Període: 18/11/21 - 25/01/22						
	Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75
O3 hora	1	12	68	3	6	15
O3 vuit horari	9	26	44	16	28	36

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

RESULTATS OBTINGUTS	VALOR LÍMIT DE PROTECCIÓ DE LA SALUT	VALORS GUIA RECOMANATS
Estudi Unitat Mòbil Vic	Reial Decret 102/2011	Guies de qualitat de l'aire de l'OMS (2021)
Dies mesurats: 21	1 any civil	1 any civil
No s'ha superat el valor 8-horari de 120 µg/m³	Valor objectiu per a la protecció de la salut humana. Valor màxim 8-horari: 120 µg/m ³ No es pot superar més de 25 des per any de mitjana en un període de 3 anys	Valor guia 8-horari Valor màxim 8-horari: 100 µg/m ³ Es recomana no superar
No s'ha superat el valor 8-horari de 100 µg/m³	-	Temporada pic: 60 µg/m ³ 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/m³	Llindar d'informació. Nombre superacions valors horaris >180 µg/m ³ (****)	-
No s'ha superat el valor horari de 240 µg/m³	Llindar d'alerta. Nombre superacions valors horaris >240 µg/m ³	-

Taula 6. Resultats i valors de referència d'ozó

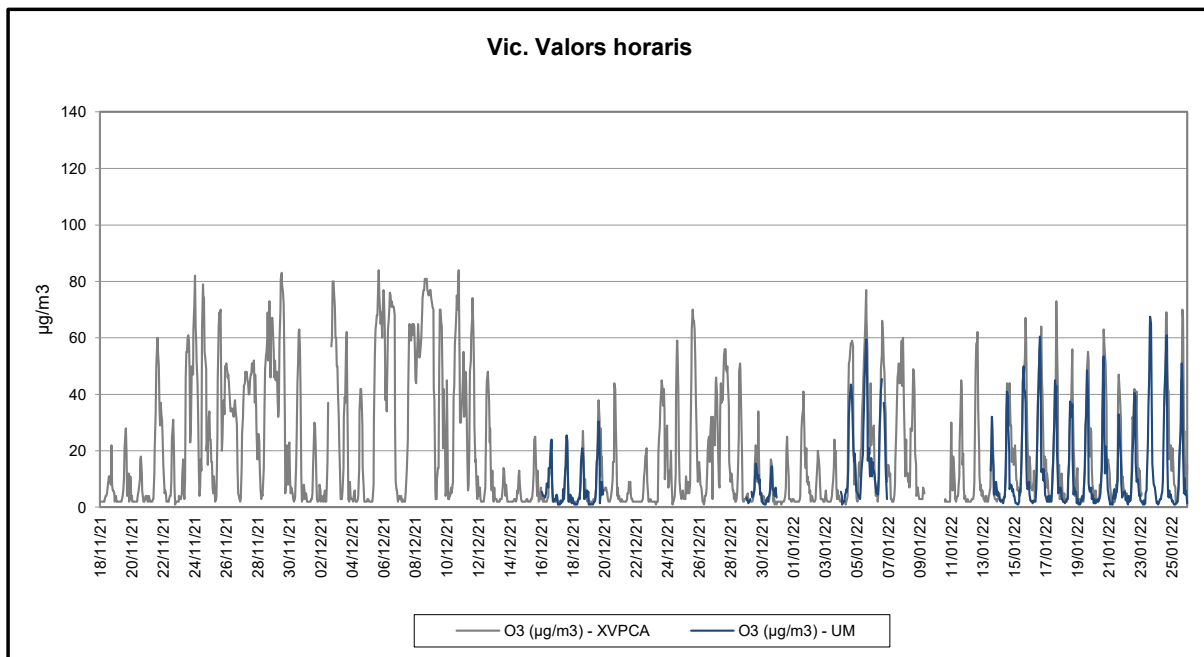


Figura 6. Gràfic dels valors horaris d'ozó

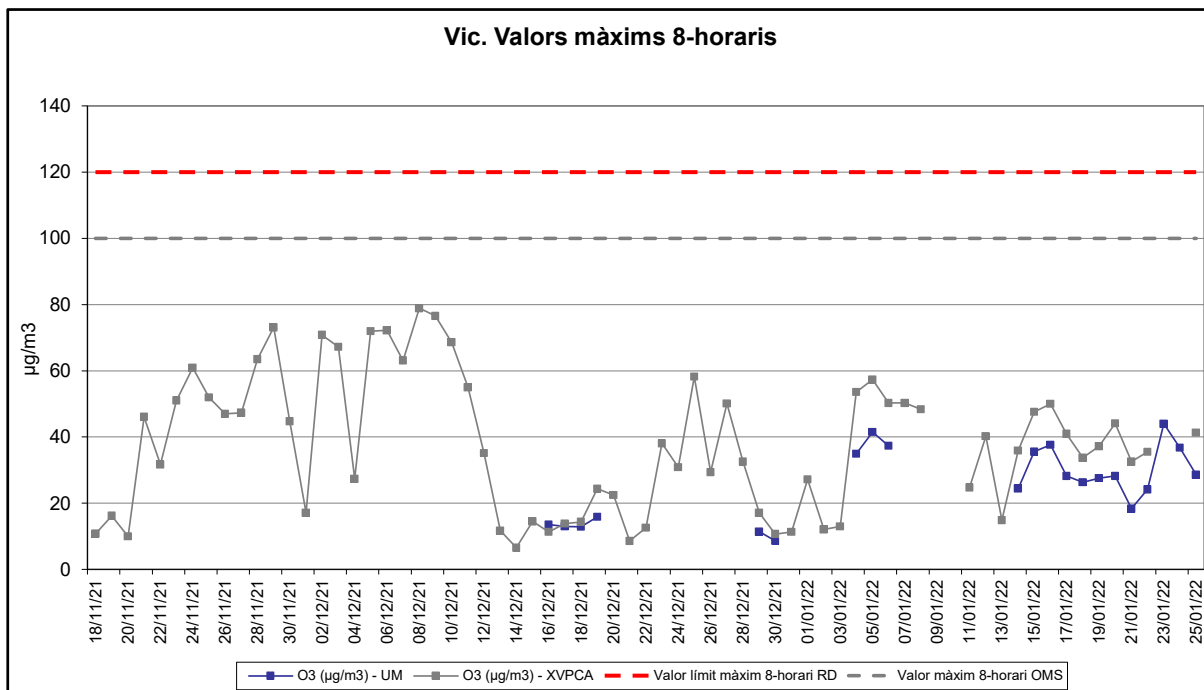


Figura 7. Gràfic dels valors màxims diaris vuit-horaris mòbils d'ozó

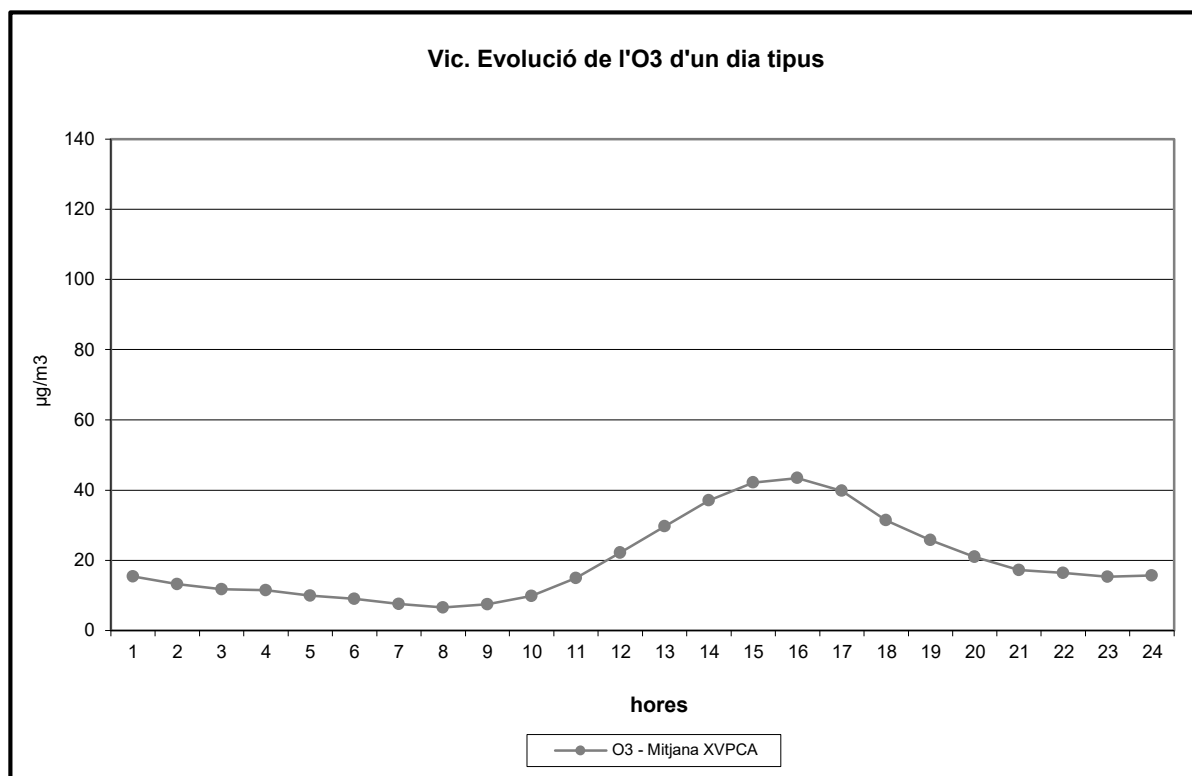


Figura 8. Gràfic del dia tipus d'ozó

5.4. Benzo(a)pirè

Moltes zones de la Unió Europea presenten problemes per aquest contaminant, que s'associa a les calefaccions per combustió de biomassa i carbó en el sector residencial. A Catalunya, les concentracions més elevades s'obtenen entre els mesos de novembre i febrer.

El mètode de referència per a la presa de mostres i la mesura de **PM10** és el mètode manual que descriu la norma EN 12341:2014, amb la determinació gravimètrica. Per realitzar la mesura del **benzo(a)pirè** s'utilitza el captador d'alt volum seqüencial (CAV-S) de partícules atmosfèriques PM10 de la Unitat Mòbil i a partir dels filtres captats de PM10 s'analitza el benzo(a)pirè. El mètode de referència per a la mesura del BaP a l'aire ambient és el que es descriu a la norma UNE-EN 15549:2008 de qualitat de l'aire.

El laboratori que ha realitzat l'anàlisi té acreditació ENAC d'acord amb la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2017 per realitzar l'anàlisi del BaP segons la norma UNE-EN-15549:2008.

Els valors de benzo(a)pirè mesurats han estat elevats.

S'han analitzat 25 filtres dels 54 filtres captats de PM10 durant tot el període. A la taula següent es mostren els resultats obtinguts:

VIC - Benzo(a)pirè				
Ref. filtre	Dia	Volum captació (m3)	Resultat PM10 (µg/m3)	Resultat BaP (ng/m3)
2120801	20/11/2021	717	40	19,23
2120807	26/11/2021	720	14	1,68
2120809	28/11/2021	720	18	1,29
2120814	3/12/2021	718	25	2,65
2120815	4/12/2021	719	36	3,82
2120861	9/12/2021	720	19	2,11
2120862	10/12/2021	719	19	2,24
2120863	11/12/2021	719	20	2,51
2120865	13/12/2021	718	35	3,65
2120870	18/12/2021	720	47	5,51
2120871	19/12/2021	719	40	4,86
2120872	20/12/2021	719	39	5,39
2121028	31/12/2021	718	36	4,41
2121029	1/1/2022	717	34	4,45
2121030	2/1/2022	715	34	6,44
2121034	6/1/2022	718	22	3,51
2121035	7/1/2022	717	30	4,10
2121036	8/1/2022	717	34	5,45
2121039	11/1/2022	717	26	3,47
2121076	15/1/2022	718	36	5,31
2121077	16/1/2022	719	41	4,45
2121080	19/1/2022	719	52	3,41
2121082	21/1/2022	718	49	2,86
2121083	22/1/2022	719	47	3,84
2121084	23/1/2022	718	40	2,62

Taula 7. Resultats de les mostres analitzades de BaP

Dels resultats obtinguts de les mostres analitzades, la mostra que presenta el nivell de concentració de benzo(a)pirè més alt mesurat és la mostra del dia 20/11/2021, amb un valor de 19,23 ng/m³. La mitjana dels 25 filtres mostrejats és de 4,37 ng/m³.

Als informes anuals de qualitat de l'aire de la Generalitat de Catalunya s'informa dels resultats de benzo(a)pirè en els 27 punts de mesurament que estan distribuïts per tot Catalunya (veure annex VI). A partir de les dades diàries de cada estació es pot observar el seu comportament al llarg de l'any. En general, els valors del període entre abril i setembre són pràcticament sempre inferiors al límit de quantificació.

A partir dels 25 filtres mesurats entre novembre i gener a Vic, si considerem que els nivells de benzo(a)pirè poden seguir una tendència anual similar a la tendència que trobem entre els anys 2015 i 2020 a les estacions de Manlleu i Bellver de Cerdanya, podem estimar que al punt d'estudi la mitjana anual podria trobar-se a l'entorn d'1,40 ng/m³.

De les 5 estacions de la XVPCA amb valors més elevats de BaP dels darrers 6 anys, s'ha considerat aquestes 2 estacions atès que tenen un major % de dades mensuals disponibles. A continuació es mostren les dades emprades per realitzar aquesta estimació anual:

		Gener	Febrer	Novembre	Desembre	Mitjana anual estació
2015	Manlleu (Hospital comarcal)	6,18	3,65	2,07	4,30	1,40
	Bellver de Cerdanya (Escola Mare de Déu de Talló)	1,91	0,72	0,87	1,82	0,55
2016	Manlleu (Hospital comarcal)	1,90	0,85	0,87	2,60	0,66
	Bellver de Cerdanya (Escola Mare de Déu de Talló)	0,83	1,00	0,89	1,47	0,50
2017	Manlleu (Hospital comarcal)	3,55	0,75	2,23	4,19	1,03
	Bellver de Cerdanya (Escola Mare de Déu de Talló)	2,15	0,64	1,65	1,95	0,67
2018	Manlleu (Hospital comarcal)	2,21	1,20	0,57	2,15	0,65
	Bellver de Cerdanya (Escola Mare de Déu de Talló)	1,44	0,66	0,51	1,60	0,45
2019	Manlleu (Hospital comarcal)	2,16	1,10	1,18	2,10	0,66
	Bellver de Cerdanya (Escola Mare de Déu de Talló)	1,48	0,39	0,83	0,88	0,39
2020	Manlleu (hospital comarcal)	2,17	0,89	1,30	2,26	0,67
	Bellver de Cerdanya (Escola Mare de Déu de Talló)	1,07	0,83	0,75	1,02	0,42
Mitjana totes les estacions		2,25	1,06	1,14	2,19	0,67

Taula 8. Mitjana de BaP de les estacions de Manlleu i Bellver de Cerdanya dels anys 2015-2020 de la XVPCA ⁶

⁶ Càlcul realitzat a partir de les dades de benzo(a)pirè proporcionades pel Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya.

	Novembre	Desembre	Gener	Mitjana ponderada del període d'estudi	Mitjana anual calculada (dades XVPCA)	Mitjana anual estimada (estudi)
Nombre de dies Vic	3	10	12	-	-	-
Valors mitjans mensuals Vic	7,40	3,72	4,16	4,37	-	1,40
Referència tendència anual. Estacions de la XVPCA: Manlleu i Bellver de Cerdanya (Mitjana 2015-2020)	1,14	2,19	2,25	2,10	0,67	-

Taula 9. Estimació mitjana anual segons valors de referència de BaP de la XVPCA

El valor objectiu anual del Reial Decret 102/2011 és d'1 ng/m³ de mitjana anual i l'OMS recomana no superar el nivell de referència de 0,12 ng/m³.

RESULTATS OBTINGUTS	VALOR LÍMIT DE PROTECCIÓ DE LA SALUT	NIVELL DE REFERÈNCIA RECOMANAT ⁷
Estudi Unitat Mòbil Vic	Reial Decret 102/2011	Guies de qualitat de l'aire de l'OMS (2021)
Dies mesurats: 25	1 any civil	1 any civil
Mitjana resultats: 4,37 ng/m³	VL anual: 1 ng/m ³	Mitjana anual: 0,12 ng/m ³
Estimació anual: 1,4 ng/m³		

Taula 10. Resultats i valors de referència de BaP

Per altra banda no s'observa correlació entre els nivells obtinguts de PM10 i de BaP.

⁷ Nivell de referència estimat (0,12 ng /m³) considerant un risc unitari de l'OMS (OMS, 2010) pel càncer de pulmó per les barrejades de hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP) i un risc acceptable de 1/100.000 (ETC / ACM, 2011).

6. EVOLUCIÓ DELS CONTAMINANTS

A l'evolució dels contaminants s'ha de considerar que la seva concentració a l'aire ambient 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 aquest cas s'ha considerat les dades d'ozó de l'estació de la XVPCA per la representació gràfica.

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

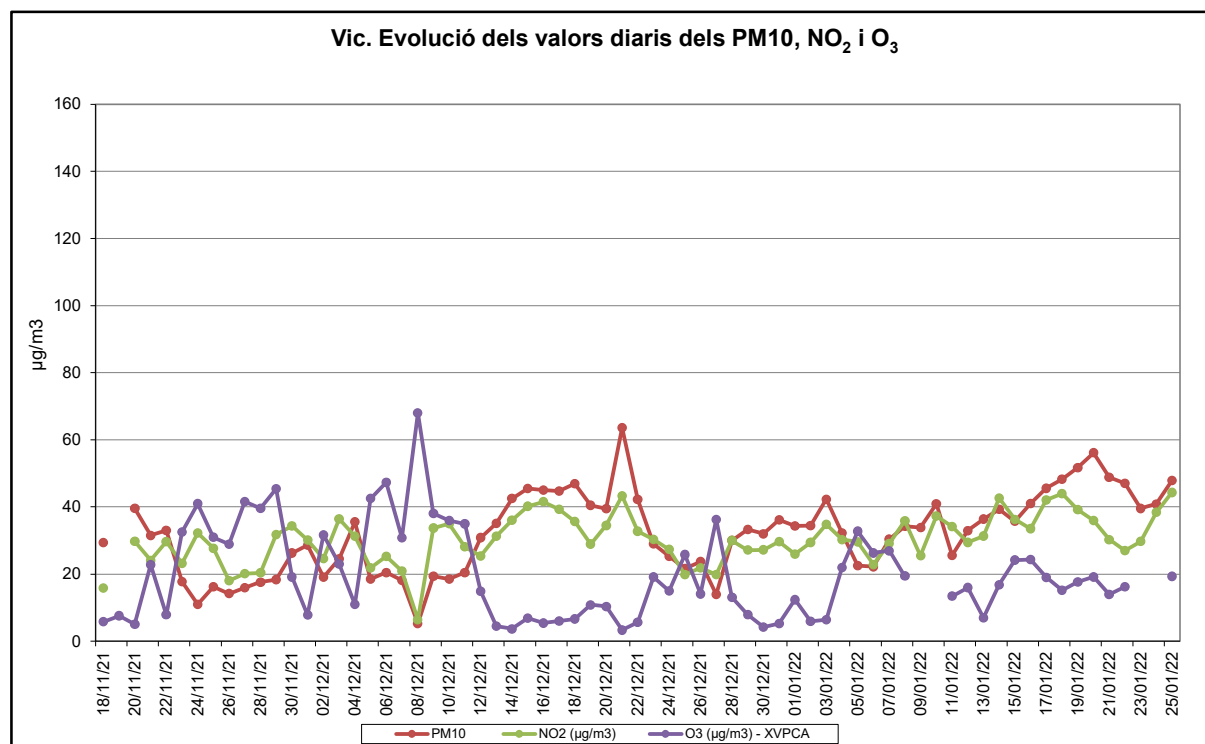


Figura 9. Gràfic dels valors diaris dels diferents contaminants

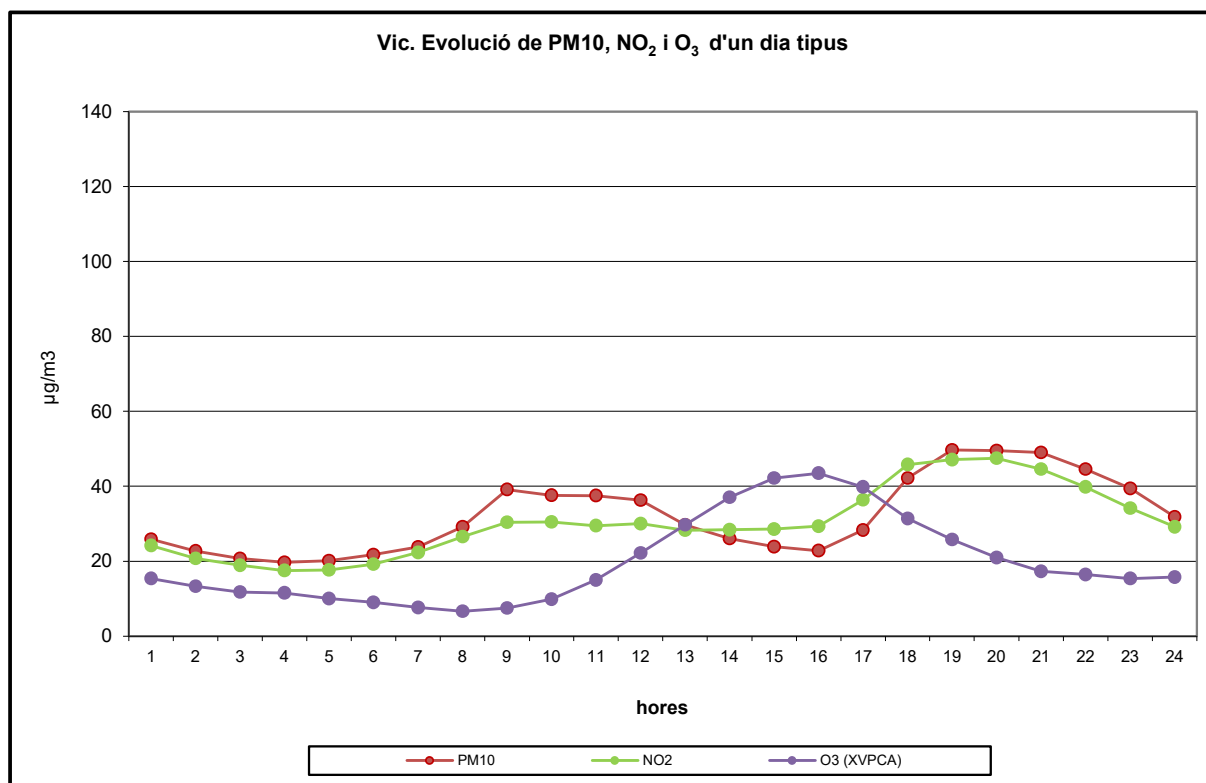


Figura 10. Gràfic del dia tipus dels diferents contaminants

7. COMPARACIÓ DELS VALORS DE LA UNITAT MÒBIL AMB L'ESTACIÓ FIXA

Pel mateix període es comparen les dades de PM10 obtingudes a la Unitat Mòbil, situada a l'avinguda dels Països Catalans cruïlla C. Tagamanent (Barri de Santa Anna), amb les dades de l'estació fixa de la XVPCA, ubicada a l'Estadi municipal d'atletisme, per tal d'analitzar el seu grau de correlació.



Figura 12. Punts d'estudi de la qualitat de l'aire

Ubicació	UM3	XVPCA
Període	Nov. 2021- Gener 2022	Nov. 2021 - Gener 2022
Resum valors PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Base diària		
Dies de mesura	68	64
P90,4	47	40
Màxim	64	47
Mitjana del període	32	25
Núm. dies mitjana > $50\mu\text{g}/\text{m}^3$	3	0

Taula 11. Resum de valors estadístics de PM10

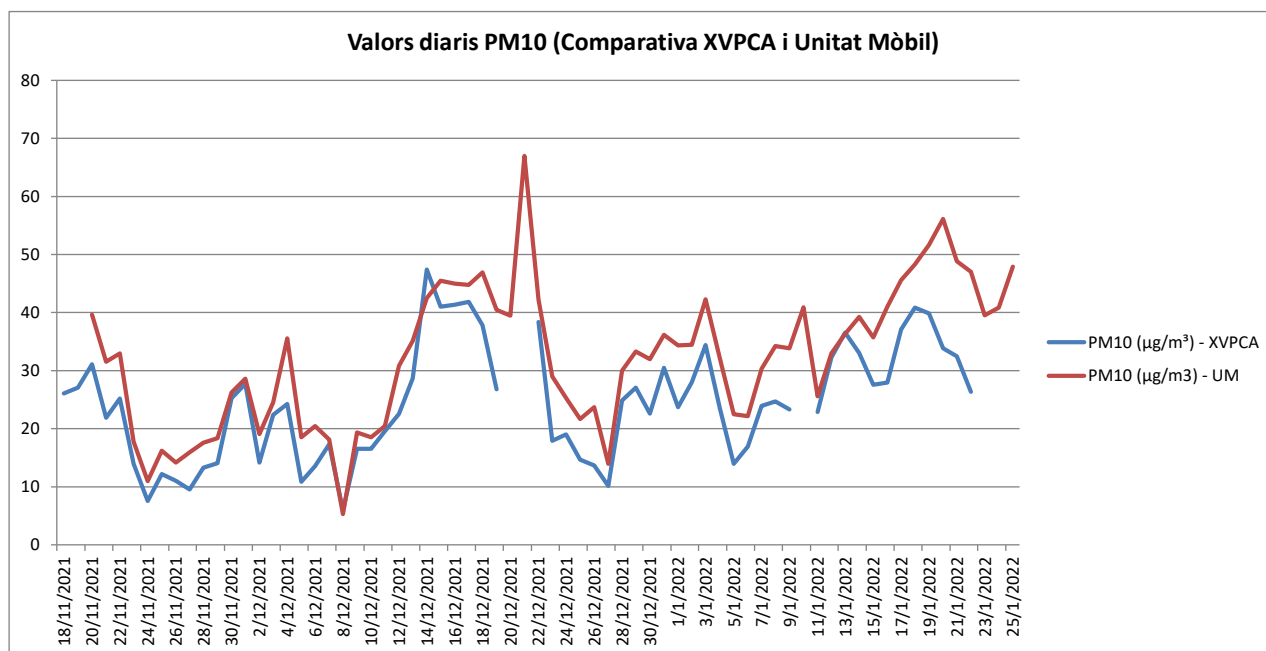


Figura 13. Valors diaris de PM10 a l'estació fixa i a la Unitat Mòbil

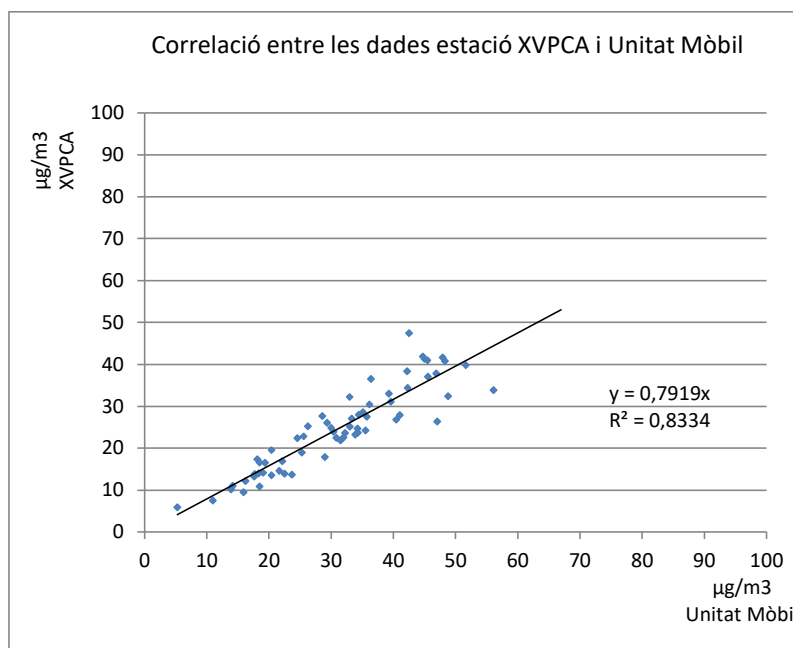


Figura 14. Correlació de dades PM10 entre l'estació fixa i la Unitat Mòbil

En general, als gràfics s'observa que ambdues estacions tenen valors de concentracions mitjanes diàries amb les mateixes tendències, però la Unitat Mòbil presenta valors lleugerament més elevats de PM10 que els de l'estació fixa de la XVPCA. Durant aquest període els nivells de PM10 en el punt de mostreig han estat un 26% més elevats que els nivells de la XVPCA.

8. CONCLUSIONS

Aquest estudi presenta els nivells dels contaminants mesurats a Vic del 18 de novembre de 2021 al 25 de gener de 2022 mitjançant la Unitat Mòbil (UM3).

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 68 dies de mostreig no s'ha superat cap vegada el valor límit horari de 200 µg/m³, la mitjana del període de 30 µg/m³ és 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, tot i que sí se superarà el valor guia de 10 µg/m³ recomanat per l'OMS.
- **Partícules de mida inferior a 10µm (PM₁₀).** En aquest període de 68 dies de mostreig de partícules PM10 s'ha superat 3 vegades el valor límit diari de 50 µg/m³, la mitjana del període ha estat de 32 µg/m³ que és 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 superaran els valors límits establerts per a la protecció de la salut humana, tot i que sí se superarà el valor guia de 15 µg/m³ que recomana l'OMS.
- **Ozó (O₃).** Durant aquest període de 21 dies no s'ha superat el valor objectiu diari per a la protecció de la salut de 120 µg/m³ durant 8 hores, tampoc s'ha superat el valor vuit horari de 100 µg/ m³ que recomana l'OMS.
No s'ha superat ni 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.

- **Benzo(a)pirè.** Durant aquest període els valors obtinguts dels 25 filtres mostrejats presenten una mitjana de 4,37 ng/ m³. Aquest contaminant presenta un comportament molt estacional al llarg de l'any i les concentracions més elevades es donen entre els mesos de novembre i febrer. D'acord amb els dies mesurats i l'estacionalitat d'aquest contaminant, s'estima que en el punt d'estudi podem tenir al llarg de l'any una mitjana d'1,4 ng/m³.

El valor objectiu anual és d'1 ng/m³ i el valor guia que recomana l'OMS és de 0,12 ng/m³ de mitjana anual.

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 (NOx) 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 PM2,5)

Material particulat que es classifica segons el seu diàmetre aerodinàmic: **PM10** (partícules de diàmetre inferior a les 10 µm) i **PM2,5** (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 PM2,5 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 (PM2,5) 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.

Benzo(a)pirè

El BaP és un compost orgànic que es genera durant la combustió de la matèria orgànica. La combustió incompleta de la matèria orgànica, com pot ser la biomassa, produeix més de 100 tipus diferents d'hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP). El HAP de referència, per l'aire ambient, és el BaP.

ANNEX II

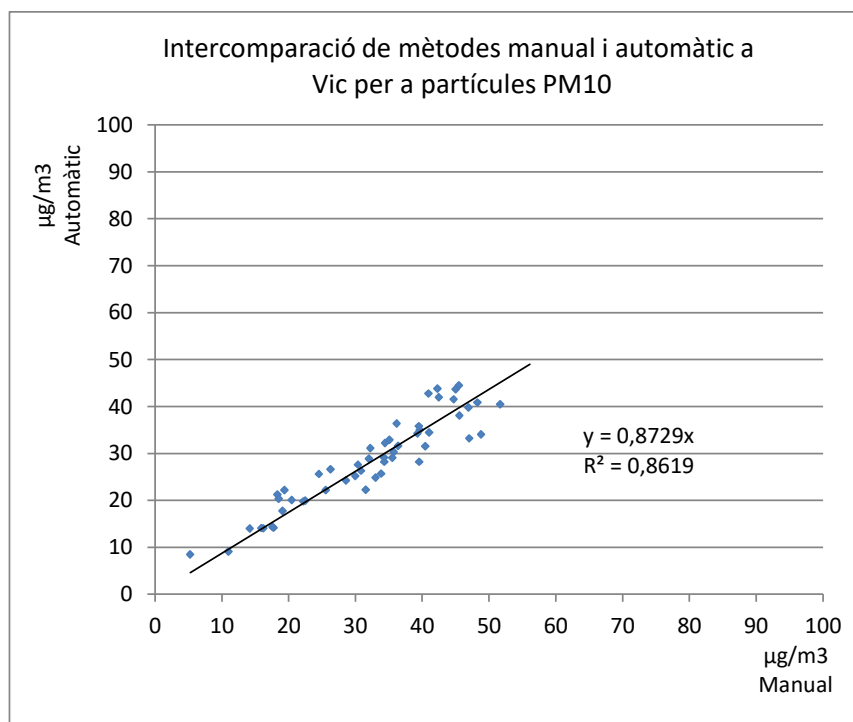
Resum de dades dels paràmetres meteorològics

UM3. VIC. Paràmetres meteorològics							
DATA	VELOCITAT (m/s)	DIRECCIÓ (°)	TEMPERATURA (°C)	HUMITAT (%)	PRESSIÓ (mB)	RADIACIÓ (W/m ²)	PLUJA (mm)
18/11/2021	0,0	-	6,6	95	973	74	0,0
19/11/2021	-	-	-	-	-	-	-
20/11/2021	0,0	-	6,6	94	971	86	0,0
21/11/2021	0,0	-	10,0	88	961	89	0,0
22/11/2021	0,0	-	8,7	100	958	28	1,8
23/11/2021	0,3	NE	9,3	98	962	28	24,8
24/11/2021	0,1	NE	7,8	100	958	34	6,4
25/11/2021	0,0	-	7,9	91	952	87	1,8
26/11/2021	0,0	-	6,0	97	953	33	0,0
27/11/2021	0,0	-	5,1	95	947	52	0,0
28/11/2021	0,1	NNW	3,0	76	951	76	0,0
29/11/2021	0,1	SW	4,6	75	958	118	0,0
30/11/2021	0,0	-	5,6	86	970	105	0,0
1/12/2021	0,0	-	4,3	98	963	56	0,4
2/12/2021	0,2	N	7,7	69	955	91	0,0
3/12/2021	0,0	-	3,8	76	963	105	0,0
4/12/2021	0,0	-	4,6	98	963	58	0,0
5/12/2021	0,2	WNW	4,2	78	958	85	0,0
6/12/2021	0,2	WNW	5,2	68	963	102	0,0
7/12/2021	0,7	S	6,0	87	962	63	0,0
8/12/2021	2,1	WSW	9,1	67	952	109	0,0
9/12/2021	0,3	NNW	3,8	83	959	74	0,0
10/12/2021	0,7	NW	7,4	81	955	77	0,0
11/12/2021	0,3	S	6,2	87	964	96	0,0
12/12/2021	0,0	-	6,8	91	972	96	0,0
13/12/2021	0,0	-	3,6	94	973	80	0,0
14/12/2021	0,0	-	4,2	86	973	104	0,0
15/12/2021	0,0	-	5,1	83	974	98	0,0
16/12/2021	0,0	-	5,1	84	976	99	0,0
17/12/2021	0,0	-	4,2	85	976	98	0,0
18/12/2021	0,0	-	3,4	87	976	100	0,0
19/12/2021	0,0	-	1,9	91	973	99	0,0
20/12/2021	0,1	WNW	2,6	86	967	98	0,0
21/12/2021	0,0	-	2,1	90	967	69	-
22/12/2021	0,2	SSW	5,3	94	968	91	-
23/12/2021	0,2	WSW	8,3	100	967	36	0,0
24/12/2021	0,1	WSW	8,7	96	960	63	0,0
25/12/2021	0,6	W	9,4	90	954	69	0,0
26/12/2021	0,0	-	7,3	92	957	79	0,0
27/12/2021	0,6	NNW	11,6	87	956	78	0,0
28/12/2021	0,1	NE	8,5	92	963	74	0,0
29/12/2021	0,1	WNW	8,5	92	968	84	0,0
30/12/2021	0,0	-	7,3	89	971	89	0,0
31/12/2021	0,0	-	6,0	85	974	101	0,0
1/1/2022	0,0	-	6,1	80	975	103	0,0
2/1/2022	0,0	-	5,5	86	975	73	0,0
3/1/2022	0,0	-	7,2	85	971	90	0,0
4/1/2022	0,4	SW	9,4	74	959	89	0,0
5/1/2022	0,2	WSW	7,6	81	956	97	1,2
6/1/2022	0,2	W	0,7	81	963	110	0,0
7/1/2022	0,1	SW	2,2	76	969	108	0,0
8/1/2022	0,1	NE	2,7	90	968	57	0,0
9/1/2022	0,2	WSW	4,9	90	960	93	0,0

DATA	VELOCITAT (m/s)	DIRECCIÓ (°)	TEMPERATURA (°C)	HUMITAT (%)	PRESSIÓ (mB)	RADIACIÓ (W/m ²)	PLUJA (mm)
10/1/2022	0,0	-	5,9	100	961	16	1,0
11/1/2022	0,0	-	4	89	970	101	0,0
12/1/2022	0,1	NE	5	91	975	98	0,0
13/1/2022	0,0	-	1	87	980	107	0,0
14/1/2022	0,0	-	1	80	979	106	0,0
15/1/2022	0,0	-	1,2	78	974	109	0,0
16/1/2022	0,0	-	0,9	77	975	110	0,0
17/1/2022	0,1	N	1,3	70	978	111	0,0
18/1/2022	0,1	SW	2,0	78	977	109	0,0
19/1/2022	0,0	-	1,9	85	977	104	0,0
20/1/2022	0,1	WSW	2,3	86	973	85	0,0
21/1/2022	0,1	WNW	0,6	97	972	50	0,0
22/1/2022	0,0	-	0,8	91	976	82	0,0
23/1/2022	0,0	-	2,0	82	975	115	0,0
24/1/2022	0,0	-	2,3	83	976	116	0,0
25/1/2022	0,0	-	2,9	78	979	117	0,0
Màxim	2,1	-	11,6	100	980	118	24,8
Mínim	0,0	-	0,6	67	947	16	0,0
Mitjana	0,1	-	5,1	86	967	85	0,6

ANNEX III

Intercomparació de PM10



Núm. Dades	Candidat	Referència	Eq. regressió	Factor[1]
52	TEOM	MANUAL	$y=0,8729x$	1,1456

Per obtenir la correlació entre el mètode manual i l'automàtic (TEOM) s'ha aplicat l'equació de la recta de regressió $y=0,8729x$. El coeficient de regressió R^2 ha estat de 0,86. Per tant, es pot aplicar aquesta correcció atès que $R^2 \geq 0,80$.⁸

⁸ 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/m ³
Llindar d'alerta	Mitjana horària (6)	240 µg/m ³

(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

Valor objectiu del benzo(a)pirè en condicions ambientals			
	Període	Valor	Data de compliment
Valor objectiu anual	1 any civil	1 ng/m ³	1/1/2013

ANNEX V

Valors guia recomanats per l'OMS

Guies de qualitat de l'aire de l'OMS relatives al material particulat (PM_{2,5} 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

Nivell de referència per a benzo(a)pirè		
	Període	Valor
Nivell de referència anual	1 any civil	0,12 ng/m ³ (*)

(*) Nivell de referència estimat (0,12 ng /m3) considerant un risc unitari de l'OMS (OMS, 2010) pel càncer de pulmó per les barreges de hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP) i un risc acceptable de 1/100.000 (ETC / ACM, 2011).

ANNEX VI

Valors de benzo(a)pirè de la XVPCA

	2015		2016		2017		2018		2019		2020	
	Mitjana anual	% dades disponibles	Mitjana anual	% dades disponibles	Mitjana anual	% dades disponibles	Mitjana anual	% dades disponibles	Mitjana anual	% dades disponibles	Mitjana anual	% dades disponibles
Barcelona (l'Eixample)	0,18	41%	0,15	43%	0,10	42%	0,14	42%	0,13	42%	0,12	38%
Barcelona (pl. de la Universitat)	0,16	41%	0,13	42%	0,10	41%	0,12	42%	0,12	41%	0,11	34%
Barcelona (el Poblenou)	0,18	41%	0,13	42%	0,10	39%	0,13	41%	0,14	39%	0,12	39%
Barcelona (Zona Universitària)	0,09	41%	0,08	42%	0,10	43%	0,07	42%	0,08	41%	0,08	34%
Barcelona (IES Goya)	0,07	46%	0,06	49%	0,10	42%	0,06	43%	0,06	39%	0,06	16%
Barcelona (IES Verdaguier)	0,14	38%	0,10	36%	0,10	36%	0,10	36%	0,09	35%	0,10	25%
Barcelona (Gràcia - Sant Gervasi)	0,15	40%	0,11	40%	0,10	40%	0,10	41%	0,10	39%	0,09	38%
Barcelona (parc de la Vall d'Hebron)	0,09	41%	0,07	42%	0,10	42%	0,07	41%	0,08	43%	0,07	36%
Barcelona (Sants)	0,10	34%	0,08	40%	0,10	42%	0,08	41%	0,08	43%	0,08	39%
Granollers (Francesc Macià)	0,36	29%	0,29	14%	0,40	14%	0,31	15%	0,29	32%	0,27	29%
Manlleu (Hospital comarcal)	1,38	29%	0,65	28%	1,00	29%	0,69	29%	0,66	32%	0,67	29%
Manresa (CEIP La Font)	-	-	0,28	14%	0,30	14%	0,21	15%	0,27	15%	0,26	14%
Tiana (Ajuntament)	0,17	15%	0,14	14%	0,20	14%	0,15	15%	0,14	15%	0,14	14%
Cassà de la Selva (Ajuntament)	-	-	0,36	14%	0,50	14%	0,47	14%	0,39	28%	0,50	15%
Ponts (Ponent)	0,18	16%	0,16	7%	0,20	7%	0,16	7%	0,22	7%	0,17	7%
La Sénia (repetidor)	<0,14	15%	0,14	14%	0,10	14%	0,14	15%	0,14	14%	0,14	14%

	2015		2016		2017		2018		2019		2020	
	Mitjana anual	% dades disponibles	Mitjana anual	% dades disponibles	Mitjana anual	% dades disponibles	Mitjana anual	% dades disponibles	Mitjana anual	% dades disponibles	Mitjana anual	% dades disponibles
La Bisbal d'Empordà (Ajuntament)	0,37	15%	0,26	14%	0,30	14%	0,27	15%	0,27	14%	0,27	14%
Montcada i Reixac (Ajuntament)	0,34	15%	0,25	14%	0,40	14%	0,30	15%	0,32	15%	0,32	15%
Vilanova i la Geltrú (Ajuntament)	0,11	15%	0,08	15%	0,10	14%	0,07	14%	0,15	14%	0,15	14%
Sort (Escola de caiaç)	0,26	9%	0,20	10%	0,20	7%	0,20	7%	0,31	8%	0,36	1%
Berga (Poliesportiu)	0,23	15%	0,16	14%	0,20	14%	0,21	14%	0,19	14%	0,19	14%
Lleida (Pius XII)	0,36	15%	0,32	14%	0,40	14%	0,24	14%	0,26	14%	0,29	14%
Vic (Mas ferrer)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,30	14%	0,48	14%
Bellver de Cerdanya (Escola Mare de Déu de Talló)	0,55	28%	0,50	14%	0,70	14%	0,45	14%	0,42	31%	0,42	29%
Constantí (Gaudí)	0,18	14%	0,16	14%	0,20	14%	0,15	14%	0,16	15%	0,18	14%
Aiguafreda (Bellpuig)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,34	13%	0,47	14%
Tona (Zona Esportiva)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,17	14%	0,17	14%

- Mesurament fix, utilitzat per l'avaluació quantitativa
- Mesurament indicatiu, utilitzat per l'avaluació qualitativa
- Mesurament no considerat per l'avaluació de la qualitat de l'aire

Dades extretes de la pàgina web del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya.



**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*

Metadades del document

Núm. expedient	2021/0005087
Tipus documental	Estudi
Títol	Estudi de la qualitat de l'aire a Vic - PMT 202110025668

Signatures

Signatari		Acte	Data acte
Yamila Bakali Ponce (TCAT)	Tècnica de l'Oficina Tècnica d'Avaluació i Gestió Ambiental	Signa	02/06/2022 09:31
David Casabona Fina (TCAT)	Cap de l'Oficina Tècnica d'Avaluació i Gestió Ambiental	Vist i plau	02/06/2022 10:10
Maria Llorens Baucells (TCAT)	Cap Secció de l'Oficina Tècnica d'Avaluació i Gestió Ambiental	Signa	02/06/2022 10:44

Validació Electrònica del document

Codi (CSV)	Adreça de validació	QR
3fc0140abe3c043ab7fa	https://seuelectronica.diba.cat	

