



Expedient 2017 / 3352

ESTUDI DE LA QUALITAT DE L'AIRE

El Bruc

Desembre de 2018



ÍNDEX

1.	SITUACIÓ	3
2.	OBJECTIU	3
3.	MESURAMENTS, MATERIALS I UBICACIÓ	3
4.	FACTORS METEOROLÒGICS	5
4.1.	Condicionis meteorològiques	6
4.2.	Episodis d'aportació de partícules procedents de fonts naturals	8
5.	RESULTATS	9
5.1.	Diòxid de nitrogen	9
5.2.	Partícules en suspensió (PM10)	12
5.3.	Benzè i toluè (BT)	15
5.4.	Ozó	16
6.	EVOLUCIÓ DELS CONTAMINANTS	19
7.	CONCLUSIONS	21
	ANNEX I. Característiques dels principals contaminants estudiats	22
	ANNEX II. Resum de dades dels paràmetres meteorològics	24
	ANNEX III. Intercomparació de PM10	26
	ANNEX IV. Valors legiscats	27
	ANNEX V. Valors guia recomanats per l'OMS	29
	ANNEX VI. Valors mitjans anuals de benzè obtinguts a la Xarxa de Vigilància de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA)	30



1. SITUACIÓ

L'Ajuntament del Bruc 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 de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, el Bruc està situat dins de la Zona de Qualitat de l'Aire 5: Catalunya Central. El municipi no està inclòs a la 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.

El Bruc no disposa de cap estació fixa de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA). Les més properes estan situades a Igualada (As, Cd, CO, H₂S, Ni, NO₂-NO, O₃, Pb, PM10, SO₂ i a Manresa (CO, C₆H₆, NO₂-NO, O₃, PM10 i SO₂).

L'any 2002 es va instal·lar una unitat mòbil de vigilància també al c/ Montserrat però a prop del c/ Santa Teresa.

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, l'ozó, el diòxid de nitrogen i el diòxid de sofre (2005).

3. MESURAMENTS, 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 (amb captació automàtica i manual), ozó, òxids de nitrogen i els paràmetres meteorològics: velocitat i direcció del vent, temperatura, humitat, pressió, radiació solar i pluja. La UM2 també disposa d'un analitzador BTEX (benzè, toluè, etilbenzè i xilè) per cromatografia de gasos¹. 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 M L9841B de Monitor Europe
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)
BTEX	Cromatografia de gasos	Cromatògraf de gasos Syntech Spectras, model GC955 sèrie 600

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



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

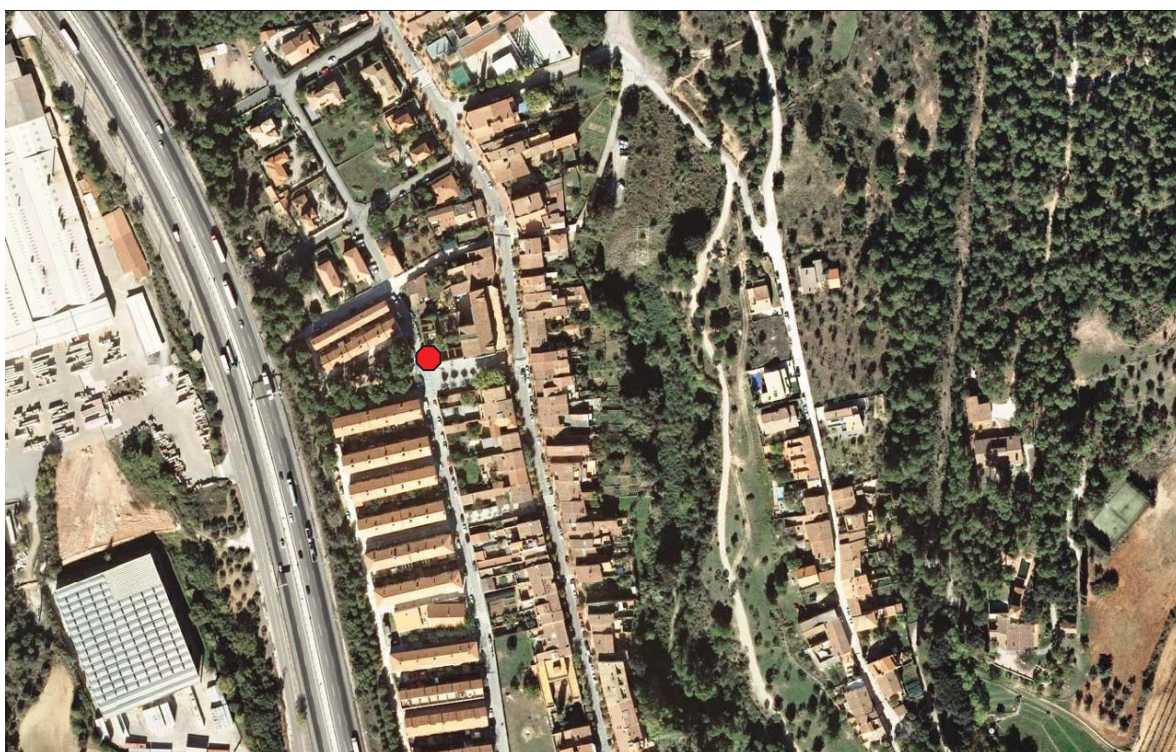
Període de mesura:

L'equip es va instal·lar del 8 de maig fins al 3 de juliol de 2018.

Ubicació:

C/ Montserrat, al costat de l'ajuntament (El Bruc).

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



Ubicació de la Unitat Mòbil 2



Emplaçament de la Unitat Mòbil 2 (C/ Montserrat)

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 meteorologia².

S'ha comparat el registres meteorològics de la Unitat Mòbil amb les estacions de Montserrat (Sant Dimas) i Hostalets de Pierola del Servei de Meteorologia de Catalunya, donat que són les més pròximes. Es considera que les dades meteorològiques enregistrades a la Unitat Mòbil són més representatives de la zona d'estudi.

Els valors registrats suposen un 96% de dades vàlides per tots els paràmetres.

² A l'annex II es detallen les dades meteorològiques diàries.



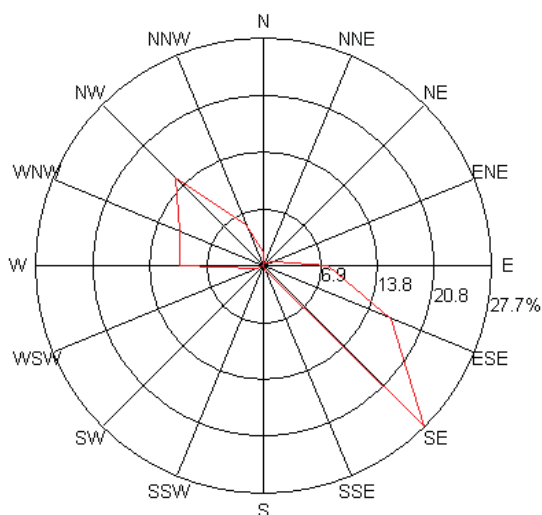
4.1. CONDICIONS METEOROLÒGIQUES

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

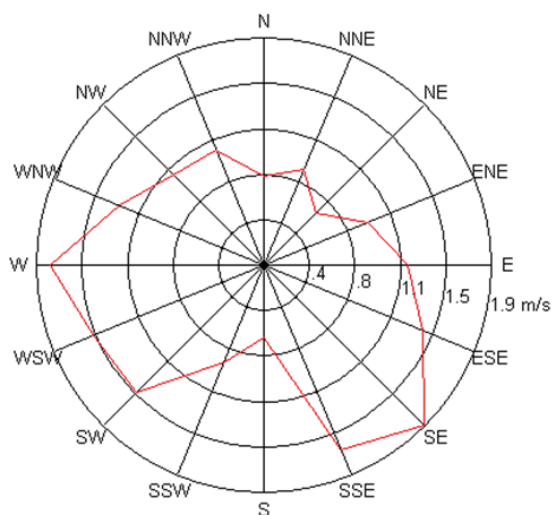
EL BRUC. Dades pluviomètriques (Període: 08/05/18 - 03/07/18)					
Paràmetre	Mitjana diària	Mitjana diària màxima		Mitjana diària mínima	
		Valor	Data	Valor	Data
Velocitat del vent (m/s)	1,1	2,4	13/05/2018	0,3	03/06/2018
Temperatura (°C)	20	25,1	22/06/2018	11,9	13/05/2018
Humitat relativa (%)	61	93	12/05/2018	30	21/06/2018
Pressió atmosfèrica (mbar)	956	961	19/06/2018	950	09/05/2018
Radiació solar (W/m2)	134	183	27/06/2018	21	12/05/2018
Pluja (mm)	2,4 Acumulat: 125,8mm	32,2	19/05/2018	0	-

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

Freqüència del vent - Unitat Mòbil 2 - 08/05/2018 al 03/07/2018



Velocitat del vent - Unitat Mòbil 2 - 08/05/2018 al 03/07/2018



Calmes: 23%



EL BRUC. Dades pluviomètriques (Període: 08/05/18 - 03/07/18)			
Mes	Dies de pluja	Màxima (mm)	Acumulada (mm)
Maig	8-9; 12-13; 19-22; 30	32,2	78,0
Juny	3-4; 7-8; 12; 18	23,6	45,0
Juliol	2	2,8	2,8

RESUM PLUVIOMETRIA		
Núm. dies	16	
Precipitació total	12,8 mm	
Màxima diària	32,2	19 maig 2018

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, amb alta probabilitat és pot produir un episodi ambiental de contaminació.

Amb les dades meteorològiques enregistrades s'observa que:

- El vent té un component majoritari SE. La velocitat de vent més alta es presenta en la mateixa direcció. Les velocitats del vent són baixes i en el període d'estudi s'ha presentat calma en el 23 % de les dades. El dia amb més intensitat de vent ha estat el 13 de maig amb una velocitat mitjana de 2,4 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 16 dies dels 53 dies dels quals s'han enregistrat dades. La pluja màxima acumulada ha estat de 32,2 mm el dia 19 de maig de 2018.
- El dia amb la temperatura màxima diària es dona el 22 de juny de 2018, arribant als 25,1 °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 dades³ s'han extret del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Partícules procedents de fonts naturals (Període: 08/05/18 - 03/07/18)			
	EPISODIS AFRICANS	COMBUSTIÓ BIOMASSA	SULFATS EUROPEUS
Mes	Dies	Dies	Dies
Maig	25-30	16-20	-
Juny	3; 10-11; 27-30	24	-
Juliol	1-3; 14-16; 18-20; 26-27	9; 14	-

- 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.

³ Datos propiedad de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, suministrados en el marco del "Encargo del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente 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 (7CAES010)"



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 8 de maig al 3 de juliol de 2018.

Els contaminants analitzats són els següents:

- Òxids de nitrogen
- Material particulat PM10
- Ozó
- Benzè, toluè, etilbenzè i xilens

Durant aquest període es disposa d'un 85% de dades vàlides d'ozó i d'un 77% d'òxids de nitrogen. Pel que fa a partícules PM10 es disposa d'un 91% de dades vàlides. Dels compostos benzè i toluè es disposa d'un 35% per que, a causa d'una incidència, no va estar operatiu fins el 13 de juny.

La legislació⁴ vigent marca uns límits admissibles i l'OMS marca uns llindars recomanats⁵ 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.

- El perfil del dia tipus presenta uns valors mitjans distribuïts en dos màxims, un entre les 8 i 10 hores de matí i l'altre entre les 21 i 23 hores del vespre.
- En aquest període de 52 dies de mostreig no s'ha superat cap dia el valor límit horari de 200 µg/m³ i la mitjana del període és de 20 µg/m³, 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).
- Els valors límit del RD102/2011 són els mateixos que els valors guia recomanats per l'OMS.

⁴ A l'annex IV es mostren els valors límit legislats al RD 102/2011 pels contaminants analitzats.

⁵ A l'annex V es troben els valors guia recomanats per l'OMS.



EL BRUC. Període: 08/05/18 - 03/07/18						
	Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75
NO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1	20	78	9	17	27

Taula 1. Resum de valors estadístics NO2 – Base horària

RESULTATS OBTINGUTS	Reial Decret 102/2011	Guies de qualitat de l'aire de l'OMS relatives al material particulat, l'ozó, el diòxid de nitrogen i el diòxid de sofre (2005)
Dies mesurats: 52	Valor límit (VL) de protecció de la salut	Valors guia recomanats
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
Mitjana: 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	VL anual: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mitjana anual: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

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

El Bruc. Valors diaris

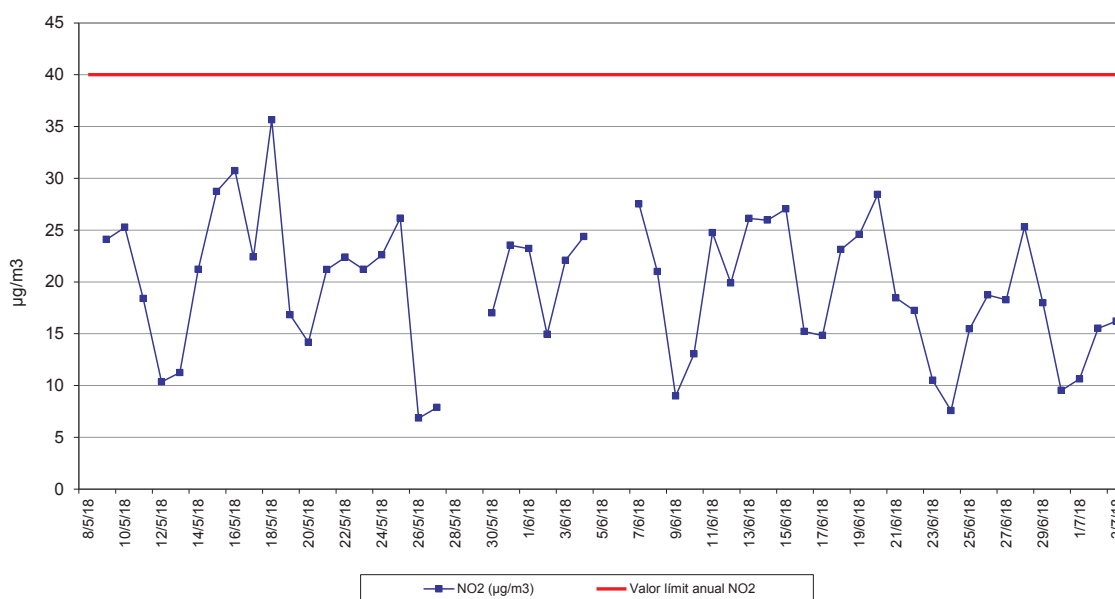


Figura 1. Gràfic de valors diaris de diòxid de nitrogen



El Bruc. Valors horaris

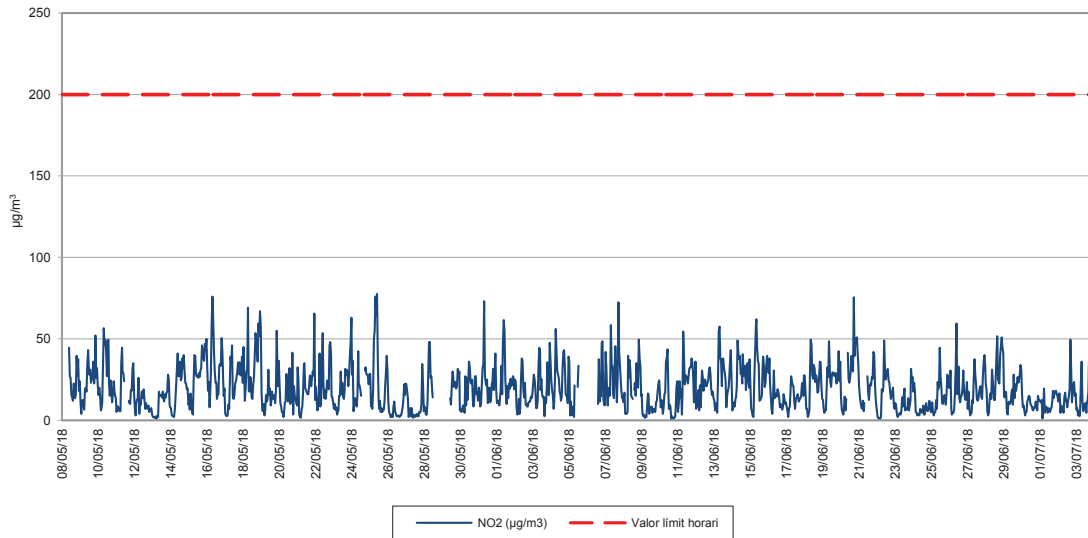


Figura 2. Gràfic de valors horaris de diòxid de nitrogen

El Bruc. Evolució de l'NO₂ d'un dia típic

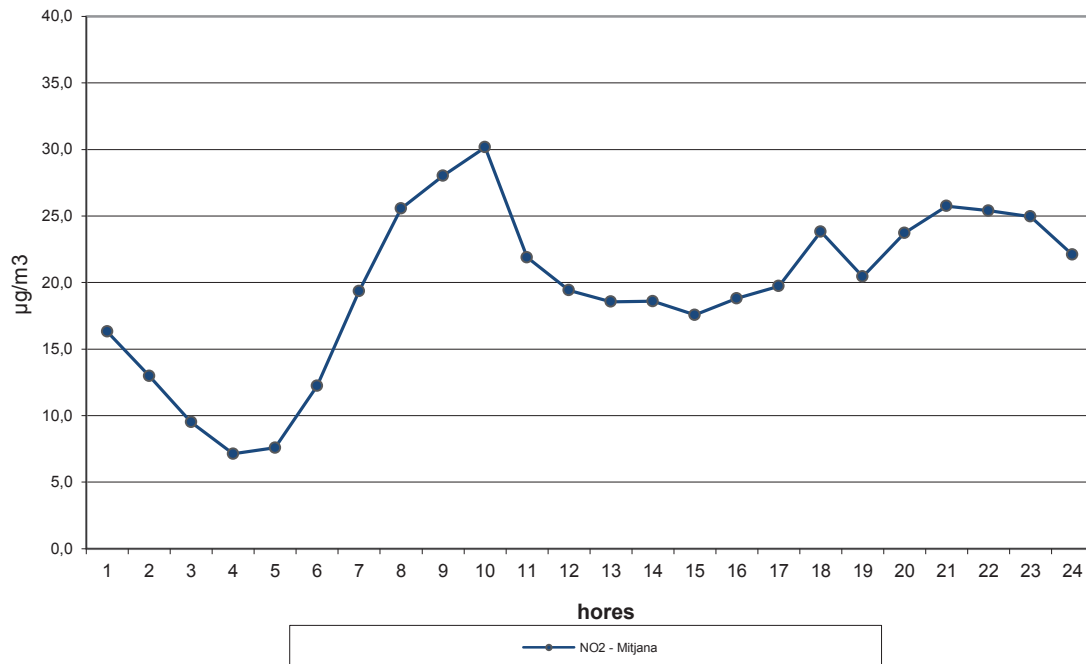


Figura 3. Gràfic del dia típic del diòxid de nitrogen



5.2. PARTÍCULES EN SUSPENSÍO (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 baixos. No obstant, els valors elevats coincideixen majoritàriament amb episodis africans (veure apartat 4.2.).

- En aquest període de 52 dies de mostreig de partícules PM10 no s'ha superat cap dia el valor límit diari de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, la mitjana del període ha estat de $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 sota del valor guia anual de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per partícules PM10.
- Al perfil del dia tipus s'observa un lleuger increment dels valors mitjans durant el dia, especialment entre les 8 i les 10 del matí i les 21 i 23 del vespre (veure figura 4).

EL BRUC. Període: 08/05/18 - 03/07/18								
	Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75	P90,4(**)	P99,2(***)
PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	6	14	38	12	14	15	17	31

Taula 3. Resum de valors estadístics PM10 – Base diària



RESULTATS OBTINGUTS	Reial Decret 102/2011	Guies de qualitat de l'aire de l'OMS relatives al material particulat, l'ozó, el diòxid de nitrogen i el diòxid de sofre (2005)
Dies mesurats: 52	Valor límit (VL) de protecció de la salut	Valors guia recomanats
No s'ha superat el valor diari de 50 µg/m³	VL diari: 50 µg/m³ (*)	Mitjana 24h: 50 µg/m³ (**)
Percentil 90,4: 17 Percentil 99,2: 31	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)	Es recomana no superar més de 3 vegades per any civil (Si P99,2 ≤ 50 µg/m ³ aleshores les superacions anuals del valor diari seran inferiors a 3)
Mitjana: 14 µg/m³	VL anual: 40 µg/m³	Mitjana anual: 20 µg/m³

(*) 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 el valor de 50 µg/m³/dia més de 3 vegades a l'any (Guia OMS)
El percentil 99,2 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 3 superacions del valor diari sobre 365 dades, equival a que un 0,8% de les mitjanes diàries siguin superiors a aquest valor diari i per tant, que el P99,2 sigui superior a aquest valor de 50 µg/m³.

Taula 4. Resultats i valors de referència de PM10

L'evolució diària d'aquest contaminant PM10 es mostra a la figura 3. 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. El dia 23 de juny es pot observar un augment significatiu de la concentració coincidint amb la revetlla de Sant Joan.



El Bruc. Valors diaris PM10

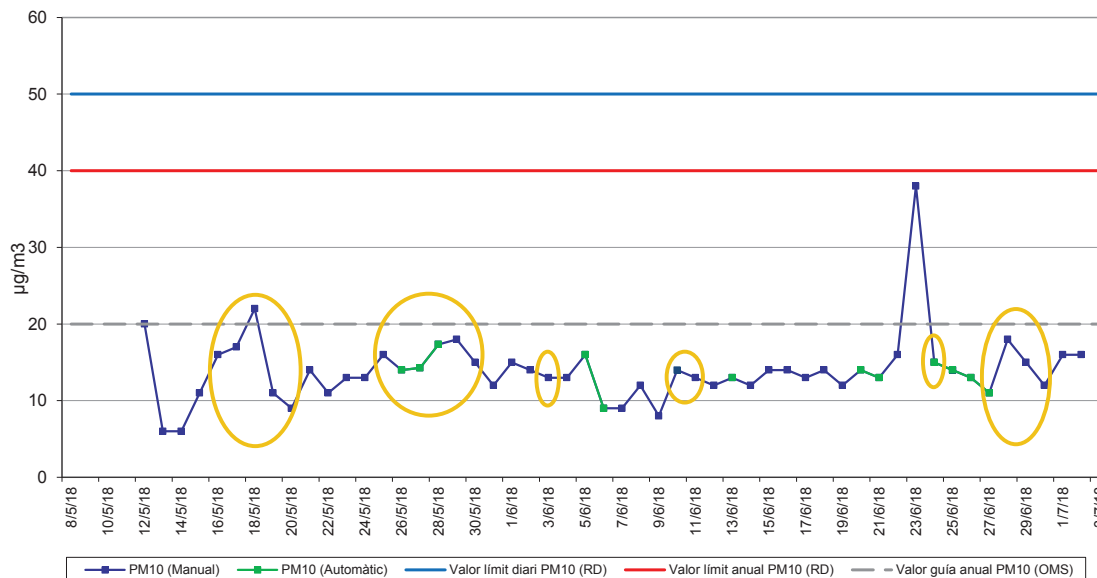


Figura 3. Gràfic de valors diaris de PM10

El Bruc. Evolució de PM10 d'un dia tipus

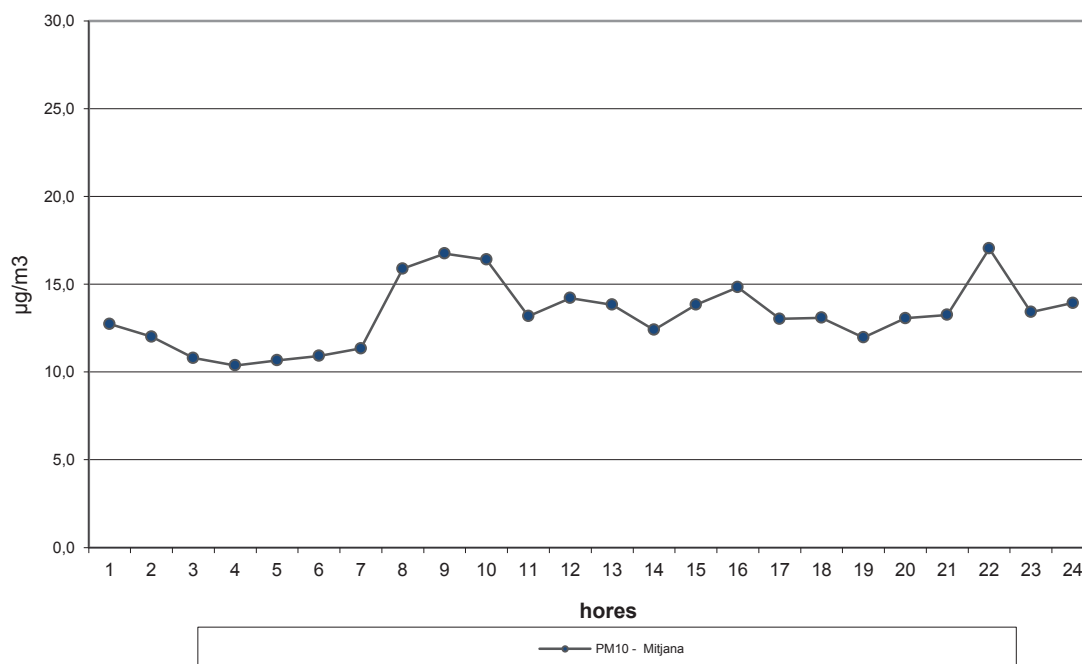


Figura 4. Gràfic del dia tipus de PM10



5.3. BENZÈ I TOLUÈ (BT)

El benzè⁶ és l'únic contaminant d'aquesta família que està legislat. S'han validat les dades de benzè i toluè. Es disposa d'un nombre inferior de dades per aquest contaminant degut a una incidència amb l'analitzador.

Els valors de benzè estan molt per sota dels valors establerts a la legislació.

- El benzè presenta una mitjana en el període de mostreig de 19 dies de $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, molt inferior al valor límit anual de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Si durant la resta de l'any les concentracions són similars a les mesurades aquest dies, no se superarà el valor límit anual establert per a la protecció humana (veure taula 5 i 6).
- Segons les recomanacions de l'OMS, els valors de benzè obtinguts són inferiors al valor guia anual de $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

EL BRUC. Període: 08/05/18 - 03/07/18						
	Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75
Benzè	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2
Toluè	0,4	1,2	3,6	0,7	1,0	1,5

Taula 5. Resum de valors estadístics de benzè i toluè – Base diària

Com ja s'ha comentat, el benzè és l'únic compost d'aquesta família que està legislat:

RESULTATS OBTINGUTS	Reial Decret 102/2011	Guies de qualitat de l'aire de l'OMS relatives al material particulat, l'ozó, el diòxid de nitrogen i el diòxid de sofre (2005)
Dies mesurats: 19	Valor límit (VL) de protecció de la salut	Valors guia recomanats
Mitjana: $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$	VL anual: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Mitjana anual: $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Taula 6. Resultats i valors de referència de benzè

⁶ A l'annex VI es troba una taula resum amb els valors mitjans anuals de benzè obtinguts a la Xarxa de Vigilància d'ela Contaminació Atmosfèrica.



5.4. OZÓ

Aquest contaminant secundari s'ha mesurat durant l'època de l'any en què les concentracions són més altes. 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 alts.

- El perfil del dia tipus presenta els valors més elevats dels valors mitjans entre les 15 i les 19 h (veure figura 10).
- Durant aquest període d'estudi de 52 dies no s'ha superat ni el llindar d'alerta a la població ni el llindar d'informació. S'ha superat 9 vegades el valor vuit horari de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (veure taula 7 i 8).
- S'ha superat 26 vegades el valor vuit horari de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que no es recomana superar segons les recomanacions de l'OMS.
- El temps de mesurament de la Unitat Mòbil es troba dins 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 setembre⁷.
- Les estacions fixes d'Igualada i Manresa de la XVPCA són les més properes al municipi que mesuren l'ozó.

Durant els últims 4 anys, segons els informes anuals de qualitat de l'aire del Departament de Territori i Sostenibilitat, es donen puntualment superacions del valor objectiu per a la protecció de la salut humana per sota dels 25 dies de mitjana que indica la legislació. Hi ha superacions del llindar d'informació a la població, mentre que el llindar d'alerta no s'ha superat cap vegada.

EL BRUC. Període: 08/05/18 - 03/07/18						
	Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75
O ₃ hora	8	70	171	48	69	92
O ₃ vuit horari	54	101	148	87	101	114

Taula 7. Resum de valors estadístics d'ozó – Base horària

⁷ El Departament de Territori i Sostenibilitat 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 legiscats.



RESULTATS OBTINGUTS	Reial Decret 102/2011	Guies de qualitat de l'aire de l'OMS relatives al material particulat, l'ozó, el diòxid de nitrogen i el diòxid de sofre (2005)
Dies mesurats: 52	Valor límit de protecció de la salut	Valors guia recomanats
S'ha superat 9 vegades el valor 8-horari de 120 µg/m³	Valor objectiu per a la protecció de la salut humana. Valor màxim 8 horari: 120 µg/m³ No es pot superar més de 25 dies 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
No s'ha superat el valor horari de 180 µg/m³	Llímit d'informació. Nombre superacions valors horaris > 180 µg/m³ ^(****)	-
No s'ha superat el valor horari de 240 µg/m³	Llímit d'alerta. Nombre superacions valors horaris > 240 µg/m³	-

Taula 8. Resultats i valors de referència d'ozó



Figura 8. Gràfic dels valors diaris d'ozó



El Bruc. Valors horaris

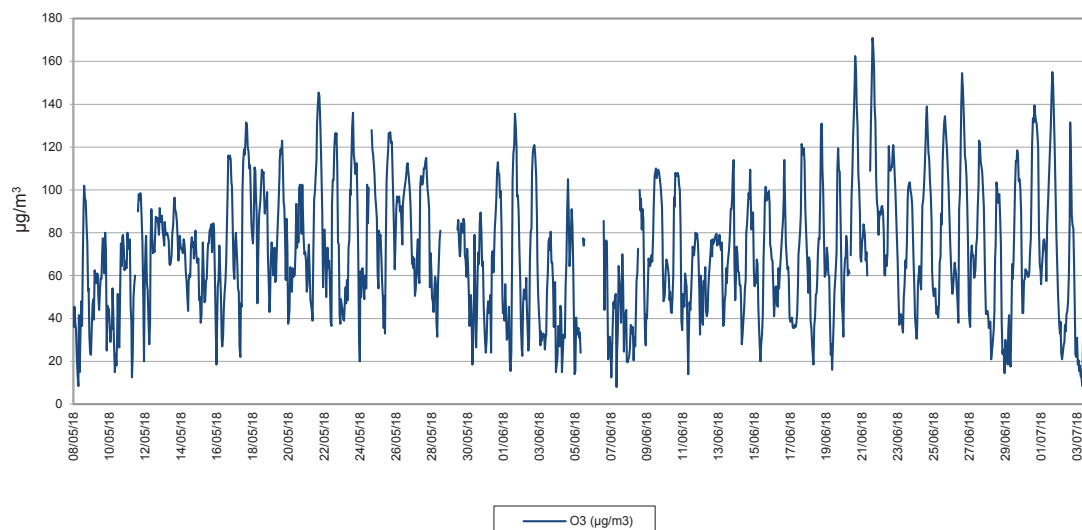


Figura 9. Gràfic dels valors horaris d'ozó

El Bruc. Valors màxims 8-horaris

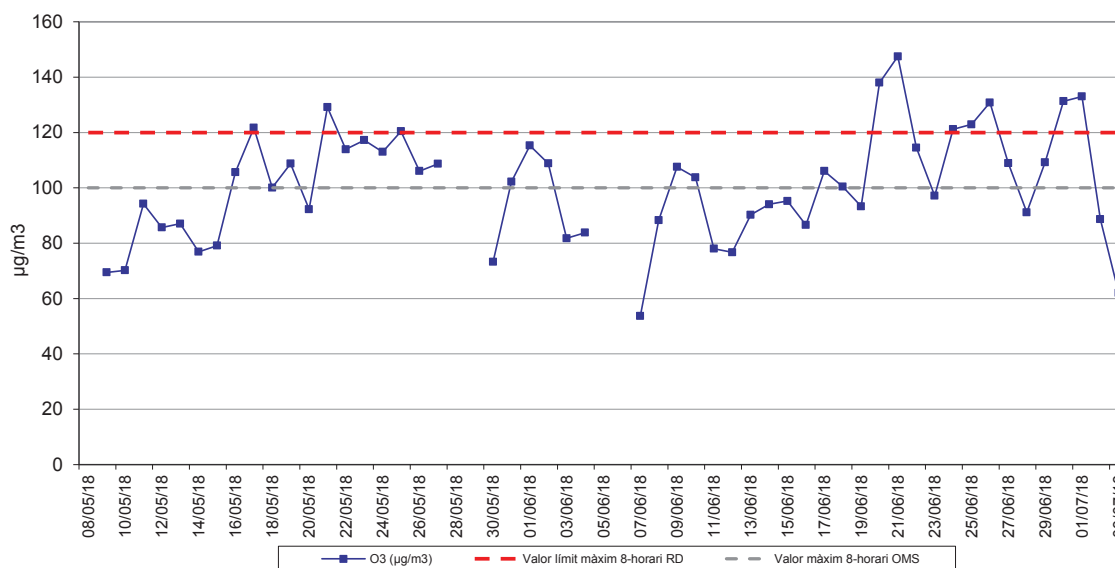


Figura 9. Gràfic dels valors màxims diaris vuit-horaris mòbils d'ozó



El Bruc. Evolució de l'O₃ d'un dia tipus

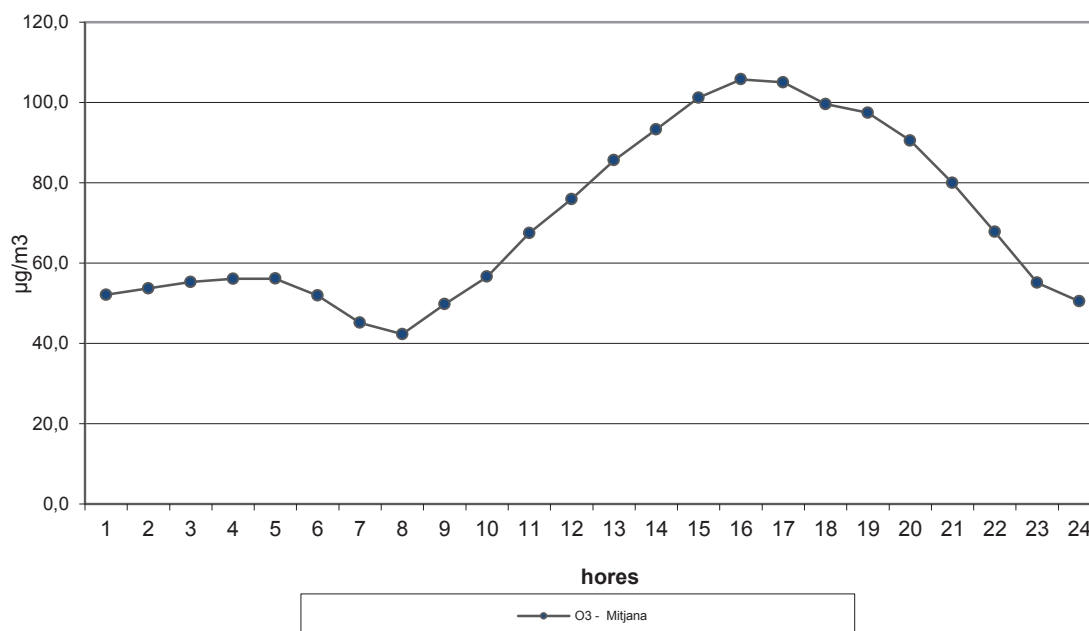


Figura 10. Gràfic del dia tipus d'ozó

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 11), 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 intervien en la seva destrucció.

En general hi ha una lleugera disminució de les concentracions dels contaminants primaris, partícules i òxids de nitrogen els caps de setmana.

La representació dels BT al gràfic es fa a partir de la suma de les mitjanes diàries de dels dos compostos que s'engloben amb aquestes sigles (benzè i toluè).



El Bruc. Evolució dels valors diaris dels PM10, NO₂, O₃ i BT

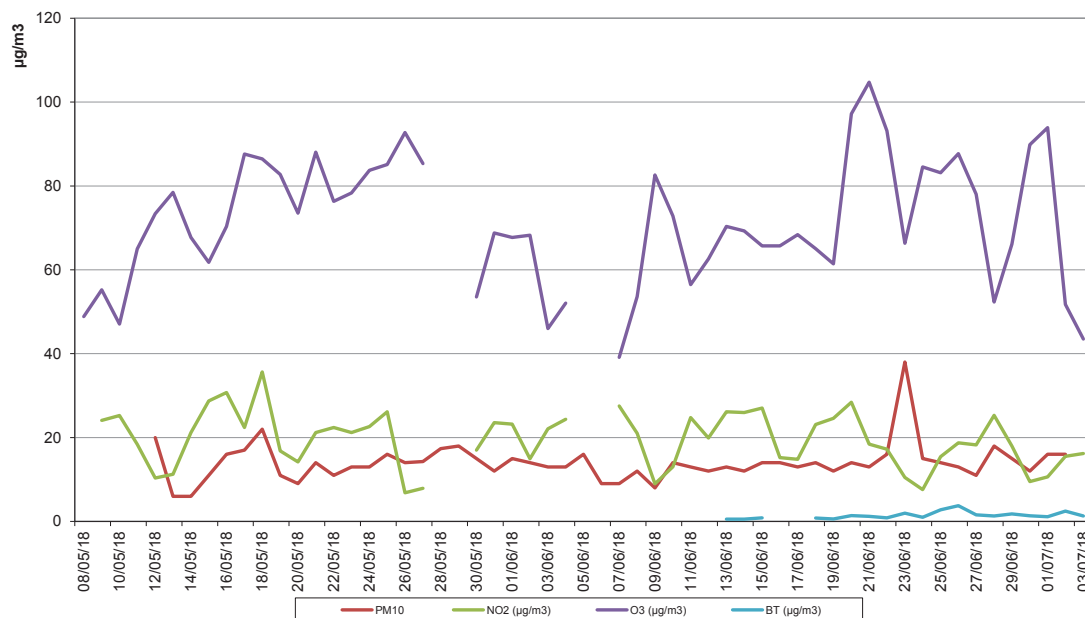


Figura 11. Gràfic dels valors diaris dels diferents contaminants

El Bruc. Evolució de PM10, NO₂, O₃ i BT d'un dia típic

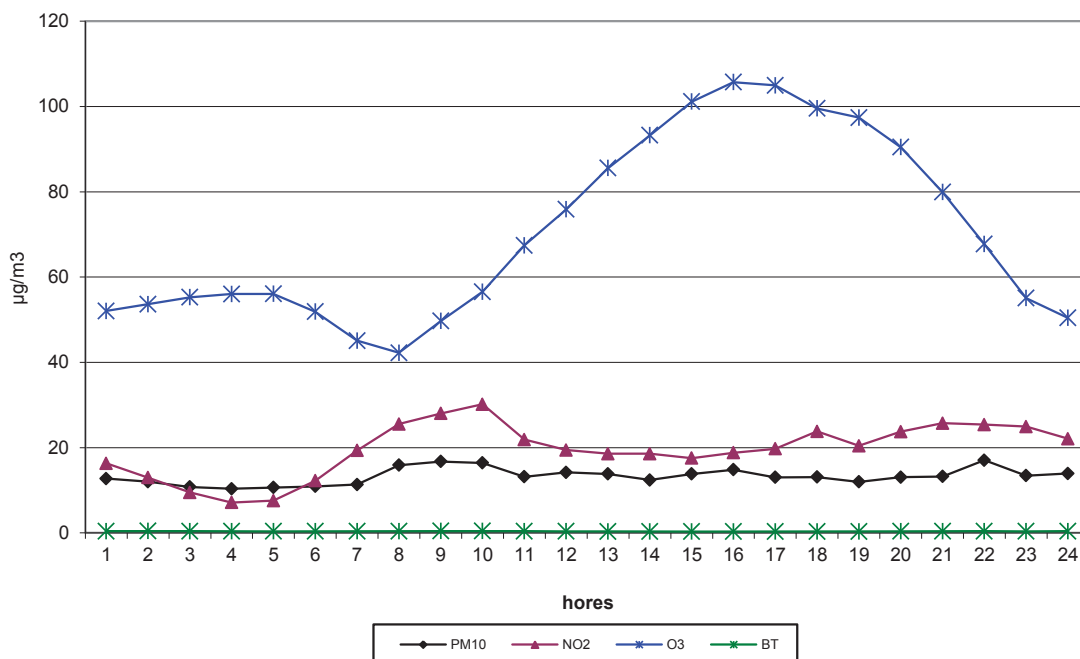


Figura 12. Gràfic del dia típic dels diferents contaminants



7. CONCLUSIONS

Aquest estudi presenta els nivells dels contaminants mesurats a El Bruc del 8 de maig fins al 3 de juliol de 2018 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. Per tant, els valors es consideren indicatius de la qualitat de l'aire.

- **Diòxid de nitrogen (NO₂).** En aquest període de 52 dies de mostreig no s'ha superat cap dia el valor límit horari de 200 µg/m³, la mitjana del període de 20 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. Tampoc es superarà el valor guia de 40 µg/m³ recomanat per l'OMS.
- **Partícules de mida inferior a 10µm (PM₁₀).** En aquest període de 52 dies de mostreig de partícules PM10 no s'ha superat cap dia el valor límit diari de 50 µg/m³, la mitjana del període ha estat de 14 µg/m³ que 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 superaran els valors límits establerts per a la protecció de la salut humana, tampoc es superarà el valor guia de 20 µg/m³ que recomana l'OMS.
- **Benzè.** Aquest contaminant presenta una mitjana en el període de mostreig de 19 dies de 0,2 µg/m³, molt inferior al valor límit anual de 5 µg/m³. També és molt inferior al valor guia de 1,7 µg/m³ que recomana l'OMS. Si durant la resta de l'any les concentracions són similars a les mesurades aquest dies, no se superarà el valor límit anual establert per a la protecció humana.
- **Ozó (O₃).** Durant aquest període de 52 dies s'ha superat 9 dies el valor objectiu diari per a la protecció de la salut de 120 µg/m³ durant 8 hores, i cap dia s'ha superat el llindar d'informació a la població de 180 µg/m³ durant 1 hora. S'ha superat 26 vegades el valor vuit horari de 100 µg/m³ que recomana l'OMS. Els nivells 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. Si durant els períodes de primavera i estiu les concentracions són similars a les mesurades aquests dies ens trobarem a l'entorn del valor objectiu establert per a la protecció de la salut humana.

La cap de la Secció
Maria Llorens

El tècnic de l'Oficina
Miquel Tolrà

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, fonderies, 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 als 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 severos 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 dipositen 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 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.



Benzè, Toluè Etilbenzè i Xilens (BTEX)

Són compostos orgànics volàtils, precursors de l'ozó. La major part dels BTEX alliberats al medi ambient passen directament a l'atmosfera. La presència d'aquests compostos a l'aire és principalment a causa del trànsit ja que formen part de la benzina, i també per emissions industrials.

El benzè es troba en el petroli cru i és produït en grans quantitats en tot el món. Es produeixen emissions de benzè, durant els processaments de productes petrolers, durant la producció de coc a partir de carbó, durant la producció de toluè, xilens i altres compostos aromàtics i en la manipulació i l'ús de la benzina.

El toluè és un compost comercialment molt important, i es produeix en tot el món en quantitats importants. Les principals fonts d'emissió de toluè són: les de vehicles de motor i avions, durant la fabricació de productes químics, com a dissolvent de pintures, adhesius, colorants..., i en la producció de toluè.

L'etilbenzè és un hidrocarbur aromàtic que s'obté per alquilació del benzè i etilè. Es troba en el petroli cru, en els productes del petroli refinat i en productes de combustió. S'utilitza principalment en la producció d'estirè, i amb el xilè tècnic com dissolvent de pintures i laques, així com en la indústria del cautxú i en la fabricació de substàncies químiques.

El xilè és un hidrocarbur amb tres formes isomèriques, orto, meta i para. El xilè que generalment s'utilitza és una barreja dels tres isòmers. Aproximadament un 92% de les barreges de xilens es combinen amb el petroli. El producte s'utilitza en diversos dissolvents, particularment en les indústries de fabricació de pintures i de tintes per a les impremtes.

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 legistats, 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

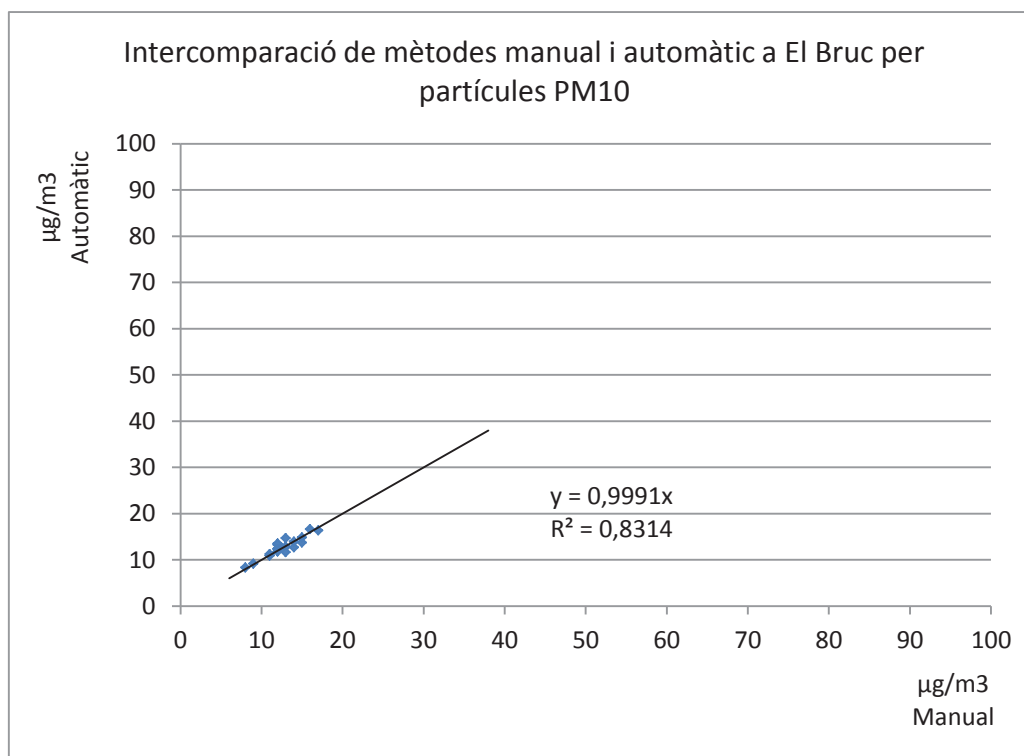
UM2. EL BRUC. Paràmetres meteorològics							
DATA	VELOCITAT (m/s)	DIRECCIÓ (°)	TEMPERATURA (°C)	HUMITAT (%)	PRESSIÓ (mB)	RADIACIÓ (W/m²)	PLUJA (mm)
08/05/2018	0,7	-	17,3	78,6	951,9	87,0	13,4
09/05/2018	1,6	WNW	16,0	82	950	137	2,4
10/05/2018	1,1	N	15,7	80	954	56	0,0
11/05/2018	1,1	-	16,5	76	957	132	0,0
12/05/2018	1,0	-	14,5	93	955	20	15,6
13/05/2018	2,5	W	11,9	53	955	136	3,4
14/05/2018	1,8	W	12,2	48	955	134	0,0
15/05/2018	1,7	W	14,1	56	956	156	0,0
16/05/2018	1,6	SW	16,7	54	956	114	0,0
17/05/2018	1,0	-	17,5	52	956	133	0,0
18/05/2018	1,0	SSE	17,6	57	957	98	0,0
19/05/2018	0,8	W	16,8	69	957	73	32,2
20/05/2018	0,7	WNW	17,1	68	955	91	0,2
21/05/2018	1,0	ESE	17,6	57	953	152	0,6
22/05/2018	0,6	-	16,4	75	954	104	4,2
23/05/2018	0,8	-	18,1	65	958	136	0,0
24/05/2018	1,0	SE	19,9	50	958	154	0,0
25/05/2018	1,6	SE	19,1	42	956	127	0,0
26/05/2018	2,0	ESE	19,0	70	955	122	0,0
27/05/2018	1,3	ESE	19,3	67	953	145	0,0
28/05/2018	-	-	-	-	-	-	-
29/05/2018	-	-	-	-	-	-	-
30/05/2018	0,4	-	17,2	82	954	91	6,0
31/05/2018	0,9	SSE	18,2	69	957	112	0,0
01/06/2018	0,8	-	19,1	67	960	144	0,0
02/06/2018	1,0	-	18,8	69	958	122	0,0
03/06/2018	0,3	-	16,5	87,2	955,3	36,9	9,8
04/06/2018	0,8	-	18,7	80,6	952,7	139,1	5,2
05/06/2018	-	-	-	-	-	-	-
06/06/2018	-	-	-	-	-	-	-
07/06/2018	0,6	-	16,3	86,8	955,7	70,0	5,6
08/06/2018	0,7	-	18,7	76,2	954,8	144,3	0,2
09/06/2018	1,1	ESE	20,6	43,2	954,4	170,8	0,0
10/06/2018	1,2	NNE	20,5	51	952	113	0,0
11/06/2018	0,9	NW	21,2	54	951	156	0,0
12/06/2018	2,2	NW	19,2	58	952	130	0,6
13/06/2018	2,2	NW	19,7	51	953	125	0,0
14/06/2018	2,0	NNW	19,6	53	955	177	0,0
15/06/2018	1,5	ESE	20,0	50	955	135	0,0
16/06/2018	1,0	SE	20,7	58,0	956,5	134,8	0,0
17/06/2018	1,0	SE	20,9	57,7	959,4	140,4	0,0
18/06/2018	0,9	-	21,8	48	961	181	0,0
19/06/2018	1,7	NNW	22,4	44	961	179	0,0
20/06/2018	1,2	ESE	23,9	40	960	179	0,0
21/06/2018	0,9	SE	25,0	30	959	177	0,0
22/06/2018	1,4	SE	25,1	32	958	174	0,0
23/06/2018	1,0	-	22,2	65	959	140	0,0
24/06/2018	1,0	-	22,3	54	958	165	0,0
25/06/2018	1,1	-	22,9	54	958	168	0,0
26/06/2018	1,2	-	23,5	50	959	176	0,0
27/06/2018	1,0	-	23,6	45,4	957	183	0,0
28/06/2018	1,0	-	22,6	73,9	953	133	23,6
29/06/2018	1,0	-	22,4	66,1	953	157	0,0
30/06/2018	1,2	E	23,4	44,1	952	172	0,0
01/07/2018	1,1	ESE	23,3	53,5	952	172	0,0



DATA	VELOCITAT (m/s)	DIRECCIÓ (°)	TEMPERATURA (°C)	HUMITAT (%)	PRESSIÓ (mB)	RADIACIÓ (W/m ²)	PLUJA (mm)
02/07/2018	0,7	-	23,5	75,6	953	119	2,8
03/07/2018	1,1	-	24,8	51,6	957	172	0,0
Màxim	2,4	330,8	25,1	93	961	183	32
Mínim	0,3	9,4	11,9	30	950	21	0,0
Mitjana	1,1	102,3	19,5	61	956	134	2,4



ANNEX III. Intercomparació de PM10



Per obtenir la correlació entre el mètode manual i l'automàtic s'ha aplicat l'equació de la recta de regressió $y=0,9991x$.



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	Any civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d' NO_2
Nivell crític per a la protecció de la vegetació (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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	01/01/2015



Valor límit per al benzè per a la protecció de la salut		
	Període	Valor
Valor límit	1 any civil	5 µg/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



ANNEX V. Valors guia recomanats per l'OMS

Guies de qualitat de l'aire de l'OMS relatives al material particulat, l'ozó, el diòxid de nitrogen i el diòxid de sofre (2005)

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 anual	Any civil	40 µg/m ³ d'NO ₂

Valors guia recomanats per a partícules PM ₁₀		
	Període	Valor
Valor guia diari	24 hores	50 µg/m ³ Es recomana no superar més de 3 vegades per any civil
Valor guia anual	1 any civil	20 µg/m ³

Valors guia recomanats per a partícules PM _{2.5}		
	Període	Valor
Valor guia diari	24 hores	25 µg/m ³ Es recomana no superar més de 3 vegades per any civil
Valor guia anual	1 any civil	10 µg/m ³

Valors guia recomanats per a l'Ozó troposfèric (O ₃)		
Objectiu	Paràmetre	Valor
Valor guia 8 horari	Màxima de les mitjanes mòbils 8 horàries en un any civil	100 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



ANNEX VI. Valors mitjans anuals de benzè obtinguts a la Xarxa de Vigilància de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA)

Any 2015							
Estació	Urbana		Suburbana			Rural	
	trànsit	fons	trànsit	industrial	fons	industrial	fons
Valor màxim ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,4 (6)	1,4 (5)	1,1 (21)	2,6 (27)	1,0 (*)	0,8 (18)	1,1 (9)
Valor mínim ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,1 (*)	1,1 (*)	0,7 (32)	1,2 (25)	0,6 (13)		1,0 (*)
Any 2016							
Estació	Urbana		Suburbana			Rural	
	trànsit	fons	trànsit	industrial	fons	industrial	fons
Valor màxim ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,1 (6)	1,8 (2)	1,1 (21)	1,9 (11)	1,2 (25)	1,1 (18)	1,1 (9)
Valor mínim ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,1 (*)	1 (*)	1 (31)	1,2 (28)	0,7 (20)		1,0 (*)
Any 2017							
Estació	Urbana		Suburbana			Rural	
	trànsit	fons	trànsit	industrial	fons	industrial	fons
Valor màxim ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,1 (6)	1,8 (2)	1,0 (*)	1,6 (*)	3,6 (33)	2,9 (34)	1,2 (9)
Valor mínim ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,0 (15)	1,1 (*)	-	-	0,6 (20)	2,8 (35)	1,0 (*)

(1) AMPOSTA	Sant Domènec – Itàlia
(2) BARCELONA	Poblenou
(3) BARCELONA	Gracia-Sant Gervasi
(4) BARCELONA	Ciutadella
(5) BARCELONA	Parc Vall d'Hebron
(6) BARCELONA	Eixample
(7) BARCELONA	Sants
(8) BEGUR	Centre d'estudis del mar
(9) BELLVER DE CERDANYA	CEIP Mare de Déu de Talló
(10) BERGA	Poliesportiu
(11) CONSTANTÍ	Gaudí
(12) LLEIDA	Irutia – Pius XII
(13) GAVÀ	Parc del Milenium
(14) GIRONA	Parc de la Dehesa
(15) MANRESA	Pi. Espanya
(16) MARTORELL	Canyameres - Claret
(17) MATARÓ	Passeig dels Molins
(18) PERAFORT	Puigdelfí
(19) PONTS	Ponent
(20) PRAT DE LLOBREGAT, EL	CEM Sagnier
(21) REUS	Tallapedra
(22) RUBÍ	Ca n'Oriol
(23) SABADELL	Gran Via
(24) SANT CUGAT DEL VALLÈS	Parc St. Francesc
(25) SANT CELONI	Carles Damm
(26) TARRAGONA	Parc de la ciutat
(27) TARRAGONA	Sant Salvador
(28) TARRAGONA	Universitat Laboral
(29) TONA	Zona Esportiva
(30) VILAFRANCA DEL PENEDÈS	Zona esportiva
(31) VILANOVA I LA GELTRÚ	pl. Danses de Vilanova
(32) VILADECANS	Atrium
(33) VILASECA	La Pineda
(34) EL MORELL	Deixalleria municipal
(35) EL CANONGE	Deixalleria municipal

* Més d'una estació



Metadades del document

Núm. expedient	2017/0003352
Tipus documental	Estudi
Títol	Estudi de la qualitat de l'aire a El Bruc 2017_3352

Signatures

Signatari	Acte	Data acte
TCAT P Miquel Tolrà Ardanaz	Signa	19/12/2018 09:29
TCAT P Maria Llorens Baucells	Signa	19/12/2018 09:52
CPISR-1 C David Casabona Fina	Signa	19/12/2018 11:18

Validació Electrònica del document

Codi (CSV)	Adreça de validació	QR
05b68eede31be4a7eeca	https://seuelectronica.diba.cat	