

Expedient: 2014/2843

INFORME DE LA QUALITAT
DE L'AIRE A VILASSAR DE MAR

Novembre de 2015

ÍNDEX

1. SITUACIÓ.....	5
2. OBJECTIU.....	5
3. MESURAMENTS, MATERIALS I UBICACIÓ.....	6
4. FACTORS METEOROLÒGICS	8
4.1. Condicions meteorològiques.....	8
4.2. Episodis d'aportació de partícules.....	10
5. RESULTATS DE QUALITAT DE L'AIRE.....	11
5.1. PARTÍCULES EN SUSPENSIO (PM10) I (PM2,5).....	11
5.2. DIÒXID DE NITROGEN.....	13
5.3. OZÓ.....	16
5.4. BENZÈ, TOLUÈ, ETILBENZÈ I XILENS (BTEX).....	19
5.5. EVOLUCIÓ DIÀRIA DELS CONTAMINANTS.....	20
6. CONCLUSIONS	21
ANNEX I	
Característiques dels principals contaminants estudiats	22
ANNEX II	
Resum de dades (Mitjanes diàries dels paràmetres meteorològics)	24
ANNEX III	
Valors legislats.....	25
ANNEX IV	
Valors mitjans anuals de benzè obtinguts a la Xarxa de Vigilància de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA)	27

1. SITUACIÓ

L'Ajuntament de Vilassar de Mar va sol·licitar a la Gerència de Serveis de Medi Ambient la instal·lació d'una unitat mòbil de mesura de la contaminació atmosfèrica amb motiu de conèixer les concentracions de contaminants i la qualitat de l'aire.

Segons les zones definides per la Generalitat de Catalunya, Vilassar de Mar està dins de la Zona de Qualitat de l'Aire 7, Maresme.

Vilassar de Mar no disposa d'una estació fixa de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Qualitat de l'Aire (XVPCA), l'estació automàtica de la zona està a Mataró (contaminants SO₂, NO₂, PM₁₀, i O₃), qualificada com estació suburbana de fons.

2. OBJECTIU

L'objectiu del present estudi és conèixer la qualitat de l'aire i observar l'evolució dels contaminants al llarg del dia (veure les hores puntes de trànsit, impacte de les activitats industrials, etc...).



3. MESURAMENTS, MATERIALS I UBICACIÓ

La UM1 de la Diputació de Barcelona, és una estació automàtica, que dona a temps real els nivells de contaminants atmosfèrics i els paràmetres meteorològics de la zona. Els contaminants que analitza són: partícules en suspensió PM10 i PM2,5, ozó, òxids de nitrogen, i BTEX (benzè, toluè, etilbenzè i xilè) 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**.

<i>Contaminant</i>	<i>Principi de mesura</i>	<i>Equip o analitzador</i>
NO2-NOx	Quimioluminiscència	Analitzador marca MCV, model 30QL
O3	Fluorescència UV	Analitzador marca MCV model 48 AUV
PM10-PM2,5	Determinació gravimètrica	Captador d'alt volum seqüencial CAV-A/MS de MCV (equip manual)
BTEX	Cromatografia de gasos	Cromatògraf de gasos Syntech Spectras, model GC 955

Els **paràmetres meteorològics** es mesuren amb els sensors específics.

<i>paràmetre</i>	<i>sensor</i>	<i>paràmetre</i>	<i>sensor</i>
Direcció de vent	Penell	Radiació	Piranòmetre
Velocitat de vent	Anemòmetre	Pressió	Sensor de pressió
Temperatura	Sonda de temperatura	Precipitació	Pluviòmetre
Humitat	Sonda d'humitat		

La UM1 es va instal·lar:

- Avinguda Montevideo 40. CEIP Pérez Sala.
- Del 10 de juliol al 10 de setembre de 2015.

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

En el mapa següent es mostra la ubicació de la UM1 (punt vermell).



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. A escala sinòptica, com es comenta en aquest apartat, els episodis africans són un factor important.

Es fa un resum de les condicions meteorològiques de la ubicació i es mostra una taula, les roses dels vents i la precipitació².

4.1. Condicions meteorològiques :

La següent taula és un resum de les condicions meteorològiques del període de temps estudiat a partir dels valors mitjans diaris.

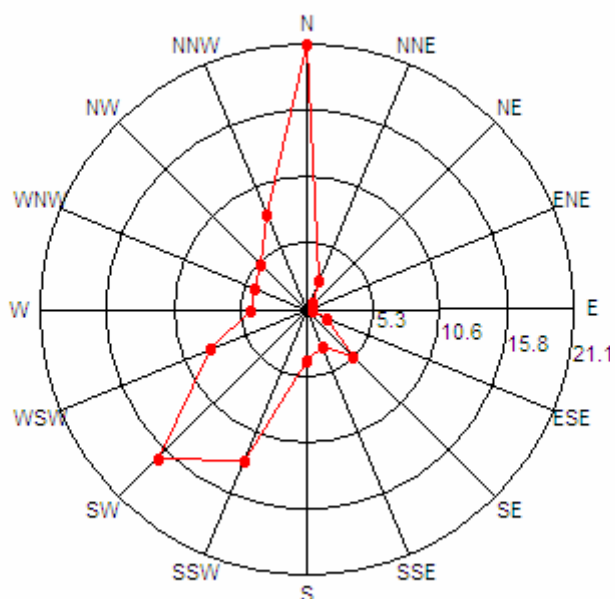
VILASSAR DE MAR. Dades meteorològiques. 11-7-2015 /9-9-2015					
Paràmetre	Mitjana diària	Mitjana diària Màxima		Mitjana diària Mínima	
		valor	data	valor	data
Temperatura (°C)	25,7	29,0	21/07/2015	21,4	04/09/2015
Humitat relativa (%)	68	81	15/08/2015	14	24/08/2015
Radiació solar (W/m ²)	166	236	22/07/2015	71	27/07/2015
Pressió atmosfèrica (mbar)	1014	1019	06/09/2015	1006	23/08/2015
Velocitat del vent (m/s)	0,4	1,1	26/07/2015	0,1	18/08/2015
Pluja (mm)	1,4	23,0	14/08/2015	-	-
Pluja acumulada (mm): 67,4					

A nivell de qualitat de l'aire els paràmetres que afavoreixen la dispersió de contaminants són el vent i la pluja.

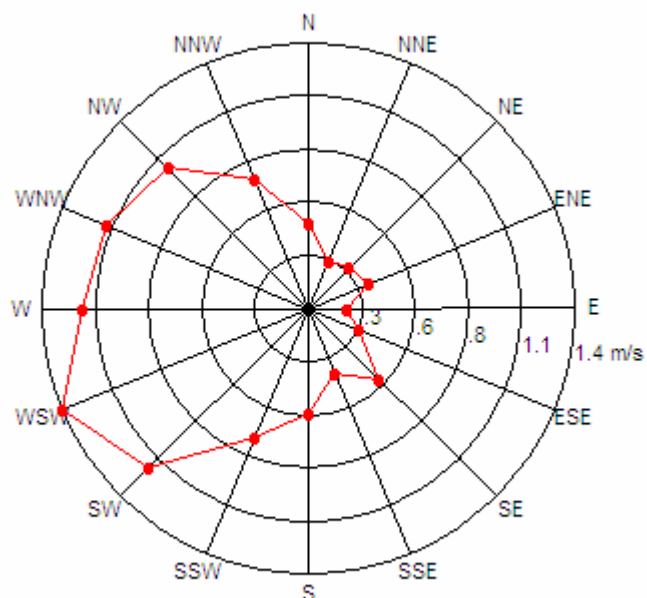
- El vent té un component majoritari N i després SW amb menys freqüència. Les velocitats de vent més altes es presenten a la direcció WSW. En el període d'estudi s'ha presentat calma el 52 % de les dades, això pot ser degut a l'apantallament del sensor per la ubicació de la unitat. El dia de més intensitat de vent han estat el 26 de juliol amb una velocitat promig diària de 1,1 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 del 11-7 al 9-9 s'han enregistrat dades 47 dies i d'aquests ha plogut 14 dies. La pluja màxima diària acumulada ha estat de 23 mm el 14 d'agost.

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

Freqüència del vent - Unitat Mòbil 1 - 11/07/2015 al 09/09/2015



Velocitat del vent - Unitat Mòbil 1 - 11/07/2015 al 09/09/2015



Calmes: 52 %

Resum de Pluja			
Dies de pluja		Valors de pluja (mm)	
mes	dies	màxima	acumulada
juliol	21,22,25 i 31	4,2	6,2
agost	1,8,9,13,14,15,18 i 22	23,0	54,6
setembre	2 i 9	6,4	6,6
núm. dies amb pluja	14		
precipitació total (*)	67,4 mm		

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

El episodis d'aportació de partícules procedents de fonts naturals durant el període d'estudi han estat per episodis africans i per combustió de biomassa.

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.

- El episodis africans són més freqüents a primavera i estiu i estan relacionats amb episodis de forta calor.
- En les taules següents es detallen els dies en què hi ha hagut episodis africans, què amb alta probabilitat han pogut afectar als nivells de partícules enregistrats en la superfície.

Aquestes dades s'han subministrat com a fruit del conveni de col·laboració per a l'estudi i avaluació de la contaminació atmosfèrica per material particulat en suspensió en Espanya, entre el Ministeri de Medi Ambient, Medi Rural i Marí, el Consell Superior d'Investigacions Científiques i l'Agència Estatal de Meteorologia.

Període entre 10/7/2015 i 10/9/2015	Episodis africans
	dies
juliol (des del 10)	10-12, 25
agost	3-8,12-13,30-31
setembre (fins el 10)	1

- Aquest estudi s'ha realitzat en l'època de l'any on la presència d'episodis naturals és significativa.
- No sempre que hi ha una situació d'episodi africà hi ha un increment de les concentracions de PM₁₀, però en general molts valors màxims coincideixen amb aquest fenomen.

5. RESULTATS DE QUALITAT DE L'AIRE

Les dades són revisades i validades. D'acord al tractament de les dades i la representativitat dels resultats, es fa l'estudi:

- **del 11 de juliol al 9 de setembre de 2015.**

Com a valors de referència es pren la legislació actual.³

La legislació vigent marca uns límits admissibles a partir de valors mesurats al llarg de l'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 orientatius de la qualitat de l'aire.

A efectes d'aplicació de la legislació, la unitat mòbil s'ha instal·lat en zona urbana, aquest emplaçament no es considera representatiu d'ecosistemes naturals respecte l'O₃ i NO_x.

A causa de problemes tècnics i de talls del subministrament elèctric s'han produït pèrdues de dades d'alguns dies del període d'estudi.

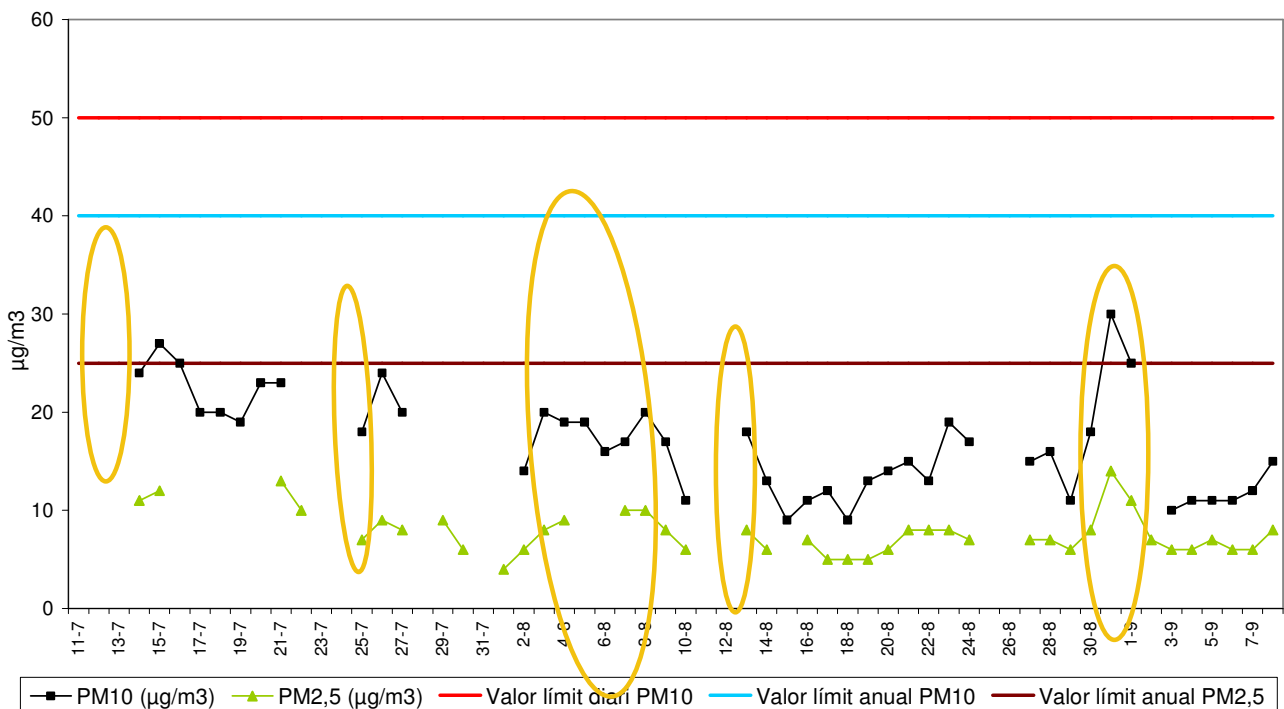
- El tractament dels resultats es presenta així per a cada un dels contaminants:
 - Un apartat de gràfics.
 - Taula amb els valors legislat.
 - Observacions.

5.1. PARTÍCULES EN SUSPENSÍO (PM₁₀ i PM_{2,5})

Gràfica d'evolució diària.

Els dies en què han hagut episodis d'aportació de partícules procedents d'episodis africans es representen amb uns cercles grocs a la següent gràfica d'evolució diària.

Vilassar de Mar - Valors diaris partícules PM₁₀ i PM_{2,5}



³ A l'annex III s'adjunten els valors legislat establerts en el Reial Decret 102/2011.

Taules d'estadística i valors legislats

Resum de valors estadístics. Partícules - base diària							
VILASSAR DE MAR – (11-7-15 AL 9-9-15)							
	mínim	mitjana	màxim	P25	P50	P75	P90,4(*)
PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	9	17	30	13	17	20	24
PM2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4	8	14	6	7	9	

(*) El percentil 90,4 de les dades diàries per a PM10 es calcula com a indicador de la superació o no del valor límit diari ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 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 $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Legislació: Reial Decret 102/2011 - PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
Valor límit de protecció de la salut	Dies mesurats: 44
Diari (Mitjana 24h): 50(**)	No s'ha superat cap vegada
Anual (Mitjana anual): 40	17

(**) El valor de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{dia}$ no s'ha de superar més de 35 vegades a l'any.

Legislació: Reial Decret 102/2011 – PM _{2,5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
Valor objectiu i límit de protecció de la salut	Dies mesurats: 41
Anual (Mitjana anual): 25(***)	8

(***) El valor de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ és el valor objectiu vigent i també és el valor límit anual amb data de compliment 01/01/2015.

Observacions

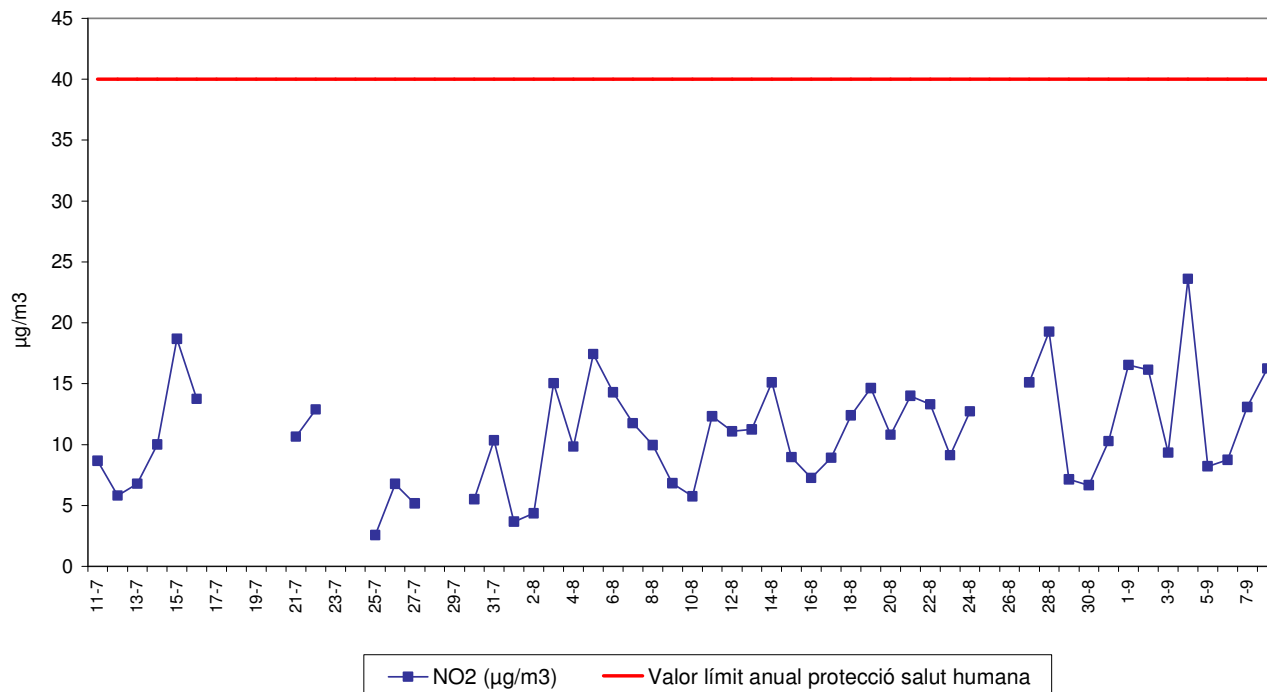
L'evolució diària de PM₁₀ i PM_{2,5} mostra valors molt baixos.

- En aquest període de 44 dies de mostreig, les partícules PM₁₀ han presentat una mitjana de $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que és inferior al valor límit anual de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i no s'ha superat cap vegada el valor límit diari de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 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.
- Les partícules PM_{2,5} en els 41 dies amb dades han donat una mitjana de $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que és inferior al valor objectiu anual de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Si durant la resta de l'any les concentracions són similars a les mesurades aquests dies, no se superaran el valor objectiu ni el valor límit establert per a la protecció de la salut humana.

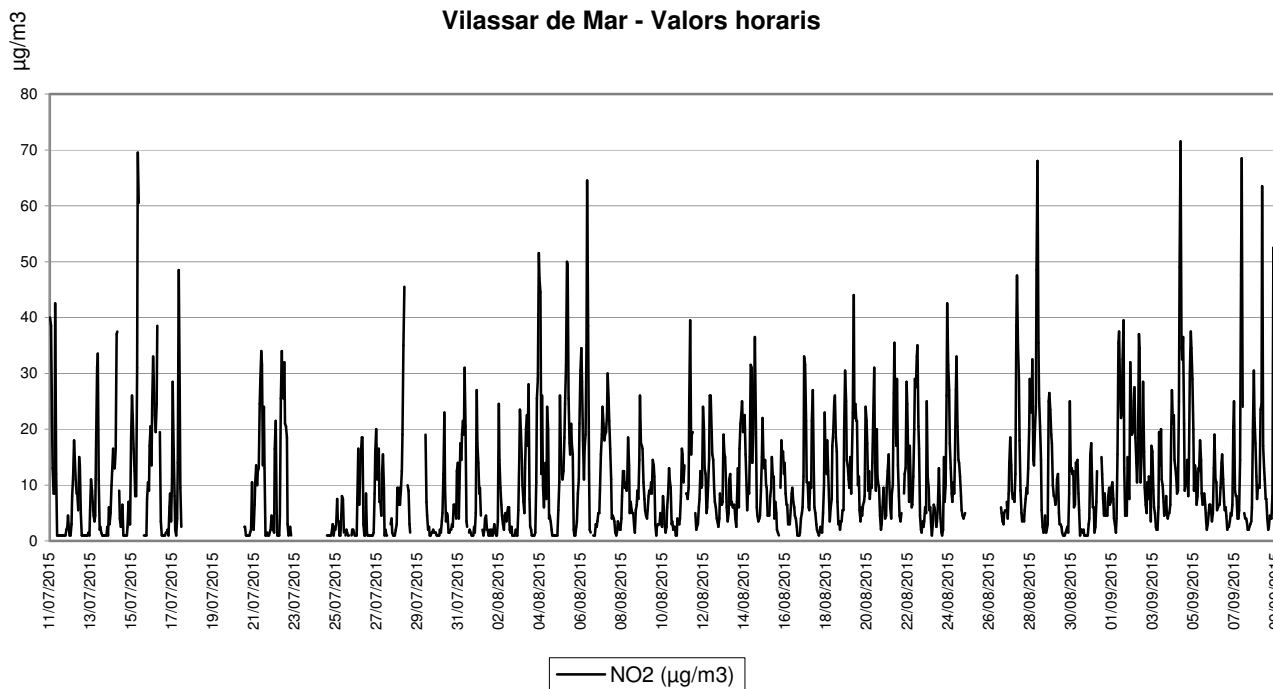
5.2. DIÒXID DE NITROGEN

Gràfiques d'evolució diària, horària i perfil diari.

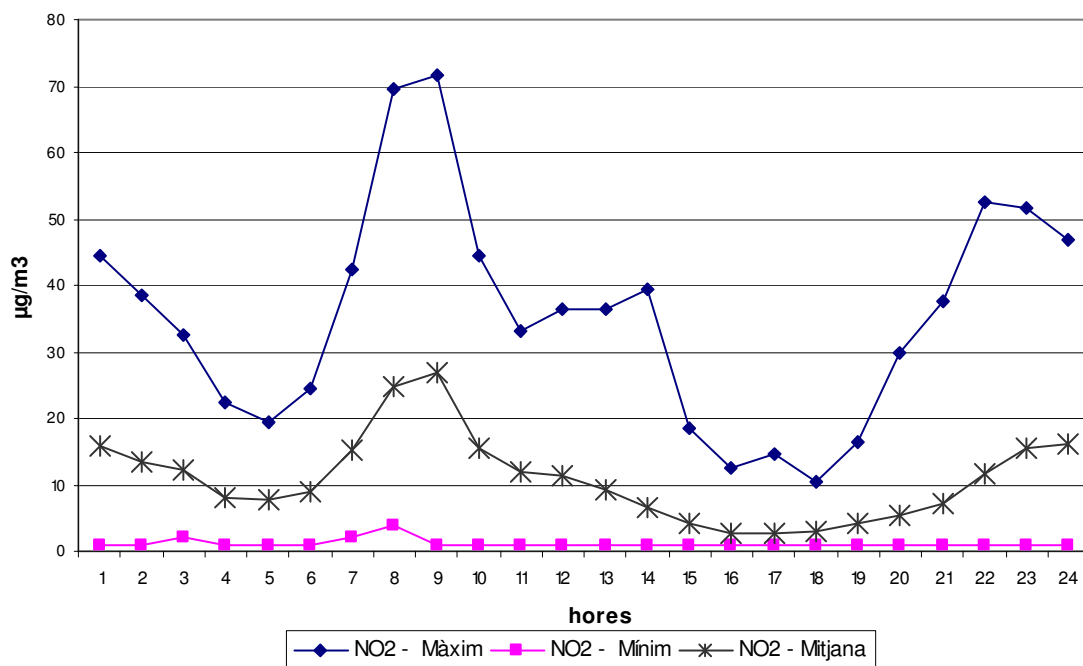
Vilassar de Mar - Valors diaris NO₂



Vilassar de Mar - Valors horaris



Vilassar de Mar . Evolució de l'NO2 d'un dia tipus



Taules d'estadística i valors legislats

Resum de valors estadístics. NO2-base horària						
VILASSAR DE MAR – (11-7-15 AL 9-9-15)						
	mínim	mitjana	màxim	P25	P50	P75
NO2 (µg/m³)	1	11	72	3	8	15

Legislació: Reial Decret 102/2011 – NO ₂ (µg/m ³)	
Valor límit de protecció de la salut	Dies mesurats: 50
Horari (Mitjana 1h): 200^(*)	No s'ha superat
Anual (Mitjana anual): 40	11

(*) El valor de 200 µg/m³/hora no es pot superar més de 18 vegades a l'any.

Observacions

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

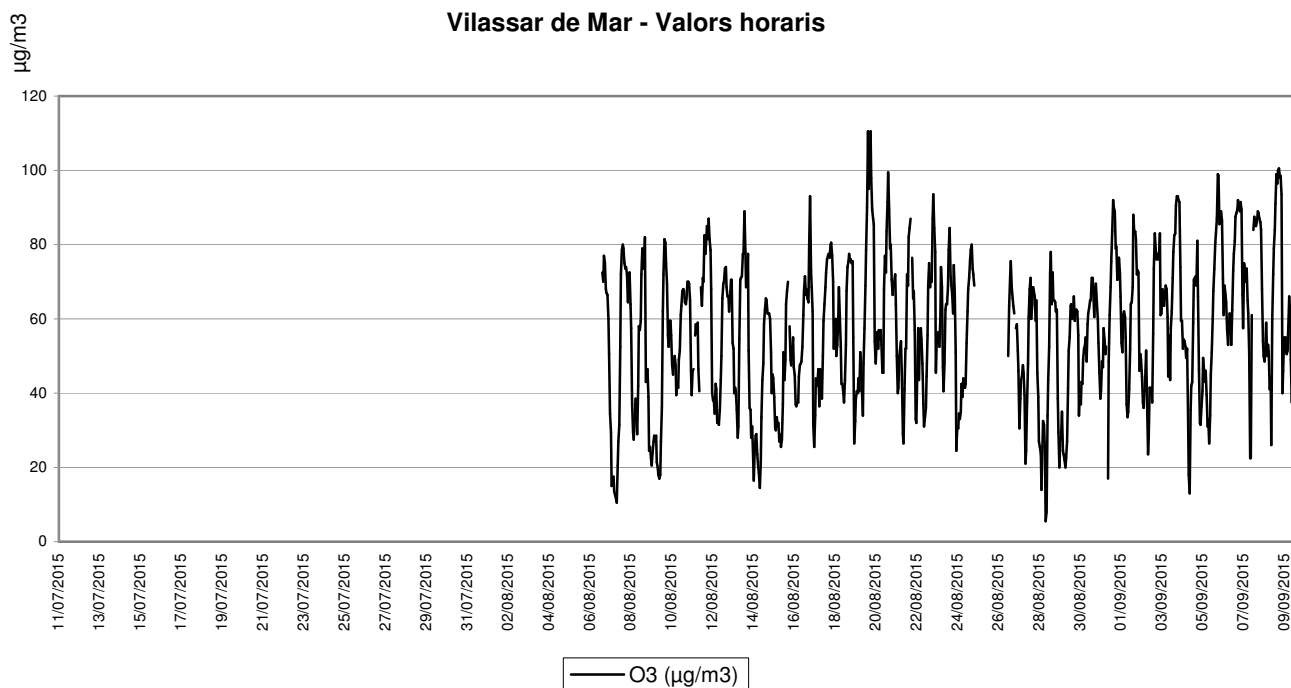
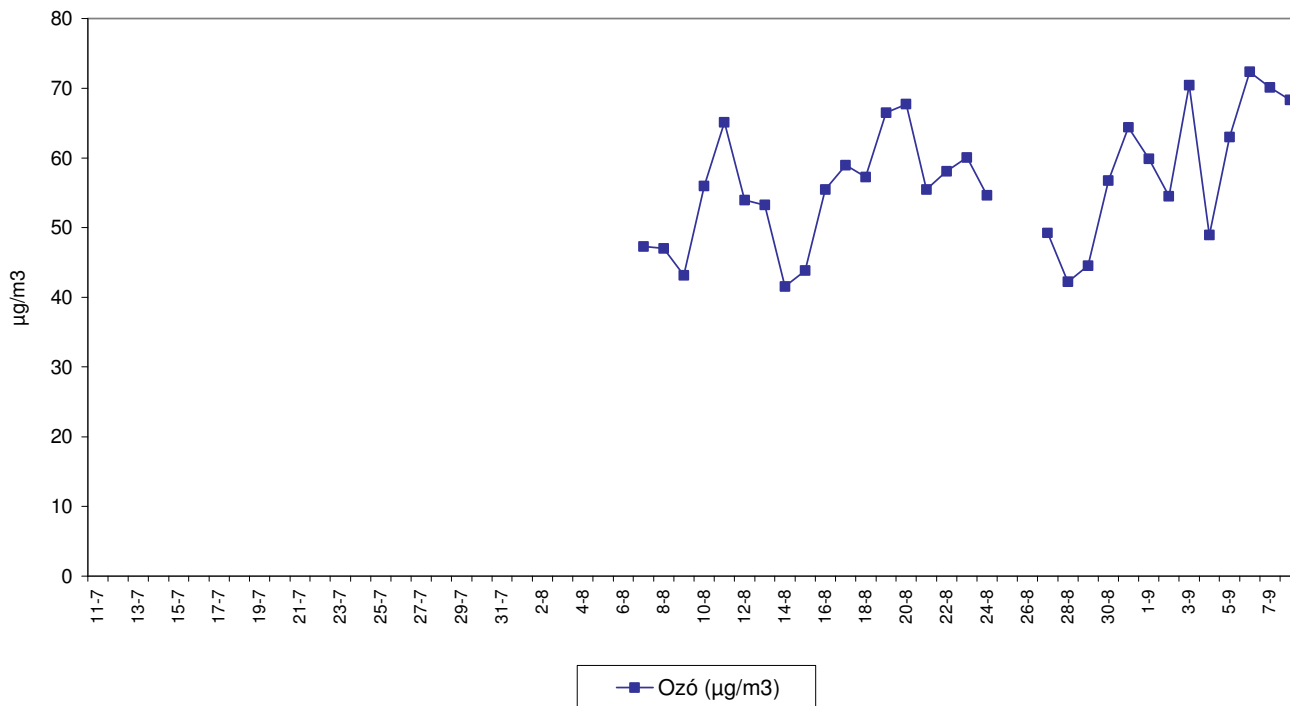
- L'evolució de les concentracions d'NO₂ presenta valors més baixos els caps de setmana.
- El perfil del dia tipus presenta un increment dels valors mitjans entre les 8 i les 9 hores.
- En aquest període de 50 dies de mostreig no s'ha superat cap dia el valor límit horari de 200 µg/m³, la mitjana del període de 11 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 superaran els valors límits establerts per a la protecció de la salut humana.

5.3. OZÓ

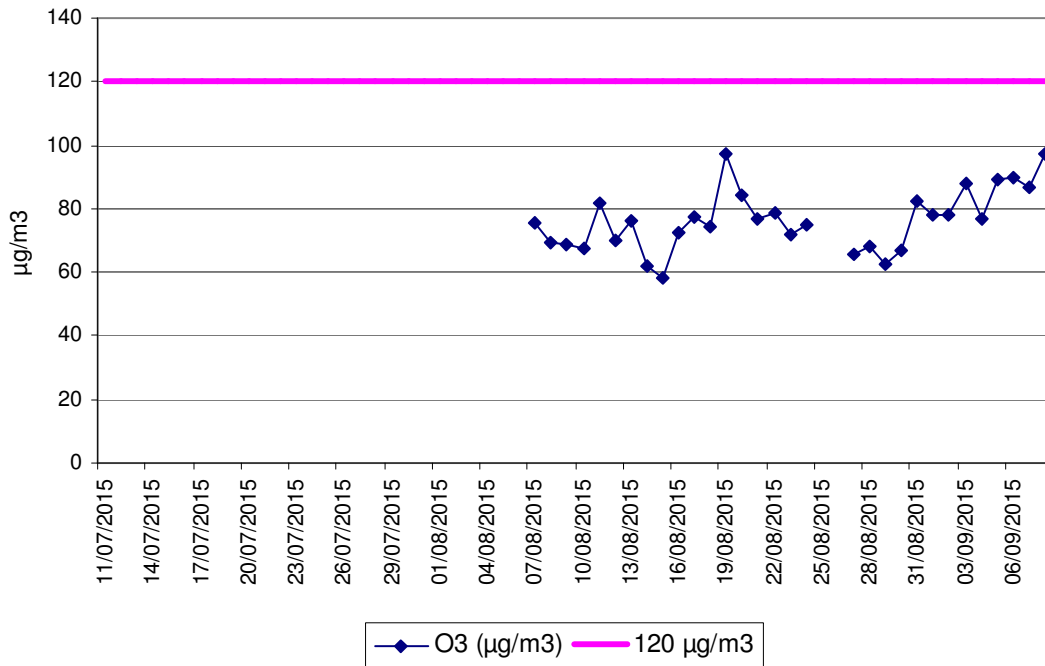
Aquest contaminant secundari s'ha mesurat en un període d'estiu, en el que els valors són més elevats per les altes temperatures i les hores d'insolació diàries.

Gràfiques d'evolució diària, horària, dels valors vuit-horaris i perfil diari.

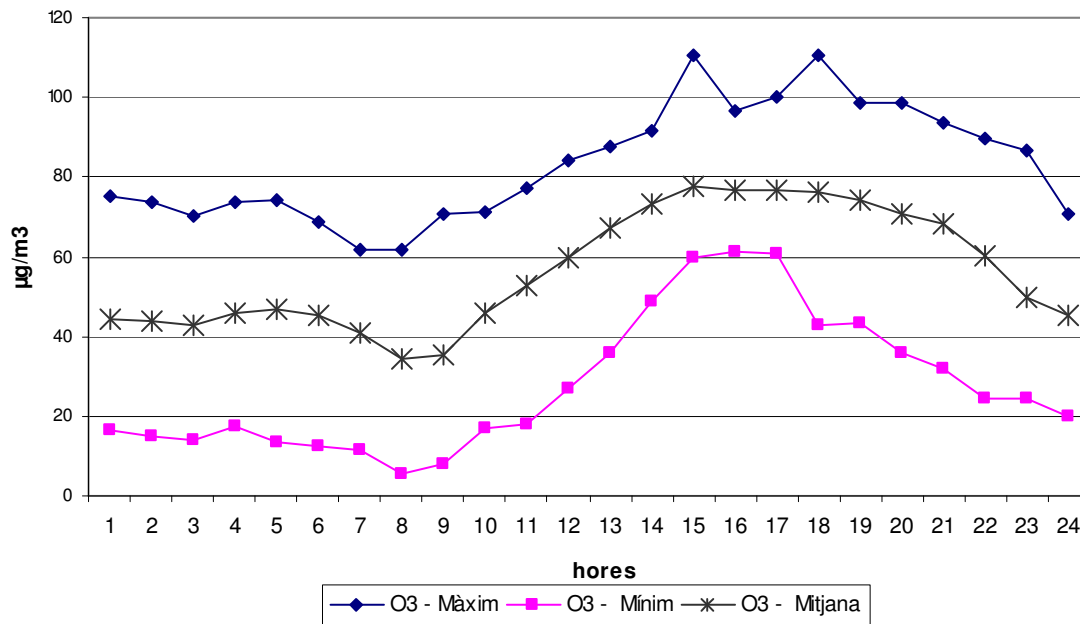
Vilassar de Mar - Valors diaris O₃



Vilassar de Mar - Valors màxims 8-horaris diaris



Vilassar de Mar . Evolució de l'O3 d'un dia tipus



Taules d'estadística i valors legiscats

Resum de valors estadístics. Ozó-base horària						
VILASSAR DE MAR – (11-7-15 AL 9-9-15)						
O3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	mínim	mitjana	màxim	P25	P50	P75
O3 hora	6	57	111	42	58	71
O3 vuit horari	58	76	97	69	76	82

Legislació: Reial Decret 102/2011 – O ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	Dies mesurats: 31
Nombre de dies amb superacions valor màxim 8 horaris > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (*)	0
Nombre superacions valors horaris > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0
Nombre superacions valors horaris > 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0

(*) El valor de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vuit horari no es pot superar més de 25 dies per any de mitjana en un període de 3 anys.

Observacions

Els valors d'ozó mesurats no han estat elevats, considerant que s'ha fet l'estudi en l'època de l'any que els valors són més alts.

El perfil del dia tipus presenta un increment dels valors mitjans entre les 15 i les 18 hores.

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 setembre.

Durant aquest període d'estudi de 31 dies no s'han superat ni el llindar d'informació a la població ni el llindar d'alerta. Tampoc s'ha superat cap vegada el valor vuit horari de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, si durant la resta del període de vigilància de l'ozó troposfèric les concentracions són similars a les mesurades aquests dies no es superarà el valor objectiu per a la protecció de la salut humana per a l'any 2015.

L'estació de Mataró segons els resultats de la campanya de vigilància d'ozó del Departament de Medi Ambient i Habitatge, en el mateixos dies que disposem de dades a la unitat mòbil no s'han superat ni el valor objectiu diari per a protecció de la salut, ni el llindar d'informació, ni el llindar d'alerta.

A l'estació de Mataró al llarg dels tres últims anys es donen algunes superacions del valor objectiu de protecció a la salut humana però per sota dels 25 dies de mitjana que indica la legislació. Durant l'any 2013 va haver-hi 2 superacions del llindar de informació, i durant la campanya d'aquest 2015 ha hagut 1 superació. El llindar d'alerta no s'ha superat cap vegada.

5.4. BENZÈ, TOLUÈ, ETILBENZÈ I XILENS (BTEX)

El benzè està legislat⁴. Pel que fa al toluè, no hi ha valors d'immissió legiscats, però la seva concentració en l'aire ambient està molt lligada al trànsit i a la indústria.

Els valors de benzè són molt baixos, molt per sota dels valors establerts a la legislació.

- El Benzè presenta uns valors tan baixos que estan a l'entorn del nivell mínim de detecció de l'analitzador $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, per tant, 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.
- Els nivells mitjans dels altres contaminants toluè, etilbenzè i xilens són també extremadament baixos.
- El BTEX presenten concentracions típiques d'ambients urbans molt nets, sense incidència de trànsit ni d'activitats industrials significatives.

⁴ Igual que els contaminants anteriors a l'annex III es pot consultar el resum de la legislació.

5.5. EVOLUCIÓ DIÀRIA DELS CONTAMINANTS

L'estudi de l'evolució dels contaminants indica que la seva concentració a l'aire ambient depèn de la seva emissió, de les condicions meteorològiques favorables per a la seva dispersió i en el cas de l'ozó de la presència d'òxids de nitrogen i radiació solar que afavoreix la seva formació.

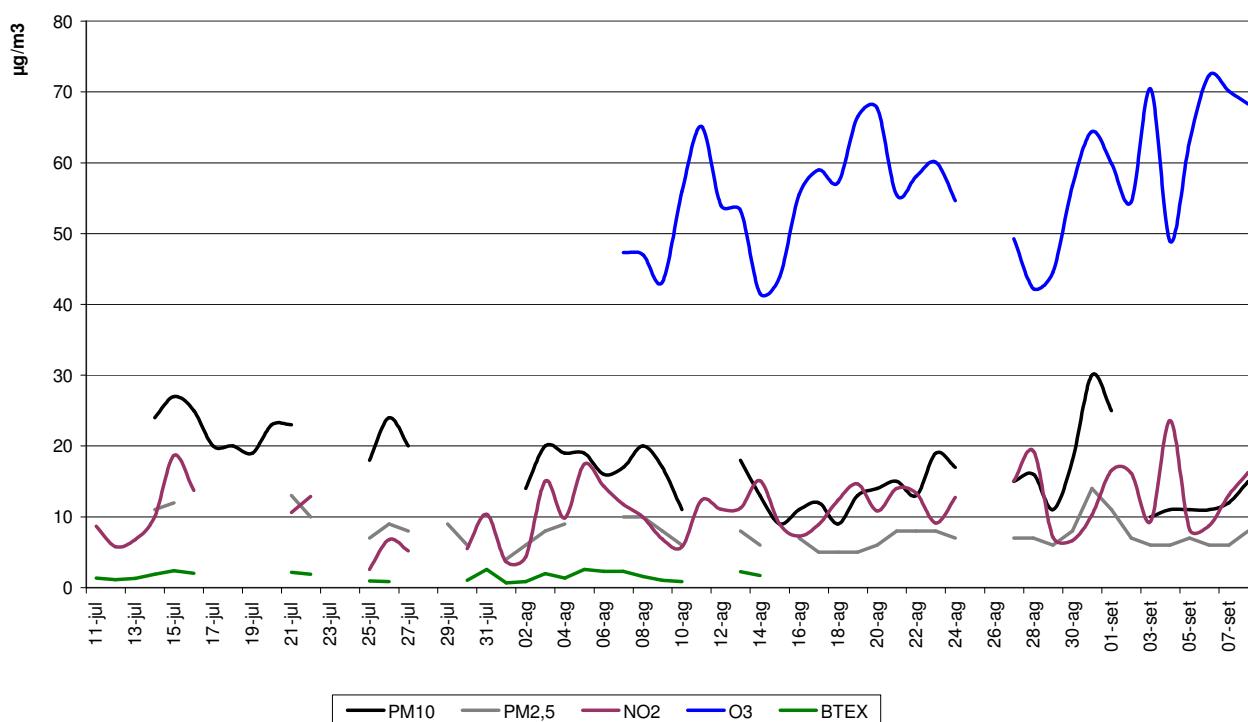
L'ozó és un contaminant secundari, no s'emet directament a l'atmosfera, i es forma a partir d'altres contaminants. Els òxids de nitrogen que participen en la formació de l'ozó també intervenen en la seva destrucció, així que, en atmosferes bastant netes, amb pocs òxids de nitrogen, l'ozó persisteix en el temps.

També a l'evolució dels valors al llarg d'un dia tipus s'observa que les hores amb valors elevats de NO₂ coincideixen amb les de valors baixos de O₃ i al contrari, les hores de valors elevats d'O₃ coincideixen amb les de valors baixos de NO₂.

S'observa que en general baixen les concentracions dels contaminants primaris, partícules i òxids de nitrogen els cap de setmana.

Evolució diària

Vilassar de Mar . Evolució dels PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, O₃ i BTEX



6. CONCLUSIONS

Aquest estudi presenta els nivells dels contaminants mesurats a l'avinguda Montevideo de Vilassar de Mar del 11 de juliol al 9 de setembre de 2015.

Aspectes més significatius dels contaminants analitzats

- **Partícules de mida inferior a 10 μ (PM₁₀) i a 2,5 μ (PM_{2,5}).**
Durant aquest període de 44 dies de mostreig, les partícules PM10 han presentat valors molt baixos, amb una mitjana de 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que és inferior al valor límit anual de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i no s'ha superat cap vegada el valor límit diari de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. 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.
Les partícules PM2,5 en els 41 dies amb dades han donat una mitjana de 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que és inferior al valor objectiu anual de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Si durant la resta de l'any les concentracions són similars a les mesurades aquests dies, no se superaran el valor objectiu ni el valor límit establert per a la protecció de la salut humana.
- **Diòxid de nitrogen (NO₂).**
El diòxid de nitrogen ha presentat valors molt baixos, en aquest període de 50 dies de mostreig no s'ha superat cap dia el valor límit horari de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i la mitjana del període de 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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.
- **Ozó (O₃).**
Durant aquest període d'estudi de 31 dies no s'han superat ni el llindar d'informació a la població ni el llindar d'alerta. Tampoc s'ha superat cap vegada el valor vuit horari de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, si durant la resta del període de vigilància de l'ozó troposfèric les concentracions són similars a les mesurades aquests dies no se superarà el valor objectiu per a la protecció de la salut humana per a l'any 2015.
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 setembre.
- El **Benzè** presenta uns valors tan baixos que estan a l'entorn del nivell mínim de detecció de l'analitzador 0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, per tant, 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.
- Els nivells mitjans dels altres contaminants **toluè, etilbenzè i xilens** són també extremadament baixos.

La tècnica de l'Oficina

Rosa Barberà

La cap de la Secció de Diagnosi
i Control Ambiental

Vist i Plau,
El cap de l'Oficina Tècnica
d'Avaluació i Gestió Ambiental

Maria Llorens
Barcelona, novembre 2015

David Casabona

ANNEX I.

Característiques dels principals contaminants estudiats

Partícules (PM_{10}) i ($PM_{2,5}$).

Les partícules **PM_{10}** són les que tenen un diàmetre inferior a les 10 μm i les **$PM_{2,5}$** són les de diàmetre inferior a les 2,5 μm . El material particulat 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).

Com menor és la mida de la partícula més fàcilment penetra fins els alvèols del pulmó, i més dany sobre la salut pot causar.

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 valor de PM_{10} 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 .

Diòxid de nitrogen (NO_2)

Les principals fonts d'emissió són les combustions en general, tant de combustibles líquids i sòlids, com de gas natural. Per aquest motiu cal destacar com a focus emissors els vehicles a motor, les centrals tèrmiques i, en general, totes les activitats amb elevats consums de combustibles. Gas que intervé en la formació d'ozó i d'altres contaminants secundaris com l'àcid nítric.

Ozó (O_3)

L'ozó és un gas molt oxidant i irritant. És un contaminant secundari, no és emès directament per cap focus. Es forma per l'acció de la llum solar i 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. L'ozó presenta els valors més alts, generalment a la tarda, entre maig i setembre. Per tant, en la seva avaluació i comparació amb els nivells legislats, s'haurà de tenir molt en compte aquest fet. L'avaluació de l'ozó durant els mesos d'hivern no ens serveix per estimar quins valors màxims podem tenir a l'estiu.

Benzè, Toluè Etilbenzè i Xilens (BTEX)

Són compostos orgànics volàtils. 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.

ANNEX II.

Resum de dades dels paràmetres meteorològics

	VELOCITAT (m/s)	DIRECCIÓ (°)	TEMPERATURA (°C)	HUMITAT (%)	PRESSIÓ (mB)	RADIACCIÓ (W/m2)	PLUJA (mm)
11/07/2015	...	...	...	...	...	...	...
12/07/2015	...	...	...	...	...	...	...
13/07/2015	...	...	...	...	...	...	...
14/07/2015	0,4	SSW	27,6	75	1017	222	0,0
15/07/2015	0,4	SW	28,0	63	1015	187	0,0
16/07/2015	0,2	S	27,8	68	1014	212	0,0
17/07/2015	...	...	...	...	...	...	...
18/07/2015	...	...	...	...	...	...	...
19/07/2015	...	...	...	...	...	...	...
20/07/2015	...	...	...	...	...	...	...
21/07/2015	0,4	SSW	29,0	74	1013	219	1,2
22/07/2015	0,5	ENE	28,3	66	1013	236	4,2
23/07/2015	...	...	...	...	...	...	...
24/07/2015	...	...	...	...	...	...	...
25/07/2015	0,2	NNW	26,6	69	1012	100	0,2
26/07/2015	1,1	SW	26,8	68	1012	201	0,0
27/07/2015	0,1	N	26,1	73	1011	70	0,0
28/07/2015	...	...	...	...	...	...	...
29/07/2015	...	...	...	...	...	...	...
30/07/2015	0,2	N	25,8	65	1011	115	0,0
31/07/2015	0,2	N	25,0	60	1010	173	0,6
01/08/2015	0,2	SSE	23,6	73	1013	166	10,0
02/08/2015	1,0	SSW	25,5	66	1015	213	0,0
03/08/2015	0,7	WSW	27,2	75	1014	210	0,0
04/08/2015	0,2	NNW	27,8	66	1014	188	0,0
05/08/2015	0,6	SW	27,3	69	1013	205	0,0
06/08/2015	0,2	NNW	27,1	74	1013	179	0,0
07/08/2015	0,2	NW	27,9	78	1013	192	0,0
08/08/2015	0,4	SSW	27,1	72	1016	122	0,2
09/08/2015	0,5	SW	24,8	68	1017	164	0,6
10/08/2015	0,3	WNW	25,7	68	1014	203	0,0
11/08/2015	0,5	SSW	26,9	59	1013	204	0,0
12/08/2015	0,4	SW	27,4	79	1015	111	0,0
13/08/2015	0,5	W	26,8	79	1012	145	5,6
14/08/2015	0,7	NNW	24,6	70	1012	181	23,0
15/08/2015	0,1	NE	21,5	81	1012	90	11,2
16/08/2015	0,3	NW	23,3	62	1012	192	0,0
17/08/2015	0,1	N	24,3	54	1012	147	0,0
18/08/2015	0,1	SSW	22,1	66	1013	110	3,6
19/08/2015	0,8	WSW	24,3	56	1016	186	0,0
20/08/2015	0,5	W	25,6	69	1019	190	0,0
21/08/2015	0,2	NW	26,5	78	1019	136	0,0
22/08/2015	0,3	W	26,3	76	1014	141	0,4
23/08/2015	0,8	W	26,9	77	1006	177	0,0
24/08/2015	0,5	NNW	27,7	45	1007	213	0,0
25/08/2015	...	...	...	...	...	...	...
26/08/2015	...	...	...	...	...	...	...
27/08/2015	0,7	W	26,3	76	1014	175	0,0
28/08/2015	0,2	WNW	26,6	75	1016	176	0,0
29/08/2015	0,1	N	26,6	77	1018	178	0,0
30/08/2015	0,1	N	26,4	69	1017	176	0,0
31/08/2015	0,2	SW	27,3	70	1013	157	0,0
01/09/2015	0,4	NNW	26,9	62	1013	169	0,0
02/09/2015	0,2	WNW	24,2	72	1014	114	6,4
03/09/2015	0,2	NNE	23,3	67	1012	116	0,2
04/09/2015	0,1	ENE	21,4	68	1014	77	0,0
05/09/2015	0,3	NNE	21,7	64	1017	171	0,0
06/09/2015	0,3	SSW	22,2	55	1019	139	0,0
07/09/2015	0,1	NNE	22,3	60	1019	173	0,0
08/09/2015	0,1	N	22,4	54	1016	162	0,0
09/09/2015	...	...	...	...	...	...	...
Màxim	1,1		29,0	81	1019	236	23,0
Mínim	0,1		21,4	45	1006	70	0,0
Mitjà	0,4		25,7	68	1014	166	1,4

ANNEX III. Valors legislats

REIAL DECRET 102/2011 , 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 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 per a la protecció de la salut	24 hores	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ no podrà superar-se més de 35 vegades per any civil
Valor límit anual per a la protecció de la salut	1 any civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Valors objectiu i límit de les partícules $\text{PM}_{2,5}$ per a la protecció de la salut			
	Període	Valor	Data de compliment
Valor objectiu anual	1 any civil	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	En vigor
Valor límit anual Fase I	1 any civil	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (3)	01/01/2015
Valor límit anual Fase II	1 any civil	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (4)	01/01/2020

(3) S'estableix un marge de tolerància de 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per l'any 2008, de 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pels anys 2009 i 2010, de 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per l'any 2011, de 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per l'any 2012, i d'1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pels anys 2013 i 2014.

(4) Valor indicatiu que s'haurà de ratificar l'any 2013.

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 tropofèric (O3)		
Objectiu	Paràmetre	Valor
Valor objectiu per a la protecció de la salut humana	Màxima diària de les mitjanes mòbils 8 horàries (4)	120 µg/m ³ no podrà superar-se més de 25 dies per any de mitjana en un període de 3 anys (5) (6)
Valor objectiu per a la protecció de la vegetació	AOT40, calculada a partir dels valors horaris de maig a juliol	18000 µ/m ³ hora de mitjana en un període de 5 anys (5) (6)
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 (7)	240 µg/m ³

(4) 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 la 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.

(5) 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.

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

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

ANNEX IV.

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

Any 2012

Estació	Urbana		Suburbana			Rural	
	trànsit	fons	trànsit	industrial	fons	industrial	fons
Valor màxim (µg/m ³)	3,2 (3)	1,3 (4)	0,8 (*)	1,6 (28)	0,9 (32)	0,8 (18)	0,6 (*)
Valor mínim (µg/m ³)	0,8 (*)	0,7 (*)		0,8 (16)	0,5 (*)		0,3 (8)

Any 2013

Estació	Urbana		Suburbana			Rural	
	trànsit	fons	trànsit	industrial	fons	industrial	fons
Valor màxim (µg/m ³)	3,0 (3 i 6)	1,4 (4)	0,8 (*)	2,1 (11)	0,8 (*)	0,8 (18)	0,7 (9)
Valor mínim (µg/m ³)	0,7 (31)	0,7 (22)	0,7 (20)	0,8 (17)	0,6 (*)		0,6 (*)

Any 2014

Estació	Urbana		Suburbana			Rural	
	trànsit	fons	trànsit	industrial	fons	industrial	fons
Valor màxim (µg/m ³)	3,0 (6)	1,2 (5)	1,1 (21)	2,7 (27)	<1 (*)	0,8 (18)	1,1 (9)
Valor mínim (µg/m ³)	<1 (31)	<1 (17)	0,7 (20)	1,2 (25)			<1 (*)

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| (1) AMPOSTA | Sant Domenec - Itàlia |
| (2) BARCELONA | Poblenou |
| (3) BARCELONA | Gràcia-Sant Gervasi |
| (4) BARCELONA | Ciutadella |
| (5) BARCELONA | Parc Vall d'Hebron |
| (6) BARCELONA | Eixample |
| (7) BARCELONA | Sans |
| (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) GAVA | Parc del Milenium |
| (14) GIRONA | Parc de la Dehesa |
| (15) MANRESA | pl.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 |

(*) Més d'una estació