

ESTUDI DE LA CONTAMINACIÓ
ATMOSFÈRICA EN UNA ZONA DEL
MUNICIPI DE SANTA MARIA DE
PALAUTORDERA

Barcelona, octubre 2007

ÍNDEX

1.- Antecedents i objectiu	3
2.- Ubicació i medicions	3
3.- Característiques principals dels contaminants analitzats	4
4.- Materials i mètodes	6
5.- Anàlisi dels resultats	10
5.1.- Paràmetres meteorològics.....	10
5.2.- Partícules en suspensió (PM 10).....	11
5.3.- Ozó (O ₃)	14
5.4.- Diòxid de nitrogen (NO ₂)	17
5.5.- Benzè, toluè, etilbenzè i xilens (BTEX)	19
5.6.- Compostos orgànics volàtils (Captació manual)	25
6.- Conclusions.....	28
Annex I.- Dades	29
(Mitjanes diàries dels paràmetres meteorològics i mitjanes horàries de: PM10, O ₃ , NO ₂ i benzè)	
Annex II.- Legislació	35
(Reial Decret 1073/2002, Reial Decret 1796/2003)	

1.-ANTECEDENTS I OBJECTIU

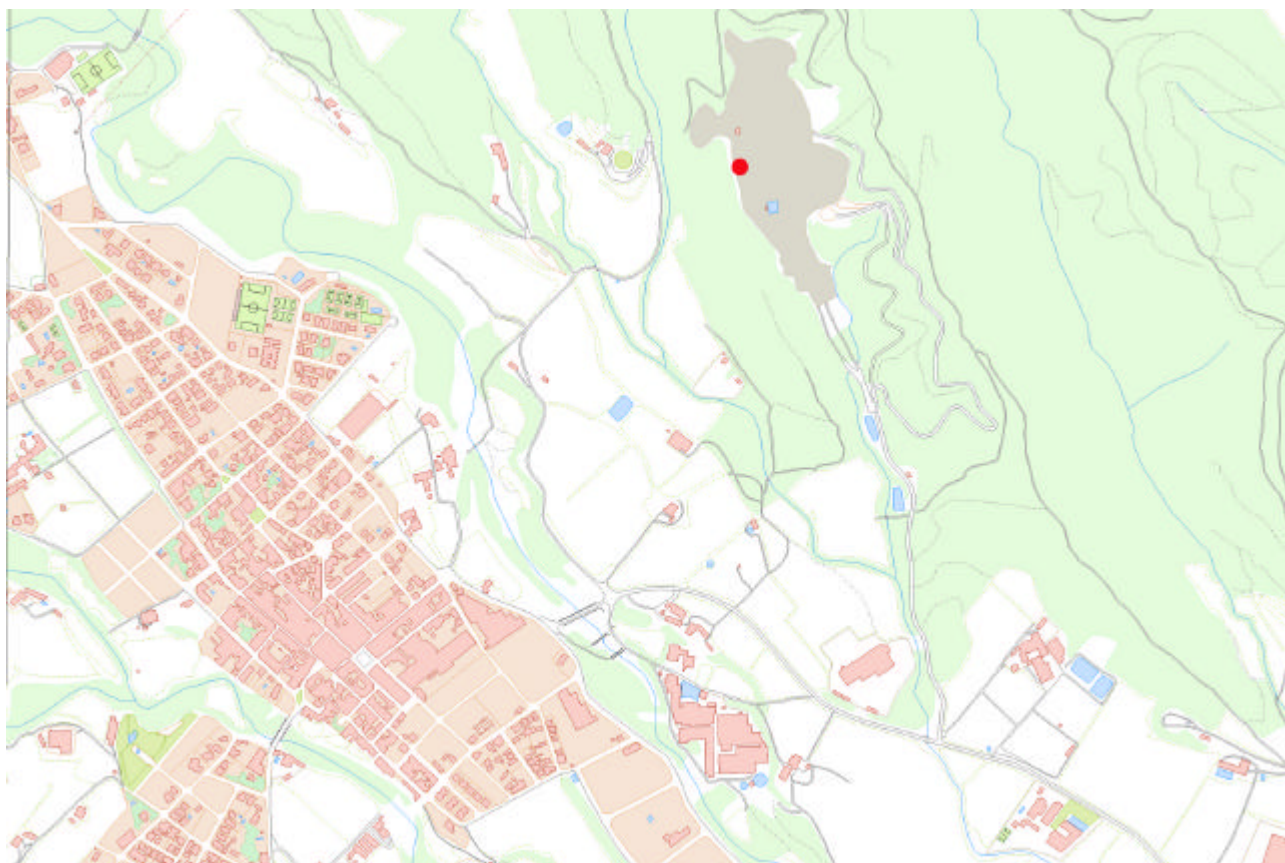
L'Ajuntament de Santa Maria de Palautordera es va adreçar al Servei de Medi Ambient sol·licitant la instal·lació d'una unitat mòbil de mesura de la contaminació atmosfèrica.

L'objectiu de l'estudi és el de conèixer els nivells d'immissió de contaminants atmosfèrics a una zona del municipi.

2.-UBICACIÓ I MEDICIONS

La Unitat mòbil de vigilància de la contaminació atmosfèrica (la UM2) es va instal·lar a Santa Maria de Palautordera a l'abocador situat en el seu terme municipal (punt vermell en el plànol), on va romandre durant el termini comprès entre el 23 d'abril i el 18 de juny de 2007.

La UM2 de la Diputació de Barcelona, és una estació automàtica, que dóna en temps real els nivells de contaminants atmosfèrics i els paràmetres meteorològics de la zona objecte d'estudi. 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 pluja. La UM2 també disposa d'un analitzador BTEX (benzè, toluè, etilbenzè i xilè) per cromatografia de gasos.





3.- CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DELS CONTAMINANTS ANALITZATS

Partícules (PM10)

Partícules en suspensió en l'aire de diàmetre inferior a les 10 μm . Possibles fonts d'emissió: combustions de combustibles líquids i sòlids, processos de molturació, extracció d'àrids, cimenteres, foneries, fàbriques de ceràmica i de vidre, etc. Com menor és la mida de la partícula més fàcilment penetra fins als alvèols del pulmó, i més dany sobre la salut pot causar. Per aquest motiu, hi ha estats que han establert límits respecte les partícules de diàmetre menor a 2,5 μm .

Diòxid de nitrogen (NO₂)

Gas que intervé en la formació d'ozó i d'altres contaminants secundaris com l'àcid nítric. 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.

Ozó (O₃)

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). Generalment, per la presència de NO, les concentracions d'ozó són menors en els centres urbans que en les zones suburbanes i rurals adjacents.

Els nivells d'ozó varien de manera molt important al llarg 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 legiscats, 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.

Compostos Orgànics Volàtils (COV)

Amb aquest terme s'agrupen aquelles substàncies a base de carboni presents a l'atmosfera, amb una pressió de vapor superior a 0,14 mmHg a 25°C. Generalment tenen entre 2 i 12 àtoms de carboni. Hi ha una gran quantitat de tipus de compostos químics com són els hidrocarburs alifàtics, aromàtics, dissolvents halogenats, aldèhids, cetones, èters, àcids lliures, amines, terpens, alcohols, etc.

Apart de les emissions antropogèniques, hi ha una producció de considerable magnitud de COV biogènics. S'originen per les emanacions directes de les masses vegetals, la degradació de la matèria orgànica, i les emissions d'origen geològic com les erupcions volcàniques. Hi ha a l'entorn de mil compostos biogènics que es poden incorporar a l'atmosfera com són: terpens, èsters, carbonils, monoterpens, etanol, àcid fòrmic, acetona, etc.

Els COV antropogènics són emesos a la majoria de processos industrials, a través de l'evaporació de dissolvents orgànics i per la combustió parcial de carburants i derivats de petroli. El seu ús està molt estès i s'utilitzen en aplicacions tant industrials com domèstiques: combustibles, refrigerants, propel.lents, agents d'extracció, dissolvents, desgreixants, decapants, aromatizants, pintures, productes de síntesis, etc.

Els Compostos Orgànics Volàtils són uns contaminants de gran interès i preocupació mediambiental, el control dels COV constitueix una de les prioritats legislatives ja que:

- Determinats COV són substàncies classificades com **cancerígenes, mutàgenes o tòxiques**.
- Alguns COV intervenen en el cicle dels oxidants fotoquímics, contribuint decisivament a l'existència i manteniment d'uns **nivells d'ozó troposfèric elevats en diverses àrees**.
- Certs COV com els freons participen en els processos responsables de la reducció de la **capa d'ozó (estratosfera)**.

Benzè, Toluè Etilbenzè i Xilens (BTEX)

Els BTEX són una família de COV controlats de forma automàtica a les unitats mòbils. 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. La major part dels BTEX alliberats al medi ambient passen directament a l'atmosfera.

El **benzè** es troba en el petroli cru i es 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 ús de la benzina.

El **toluè** és un compost comercialment molt important, i es produeix a tot el món en grans quantitats. Les principals fonts d'emissió de toluè són: les de vehicles de motor i avions, durant la fabricació de productes químics, com 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 l'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 isomers. 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.

4.- MATERIALS I MÈTODES

La UM2 té un funcionament en continu i fa mostreig i anàlisi dels paràmetres de manera que cada 30 minuts s'emmagatzemen les dades, tant contaminats atmosfèrics (PM10, NO₂, O₃, benzè, etilbenzè, toluè i xilè), com variables meteorològiques. A partir d'aquestes dades es calculen els valors horaris i diaris. (Aquests valors horaris s'adjunten a l'annex I).

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 podem assegurar al 100% si al llarg de l'any el contaminant superarà o no els límits establerts.

A efectes d'aplicació de la legislació, la unitat mòbil s'ha instal·lat en una zona industrial, respecte l'O₃ i NO_x aquesta ubicació no es considera representativa d'ecosistemes naturals. En l'annex II s'adjunten els valors límits i valors objectiu establerts en el Reial Decret 1073/2002 (RD 1073/2002) i el RD 1796/2003.

A continuació, per cada contaminant analitzat s'especifica l'analitzador emprat i el mètode d'anàlisi utilitzat:

- **Partícules en suspensió (PM 10)**

Material: Analitzador TEOM serie 1400 de Rupprecht & Patashnick

Principals característiques tècniques:

Cabal d'entrada:	16,7 litres/minut (1m ³ /h)
Flux principal per mesura:	3 litres/minut
Temperatura condicionament mostra:	50 °C
Rang de mesura:	de 5 µg/m ³ a més d'1 g/m ³
Temperatura de treball:	de -10°C a 50°C

Mètode:

El cabal d'aire de la mostra s'escalfa a 50°C i es fa passar per un filtre que mitjançant un transductor de massa es pesa de manera contínua cada 2 segons. La diferència entre el pes actual i l'inicial ens dona la concentració de partícules. El transductor de massa mesura la freqüència de vibració natural del sistema amb el filtre, de manera que a mesura que augmenta la massa la freqüència del sistema disminueix. Aquest analitzador ha estat aprovat com a mètode d'equivalència per la Agència de Protecció del Medi Ambient d'Estats Units.

Cal tenir en compte que a Espanya la legislació indica com mètode de referència la norma UNE-EN 12341 (1999), mètode manual que implica un canvi de filtre diari.

- **Ozó (O₃)**

Material: Analitzador ML 9810B de Monitor Labs (Teledyne)

Principals característiques tècniques:

Rang de mesura:	0 - 1 ppm (0 – 2mg/m ³)
Precisió:	el major de: 1% lectura o 1 ppb (2 µg/m ³)
Cabal de mostra:	major a 0,75 litres/minut
Temperatura de treball:	de 5°C a 40°C

Mètode:

La mesura d'ozó per absorció ultraviolada es basa en el canvis d'intensitat que experimenta un feix de llum ultraviolada al travessar el gas que conté ozó.

El mètode analític de referència està definit en la norma UNE 77221 (2000)

- **Diòxid de nitrogen (NO₂)**

Material: Analitzador ML 9841B de Monitor Labs (Teledyne)

Principals característiques tècniques:

Rang de mesura:	0 - 1 ppm (0 – 2mg/m ³)
Precisió:	el major de: 1% lectura o 0,5 ppb (1 µg/m ³)
Cabal de mostra:	0,64 litres/minut
Temperatura de treball:	de 5°C a 40°C (òptim entre 20 i 30 °C)

Mètode:

El principi de mesura es basa en la reacció del monòxid de nitrogen amb l'ozó per a formar NO₂. Els electrons del diòxid de nitrogen format es troben en un estat excitat que quan tornen al seu estat normal emeten una radiació quimiluminiscent detectable i característiques d'aquest procés. La radiació emesa és proporcional a la quantitat d'NO. L'anàlisi del NO₂ es realitza reduint-lo prèviament a NO. Es fan dos anàlisis seqüencialment un del NO i un altre del NO juntament amb el NO₂ reduït a NO i així per diferència entre el valor obtingut en aquest anàlisi de tot dos junts i el primer on tant sols hi havia el NO podem conèixer també el NO₂ que es troba a l'aire. El mètode analític de referència està definit en la norma UNE 77212 (1993)

- **Compostos Orgànics Volàtils (COV)**

S'ha dut a terme també la captació de mostres manual per atrapament dels BTEX atmosfèrics en cartutxos d'adsorció, realitzant-se posteriorment al laboratori l'anàlisi corresponent mitjançant Desorció Tèrmica/ cromatografia de gasos/ masses, per identificar i quantificar els BTEX, així com d'altres compostos orgànics volàtils (COV) a l'aire ambient de la zona d'estudi.

1. Mostreig per difusió en tub adsorbent

El protocol de mostreig i la determinació dels nivells d'immissió dels COV es realitza d'acord amb un procediment intern de treball basat en la norma UNE-EN 14662-5.

Captació de les mostres

La mostra es pren mitjançant un tub de difusió passiva de Perkin Elmer. El medi de captació és de CarbotrapTM de Supelco susceptible de desorció tèrmica, condicionat prèviament al laboratori.

- Els tubs s'ubiquen al sostre la Unitat Mòbil a uns 2.5 metres del terra. Es van deixar el temps necessari per captar una mostra d'aire suficientment representativa. La captació es fa per triplicat



Les característiques del mostreig s'adjunten a la següent taula:

núm. sèrie tub	punt mostreig	Període de mostreig
		data
F072033	UM2	23/04/07 a 25/05/07
F07090	UM2	25/05/07 a 13/06/07
B 11174	UM2	13/06/07 a 18/06/07

2. Anàlisi dels COV

L'anàlisi dels compostos captats es realitzà per Desorció Tèrmica-Cromatografia de Gasos-Espectrometria de Masses, en les següents condicions:

- *Desorció tèrmica*
Desorbidor: TurboMatrix ATD de PerkinElmer
Temps de Desorció: 10 min. Trap Hold: 5 min. Tub: 280°C. Línia de transferència: 200°C. Vàlvula: 200°C. Trampa freda de -30°C a 275°C. Gas portador: Heli. Inlet Split: 20 ml/min. Outlet Split: 15 ml/min. Desorb: 60 ml/min.
- *Cromatògraf de gasos*
Cromatògraf: Trace GC de ThermoFinnigan
Columna: J&W amb fase estacionària DB-624 i amb les següents característiques L:60m*D:0.253 mm*Ef:1.40 µm. Temperatura programada: 35 °C (3min) a 150 Ca 3 °C/min, i de 150 °C a 240 °C (5 min) a 30 °C/min.
- *Espectròmetre de masses*
Espectròmetre: Trace Ms de Thermo Finnigan
Mode de detecció: MS impacte electrònic. Mode: Full scan.
Rang de masses: de 35 a 350 amu. Temperatura interfase: 225 °C.
Llibreries: NIST i Wiley.

Avaluació de la qualitat

Es realitzen també els corresponents blancs de cartutx abans de la captació de la mostra per confirmar l' absència d'interferències i immediatament després de la desorció tèrmica, per confirmar la integració de la desorció, donant resultats satisfactoris.

- **Benzè, toluè, etilbenzè i xilens (BTEX)**

Material: Cromatògraf de gasos SYNTECH Spectras-Model GC 955 Serie 800

Principals característiques tècniques:

Columna capil·lar AT5, ID 0,32; film 1 µm, 13 m, més 2 m de "stipper" 95% dimetilpòlisiloxan, 5% difenilpolisiloxan.
Detector: PID(detector de fotoionització) 10 eV N564, voltatge de ionització -4000 mV
Sistema de mostreig: preconcentració amb tenax GR 35-60 mesh, 8 cm
Bomba KNF
Gas portador: nitrogen, cabal 1,7 ml/min
Programació de la temperatura del forn: 50°C (3min) fins 70°C (5 min)
Preconcentració: 28°C.

Cromatografia de gasos amb un sistema de captació/concentració de mostres i un dispositiu de desorció tèrmica de les mostres captades i de transferència a la columna analítica (en aquest cas una columna capil·lar) que està acoblada a un detector de fotoionització (PID). L'analitzador dona un cromatograma cada 15 minuts, en que queden quantificats els nivells de benzè, toluè, etilbenzè i xilens.

A continuació, hi ha les característiques dels sensors per cada paràmetre meteorològic estudiat.

- **Velocitat del vent**

Anemòmetre de cassoletes de gran sensibilitat, amb cassoletes de 55 mm de diàmetre i un radi de gir de 92 mm. El sistema de mesura està basat en un generador de corrent continua que subministra un voltatge proporcional a la velocitat del vent.

Rang de mesura:	0-50 m/s
Velocitat d'arrancada:	0,5 m/s
Temperatura d'utilització:	-30 a +50° C
Precisió:	±1 %

- **Direcció del vent**

Penell de petita superfície, braç de fletxa de 324 mm de longitud que acciona un doble potenciòmetre.

Rang de mesura:	0-360°
Límit de mesura:	0,2 m/s
Resolució:	1°
Precisió:	±2 %

- **Temperatura ambient**

El sensor de temperatura està basat en una sonda Pt100 normalitzada, encapsulada en una funda d'acer inoxidable i instal·lada de forma que s'evita el sobrecaentament.

Rang de mesura:	-30 a +50° C
Precisió:	±1 %
Resolució:	0,1° C
Mida de cassoletes:	68 mm de diàmetre

- **Humitat relativa**

El sensor d'humitat fa servir un material sintètic que canvia l'elongació proporcionalment a les variacions d'humitat i actua sobre un potenciòmetre.

Rang de mesura:	0-100 % de H. R.
Precisió:	40 al 100 % H. R. ±2,5 %
Temperatura de treball:	0 a 50° C

- **Pressió baromètrica**

El sensor de pressió baromètrica és un sòlid piezorresistivo de silici, compensat en temperatura.

Rang de mesura:	0-1100 mb
Sensibilitat:	1 mb
Precisió:	1,5 %

- **Pluja**

El pluviòmetre fa servir un sistema de comptatge per sensor de balancí i generador de polses per contacte lliure de potencial.

Calibració:	0,2 mm per cada basculació
Precisió:	±0,3 %
Rang de precipitació:	0-150 mm/h

- **Radiació solar**

Piranòmetre desenvolupat per Dirmhirm del tipus blanc-negre per a la determinació de la radiació solar total (directa + difusa)

Rang espectral:	0,3 a 3 µm
Element sensible:	Termopars NiCr-CuNi
Plaques receptores:	Lamina de Cu (sis pintades de blanc i sis de negre)
Resposta espectral:	0-8 J/cm ² .min

5.-ANÀLISI DELS RESULTATS

La unitat mòbil 2 de contaminació atmosfèrica es va instal·lar a Santa Maria de Palautordera durant el període del 23 d'abril de 2007 (dia de la connexió) fins al 18 de juny de 2007 (dia de la desconnexió). Durant els primers dies van haver problemes amb el subministrament elèctric i s'han produït pèrdues de dades

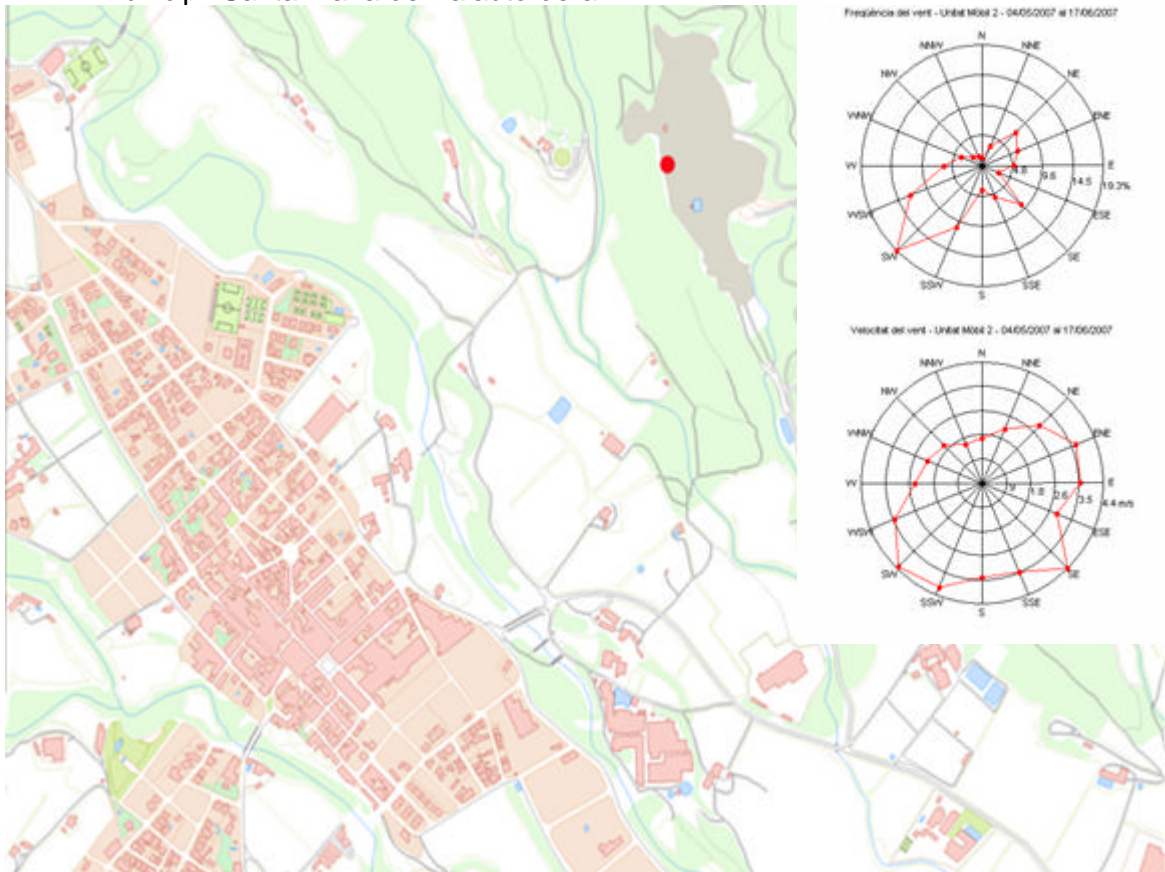
5.1.- PARÀMETRES METEOROLÒGICS

A continuació es presenta un quadre resum de les condicions meteorològiques del període de temps estudiat a partir dels valors mitjans diaris.

Paràmetre	Mitjana	Màxim diari		Mínim diari	
		valor	data	valor	Data
Temperatura (°C)	19,5	24,0	09.06.07	11,6	04.05.07
Humitat relativa (%)	63	90	04.05.07	34	22.05.07
Radiació solar (W/m ²)	278	362	15.06.07	125	04.05.07
Pressió atmosfèrica (mbar)	980	990	09.05.07	972	26.05.07
Velocitat del vent (m/s)	3,3	5,5	17.06.07	1,7	17.05.07
Pluja (l/m ²)	0,7	14,6	14.05.07	0,0	Diverses

A continuació es dibuixen les roses del vent utilitzant la base de dades semihoràries.

Municipi: Santa Maria de Palautordera



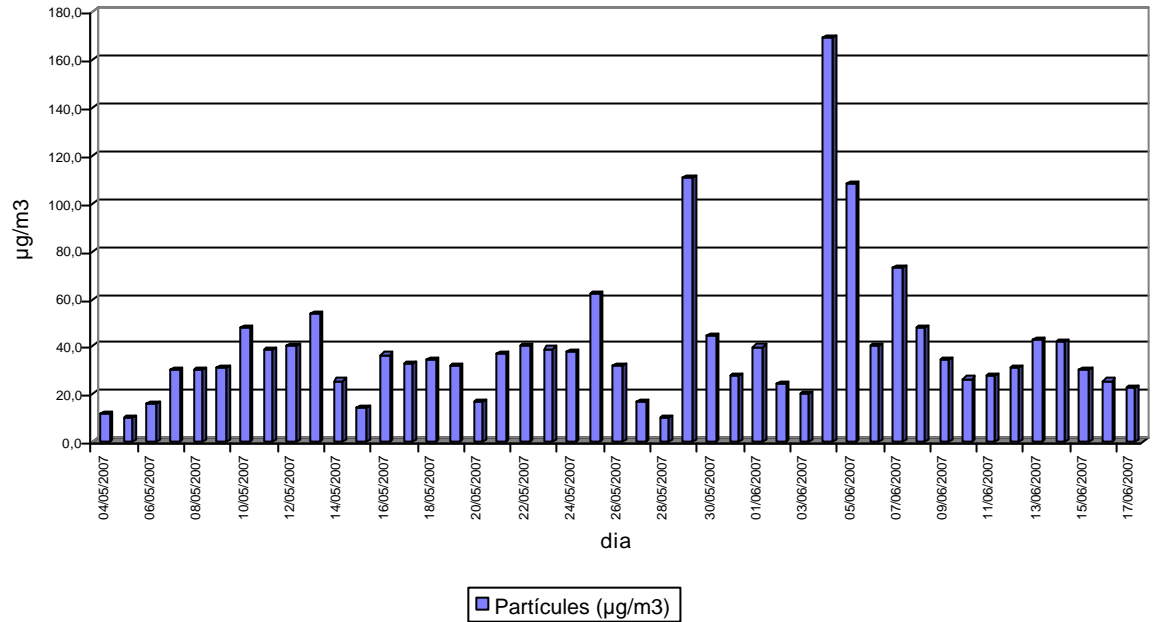
Calmes: 5 %.

5.-2. PARTÍCULES EN SUSPENSÍO (PM 10).

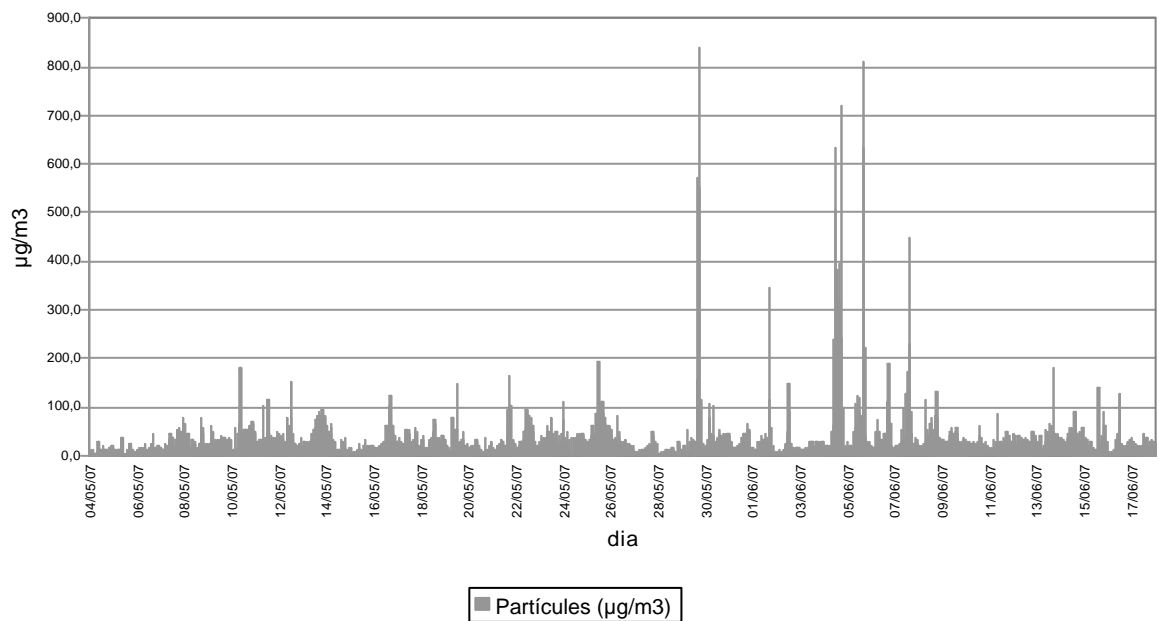
Alguns dies laborables s'observa increments significatius de la concentració de PM10 que podem estar relacionats amb l'activitat realitzada a l'abocador.

Municipi: Santa Maria de Palautordera

Valors diaris

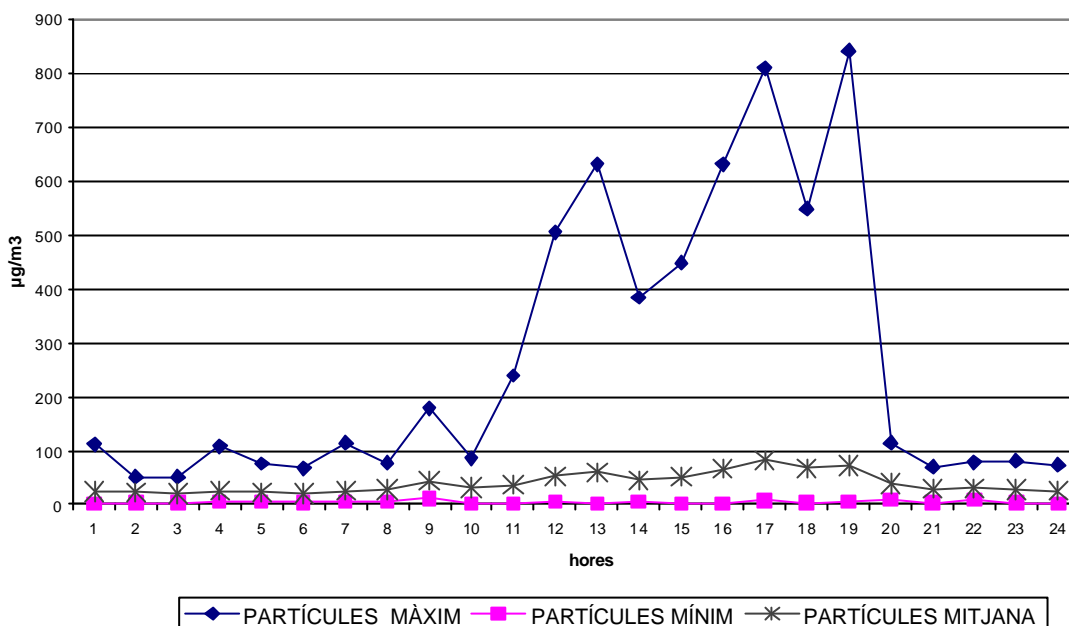


Valors horaris



Municipi: Santa Maria de Palautordera

Evolució de PM10 d'un dia tipus



La presència d'aquest contaminant durant el dia presenta els valors més alts dels valors mitjans als voltants de les 17 hores. Quant els valors màxims l'evolució al llarg del dia presenta un increment molt elevats dels valors entre les 11 i les 19 hores, aquest comportament es molt diferent del es presenta normalment quan la ubicació és en un nucli urbà.

Resum valors estadístics.- Santa Maria de Palautordera 04/05/07 – 17/06/07

Partícules PM10 (partícules < 10 mm) en µg/m ³	Valor mínim	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75	Valor màxim
Mitjana d'1h	1	16	27	41	842
Mitjana de 24 h	10	26	33	41	169
Mitjana del període	39				

Legislació (Reial Decret 1073/2002) (Veure annex III)

PM10	Valor límit	Durant el període d'estudi: 45 dies
Mitjana 24h	No superar en més de 35 vegades a l'any el valor de 50 µg/m³	S'ha superat 6 vegades el valor de 50 µg/m³
Any civil	No superar el valor de 40 µg/m³	Mitjana del període d'estudi 39 µg/m³

Respecte les partícules, suposarem que les dades obtingudes pel mètode automàtic de microbalança amb un capçal per PM10 són similars a les dades obtingudes segons el mètode legislat al Reial Decret 1073/2002

Si durant la resta de l'any els valors son similars al mesurats aquest dies ens trobarem en aquest indret per sobre dels valors límits establerts per a la protecció de la salut humana.

Comparació entre les dades d'aquest estudi i les de l'estació de la XVPCA

Si comparem, els resultats assolits en aquest estudi amb les dades enregistrades a l'estació ubicada C/Martí Boada s/n al nucli urbà de Santa Maria de Palautordera que pertany a la XVPCA durant els anys 2005 i 2006, tenim:

PM10	Estudi Unitat Mòbil 4/5/07 – 17/6/07 Abocador	Estació XVPCA Any 2005 Nucli urbà	Estació XVPCA Any 2006 Nucli urbà
Percentil 90 de les dades diàries	64 µg/m ³	46 µg/m ³	48 µg/m ³
Mitjana	39 µg/m ³	30 µg/m ³	31 µg/m ³

El percentil 90 de les dades diàries es calcula com indicador de la superació o no del valor límit anual per a la protecció de la salut humana, tot i tenint en compte el nombre de dades. És a dir, 35 superacions del valor diari de 50 µg/m³ sobre un total de 365 dades (una per cada dia), equival a que un 10 % de les dades diàries siguin superiors a 50 µg/m³, i per tant, que el P90 sigui superior a aquest valor.

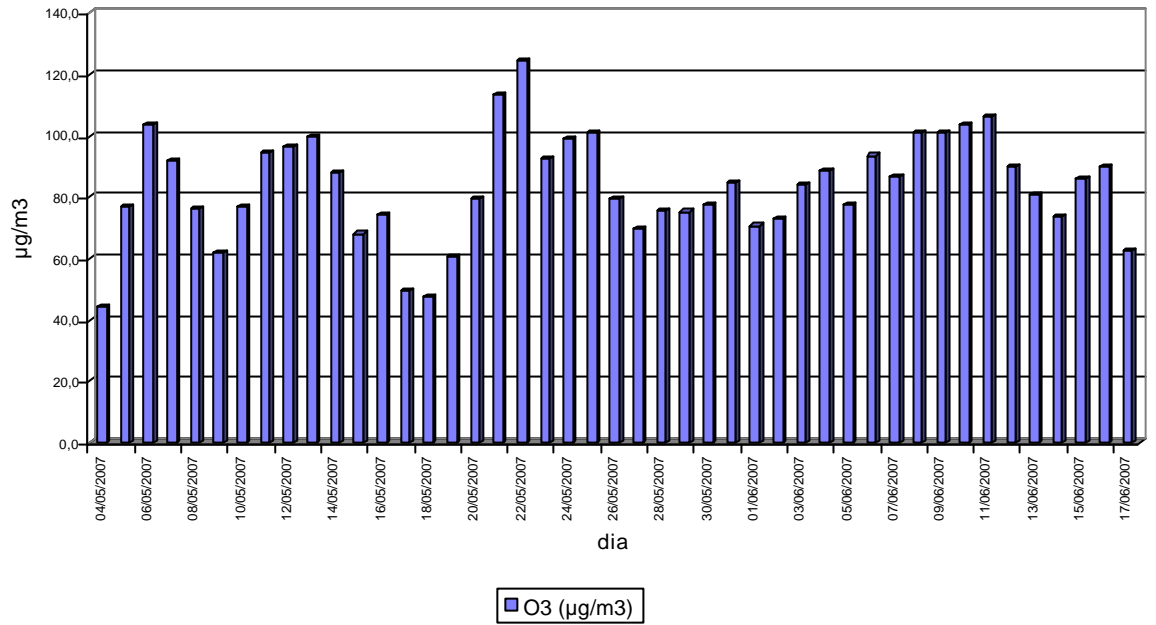
D'aquestes dades es desprèn que a l'estació de la XVPCA s'assoleixen valors més baixos que els que s'han assolit a aquesta ubicació de la unitat mòbil

Cal fer esment que la unitat estava ubicada dintre del recinte de l'abocador i per tant els valors obtingut deuen estar influenciats per l'activitat que es portat a terme en aquesta instal·lació i poden diferir significativament dels nivells que s'assoleixen en el nucli urbà del municipi.

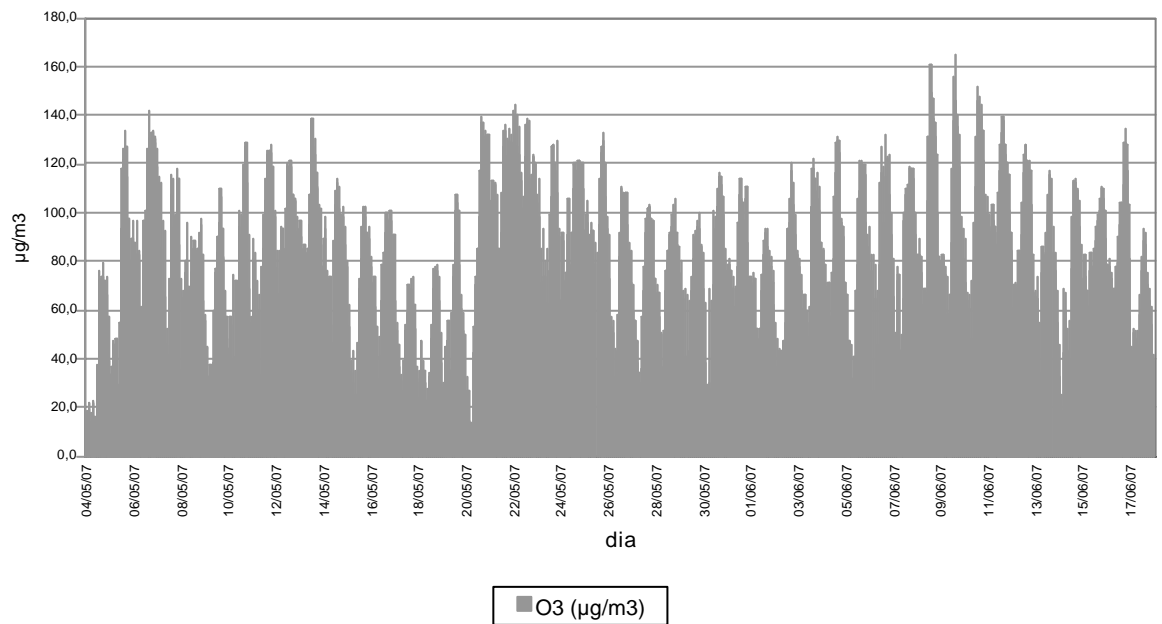
5.-3. OZÓ

Municipi: Santa Maria de Palautordera

Valors diaris

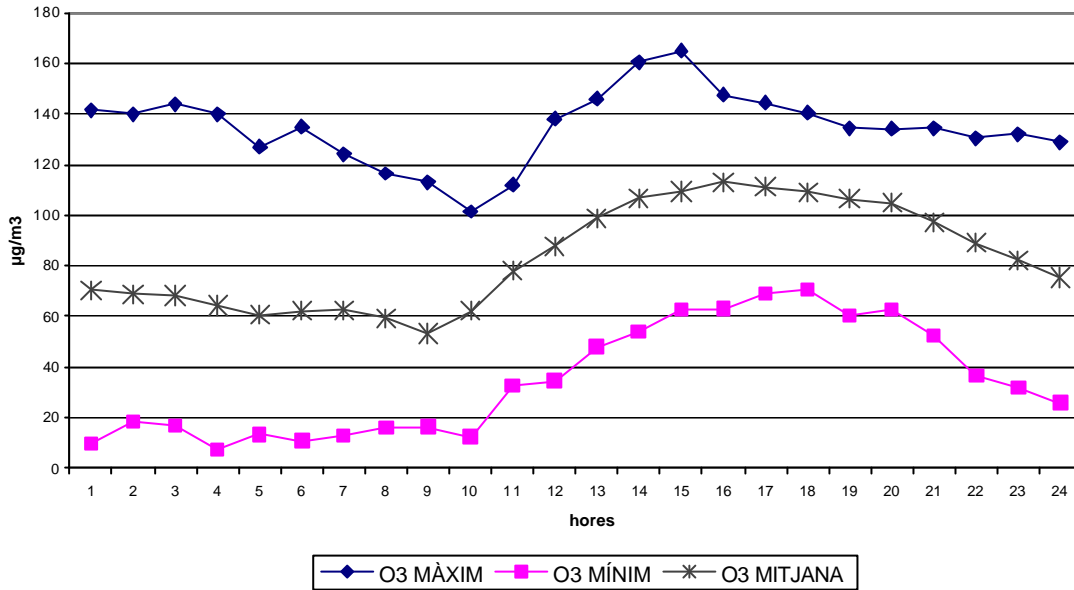


Valors horaris



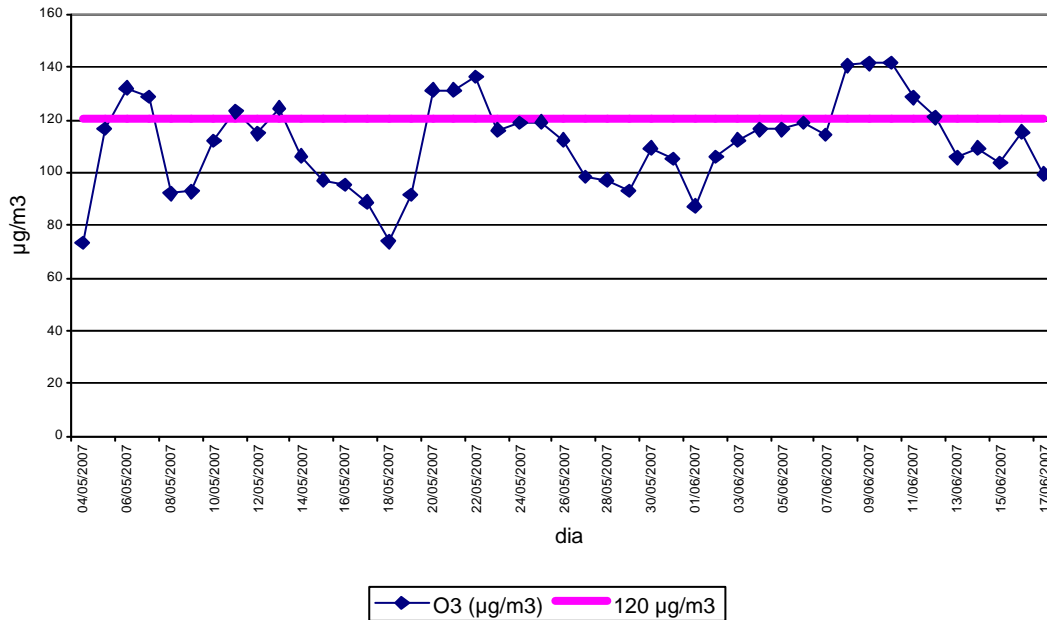
Municipi: Santa Maria de Palautordera

Evolució de l'O3 en un dia tipus



La presència d'aquest contaminant evoluciona al llarg del dia presentant els valors més alts dels valors mitjans entre les 14 i 20 hores.

Màxim 8-horari diari



Resum valors estadístics.- Santa Maria de Palautordera 04/05/07 – 17/06/07

O ₃ (ozó) en mg/m ³	Valor Mínim	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75	Valor màxim
Mitjana d'1h	8	64	84	106	165
Mitjana de 8 h	73	98	112	121	142
Mitjana de 24 h	45	75	84	95	125
Mitjana del període	83				

Legislació (Reial Decret 1796/2003) (Veure annex III)

O ₃	Valor objectiu any 2010	Període mesurat 45 dies
Mitjana 8 h	Valor objectiu per a la protecció de la salut: No superar més de 25 dies a l'any el valor de 120 µg/m ³	Nombre de dies amb superacions 8 horaris > 120 µg/m ³ 12

O ₃	Llindar	Període mesurat 45 dies	
Mitjana 1 h	Llindar d'informació a la població: 180 µg/m ³	Nombre d'hores amb superacions del Llindar 0	Nombre de dies amb superacions del Llindar 0
	Llindar d'alerta a la població: 240 µg/m ³	Nombre d'hores amb superacions del Llindar 0	Nombre de dies amb superacions del Llindar 0

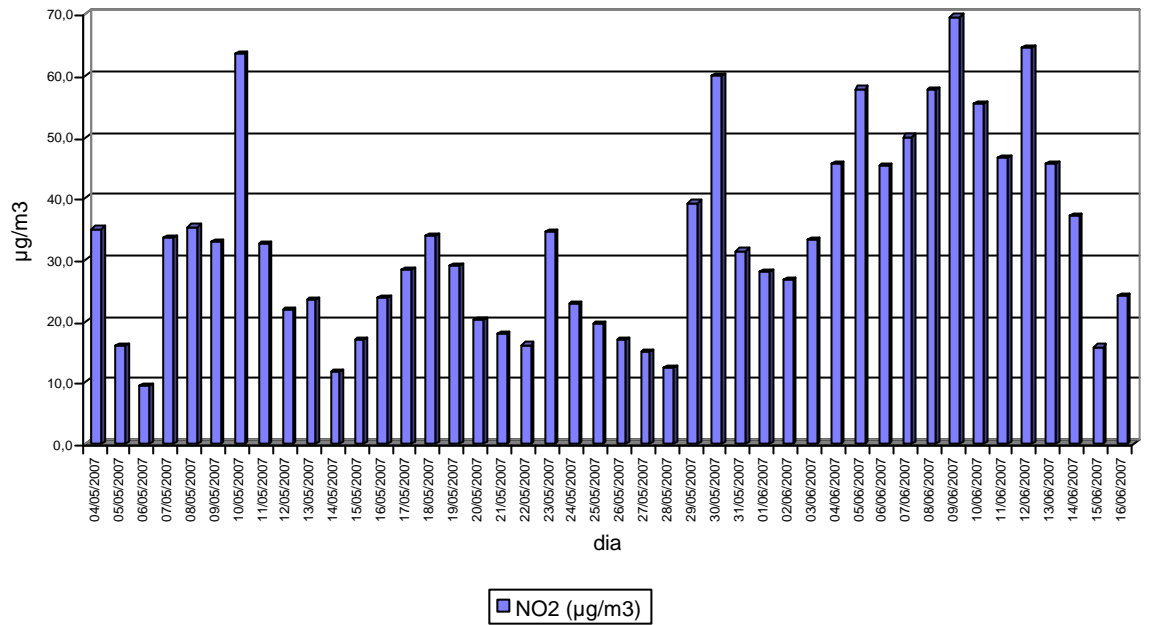
Durant aquest període d'estudi el contaminant O₃ presenta unes concentracions que no superen el valor llindar d'informació a la població però si es pot esperar que es superi el valor objectiu per a la protecció de la salut per l'any 2010 .

Els nivells d'ozó varien de manera molt important al llarg de l'any. L'ozó presenta els valors més alts generalment a la tarda entre maig i setembre.

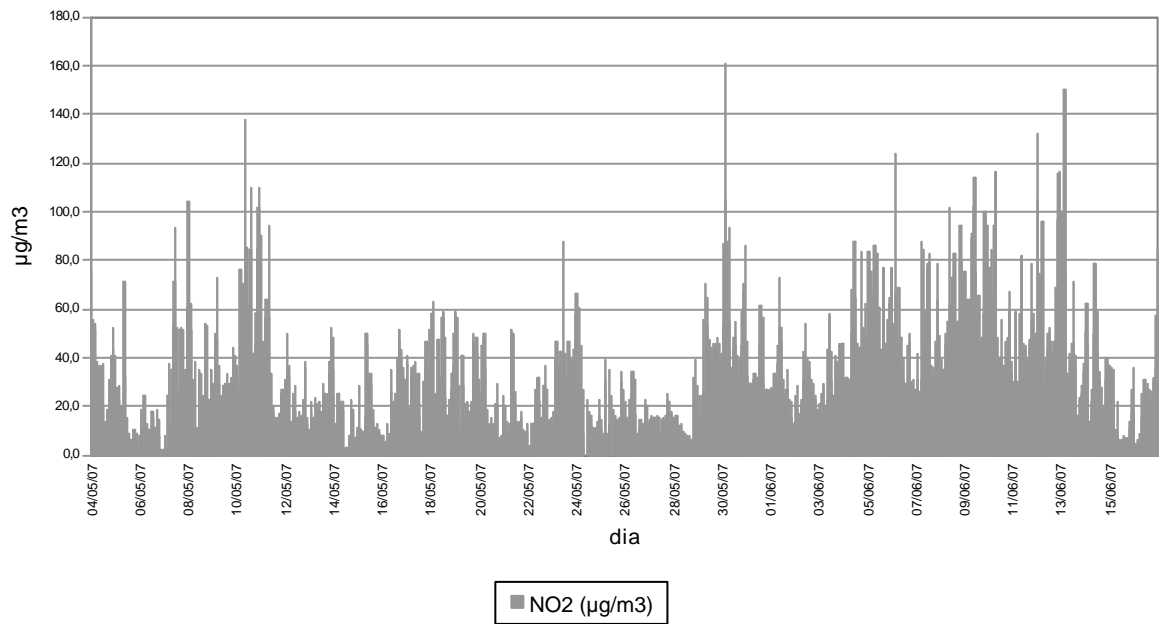
5.-4. DIÒXID DE NITROGEN

Municipi: Santa Maria de Palautordera

Valors diaris

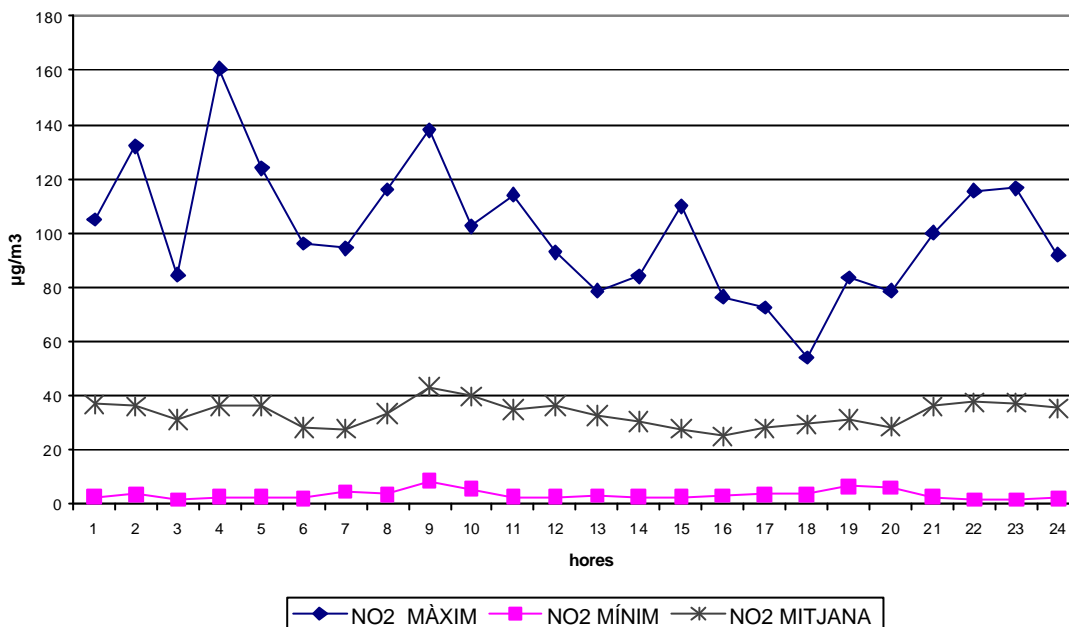


Valors horaris



Municipi: Santa Maria de Palautordera

Evolució de l'NO2 en un dia tipus



La concentració d'aquest contaminant al llarg del dia presenta els valors més alts dels valors mitjans entre les 9 i 10 hores.

Resum valors estadístics.- Santa Maria de Palautordera 04/05/07 – 17/06/07

NO ₂ (diòxid de nitrogen) en µg/m ³	Valor Mínim	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75	Valor màxim
Mitjana d'1h	2	16	29	45	161
Mitjana de 24 h	10	20	32	45	70
Mitjana del període	33				

Legislació (Reial Decret 1073/2002) (Veure annex III)

NO ₂	Valor límit protecció salut humana (any 2007)	Valor límit protecció salut humana (any 2010)	Durant el període d'estudi: 44 dies	
Mitjana 1h	No superar en més de 18 vegades a l'any el valor de 230 µg/m³	No superar en més de 18 vegades a l'any el valor de 200 µg/m³	No s'ha superat cap vegada el valor de 230 µg/m³	No s'ha superat cap vegada el valor de 200 µg/m³
Any civil	No superar el valor de 46 µg/m³	No superar el valor de 40 µg/m³	Mitjana del període d'estudi 33 µg/m³	

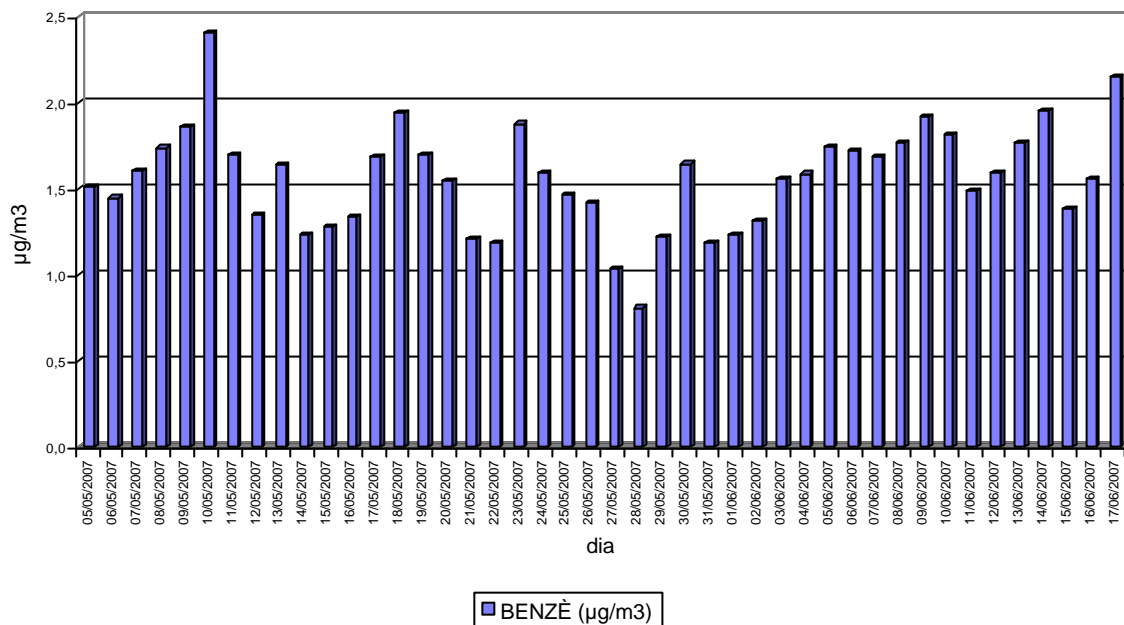
En aquest període de mostreig s'han assolit uns valors que estan per sota dels valors límits per a la protecció de la salut humana per a l'any 2007 i dels previstos per al 2010.

5.-5. BENZÈ, TOLUÈ, ETILBENZÈ, m,p-XILENS I o-XILÈ.

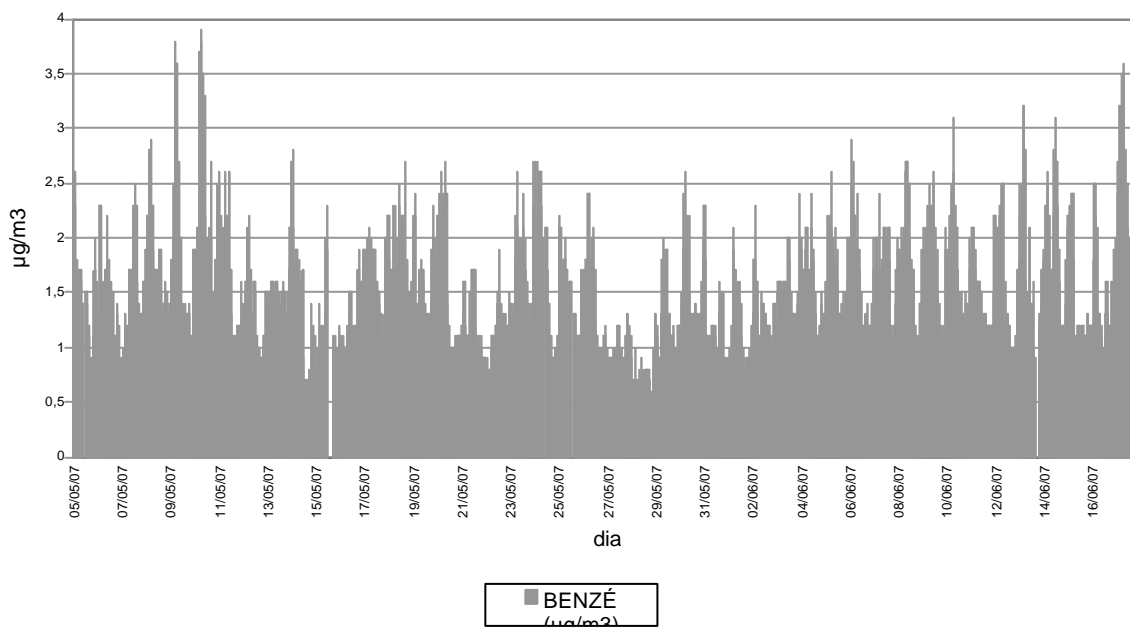
Benzè

Municipi: Santa Maria de Palautordera

Valors diaris

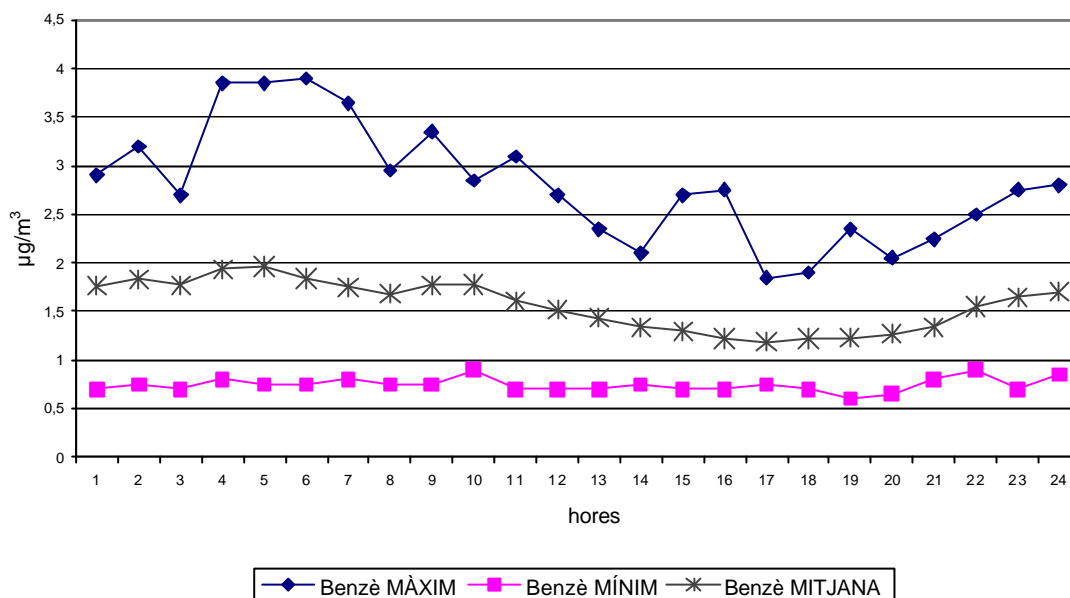


Valors horaris



Municipi: Santa Maria de Palautordera

Evolució del Benzè en un dia tipus



La concentració d'aquest contaminant al llarg del dia presenta els valors més alts dels valors mitjans entre les 4 i les 5 hores.

Resum valors estadístics.- Santa Maria de Palautordera 04/05/07 – 17/06/07

BENZÈ (Benzè) en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor Mínim	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75	Valor màxim
Mitjana d'1h	0,6	1,2	1,5	1,9	3,9
Mitjana de 24 h	0,8	1,3	1,6	1,7	2,4
Mitjana del període	1,6				

Legislació (Reial Decret 1073/2002) (Veure annex III)

BENZÈ	Valor límit (any 2007)	Valor límit (any 2010)	Durant el període d'estudi: 44 dies
Any civil	No superar el valor de $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$	No superar el valor de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Mitjana del període d'estudi $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$

El contaminant Benzè presenta uns valors que estan molt per sota dels valors límits del Reial Decret 1073/2002 tant per a l'any 2007 com per al 2010.

Toluè, Etilbenzè i Xilens

Per a aquests contaminants no hi ha valors d'immissió legislat, però la seva concentració en l'aire ambient està molt lligada al trànsit i a la indústria, per aquest motiu és interessant veure la seva evolució i els nivells assolits a la zona d'estudi.

S'observa una correlació entre els valors dels toluè i m,p-Xilens, i entre els valors de l'etilbenzè i o-xilè, com es pot observar a la taula següent. Si comparem els valors de tot el període i els dels caps de setmana s'observa que el benzè i o-Xilè mantenen pràcticament constant els seus nivells, el toluè, l'etilbenzè i els m,p-Xilens baixen les seves concentracions els caps de setmana.

	Percentils, valors màxims i mitjanes dels valors horaris									
	tot el període					caps de setmana				
	Benzè	Toluè	Etilbenzè	m,p-Xilens	o-Xilè	Benzè	toluè	Etilbenzè	m,p-Xilens	o-Xilè
P5	0.9	4.9	2.5	4.2	1.5	1.0	4.9	2.4	4.2	1.5
p25	1.2	7.9	3.3	6.6	2.2	1.2	7.4	3.1	6.0	2.1
p50	1.5	10.6	4.5	9.4	3.3	1.5	9.4	4.0	8.3	2.9
p75	1.9	15.2	6.4	12.9	5.6	1.9	13.3	5.6	11.6	4.1
p95	2.6	34.9	12.3	26.3	15.3	2.5	24.6	9.1	17.9	10.0
p98	2.8	56.3	18.1	45.3	22.8	2.8	29.0	12.1	25.2	16.6
màxim	3.9	181.5	49.7	148.4	58.1	3.7	50.6	15.9	35.6	51.0
mitjana	1.6	14.2	5.6	11.7	5.1	1.6	11.5	4.7	9.4	4.1

La relació del toluè, etilbenzè i xilens respecte al benzè indica si l'origen de la contaminació per aquest compostos és a causa del trànsit, té un origen industrial o és una combinació de les dues situacions

A la taula següent s'indica la relació entre els valors mitjans i màxims (del període i dels caps de setmana) d'aquests compostos i el benzè. S'observa que aquestes relacions baixen els cap de setmana per toluè, etilbenzè i m,p-xilè i es manté per l'orto-Xilè

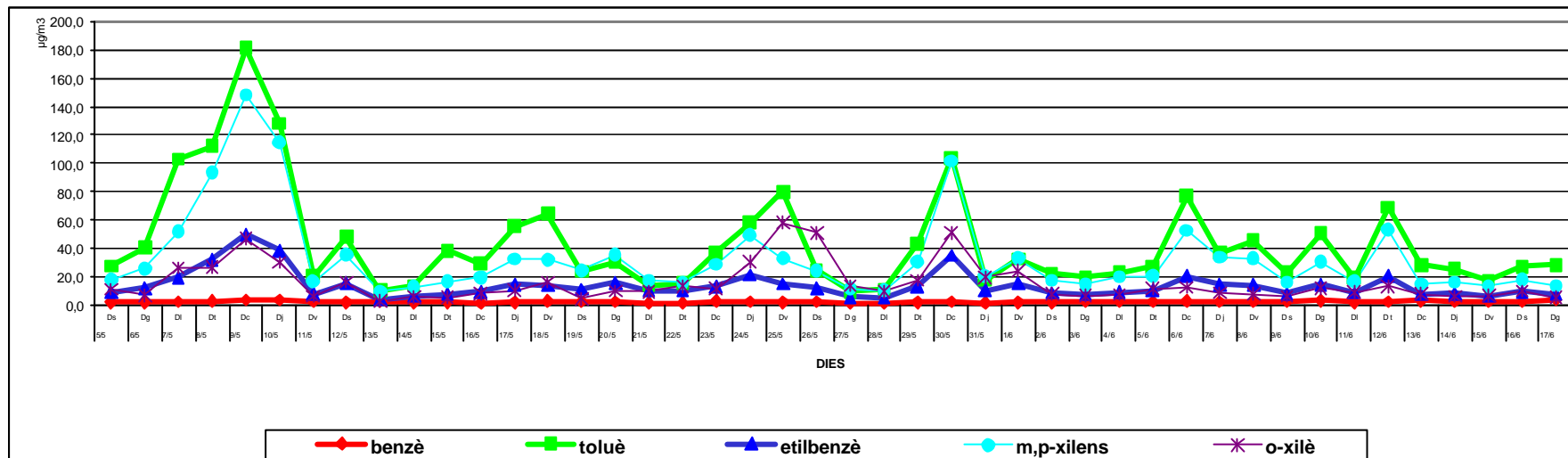
Relació del toluè, etilbenzè i xilens respecte al benzè

	Tot el període				caps de setmana			
	T/B	E/B	m,pX/B	oX/B	T/B	E/B	m,pX/B	oX/B
màxim	46.5	12.7	38.1	14.9	13.9	4.4	9.7	14.0
mitjana	9.1	3.6	7.5	3.3	7.3	3.0	6.0	2.6

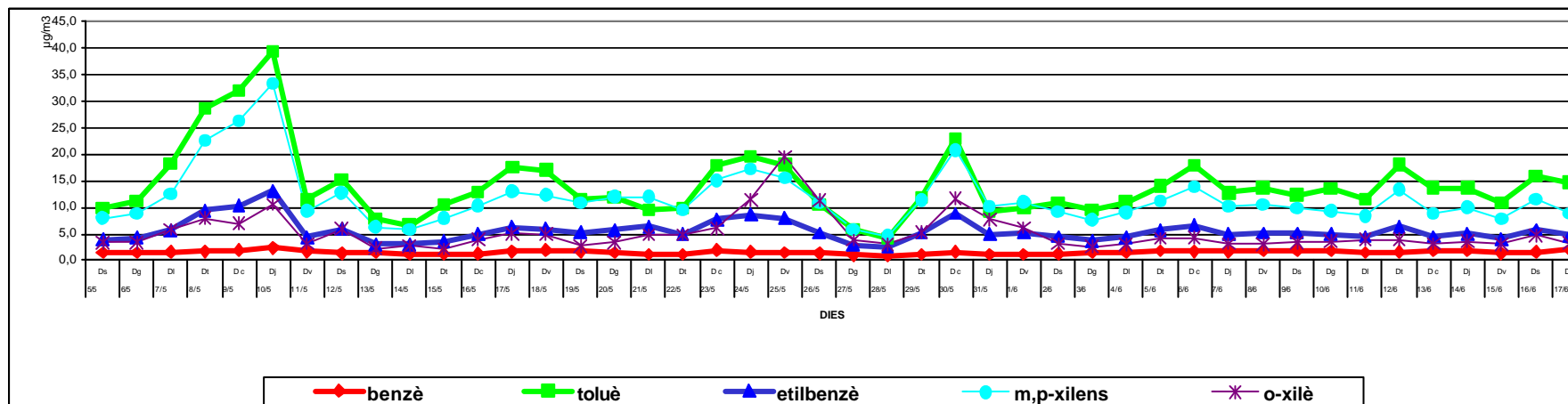
Les relacions per una zona urbana (influenciada per trànsit) es situen entre l'interval de 0,5 a 5 aproximadament. Relacions més altes de 5 indiquen que l'origen del toluè, etilbenzè i xilens és industrial.

SANTA MARIA DE PALAUTORDERA.

Valors màxims diaris



Valors mitjans diaris



En aquesta taula es fa una descripció dels dies i les hores amb valors alts

Dies amb un augment significatiu de les concentracions de BTEX

Data	Dia de la setmana	Interval horari d'augment de les concentracions de toluè i m,p-Xilens	Interval horari d'augment de la concentració de etilbenzè i o-Xilè	Interval horari d'augment de la concentració d' o-Xilè.
07-maig	DI	23:00		
08-maig	Dt	1:00-4:00		
09-maig	Dc	3:00-6:00	3:00-6:00	
10-maig	Dj	4:00-7:00		
25-maig	Dv	22:00		18:00
26-maig	Ds			19:00
30-maig	Dc	05:00	05:00	
06-juny	Dc	08:00		
12-juny	Dt	07:00		

Es passa de tenir valors, per exemple, de toluè de 300 µg/m³, com podem observar al cromatograma de la figura 2, a tenir valors de (3 a 5) µg/m³, com podem observar al cromatograma de la figura 1. Els valors alts de dissolvents es donen sempre en dies laborables.

L' orto Xilè pràcticament sempre esta present a l'atmosfera acompanyat del meta-Xilè i el para-Xilè, ja que tots tres s'utilitzen conjuntament com dissolvents. Però a la indústria plàstica s'utilitza l'o-Xilè com isòmer individual per produir l'anhídrid ftàlic i aquest anhídrid s'utilitza per sintetitzar els denominats aftarats.

A continuació es comparen diferents cromatogrames on s'hi observen importants diferències de BTEX a l'aire ambient:

- el primer (figura 1, del dia 13-05-2007, diumenge a les 9:15h), S'observa el nivell fons de l'aire ambient a Santa Maria de Palautordera.
- el segon (figura 2, del 9-05-07, dimecres a les 3:30 h). S'observa l'emissió de toluè, etilbenzè, xilens, estirè i d'altres compostos a l'atmosfera. És per tant, un perfil típic de l'ús d'aquests compostos a la indústria.
- el tercer (figura 3, del 25-05-07, divendres a les 17:00 h). S'observa l'emissió d' o-Xilè a l'atmosfera, l'origen d'aquesta emissió és industrial. L'o-Xilè s'utilitza exclusivament com isòmers individuals per produir l'anhídrid ftàlic i aquest anhídrid s'utilitza per sintetitzar els denominats aftarats. El principal usuari és la indústria plàstica.

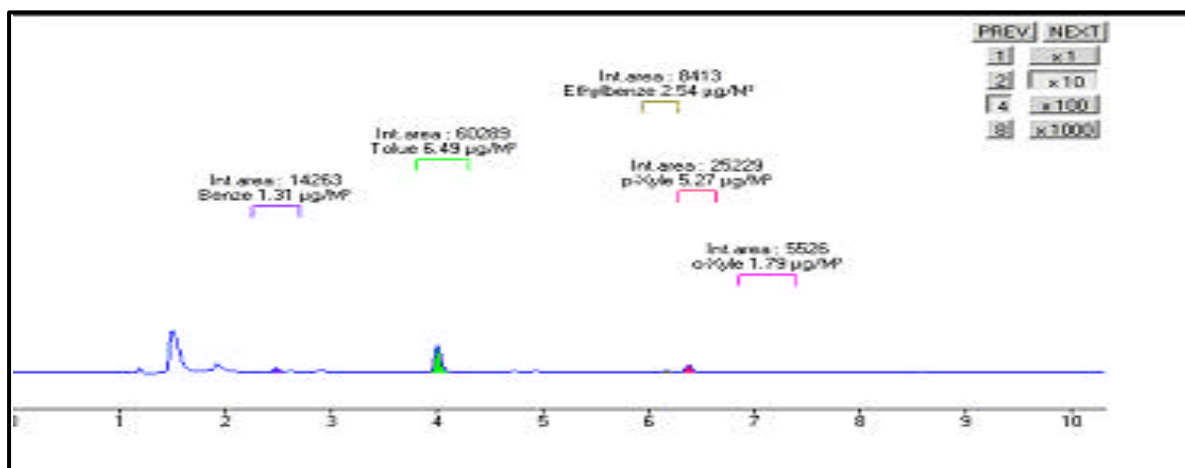


Figura 1. Cromatograma corresponent al dia 13-05-2007 a les 09:15h. S'observa el nivell de fons de BTEX.

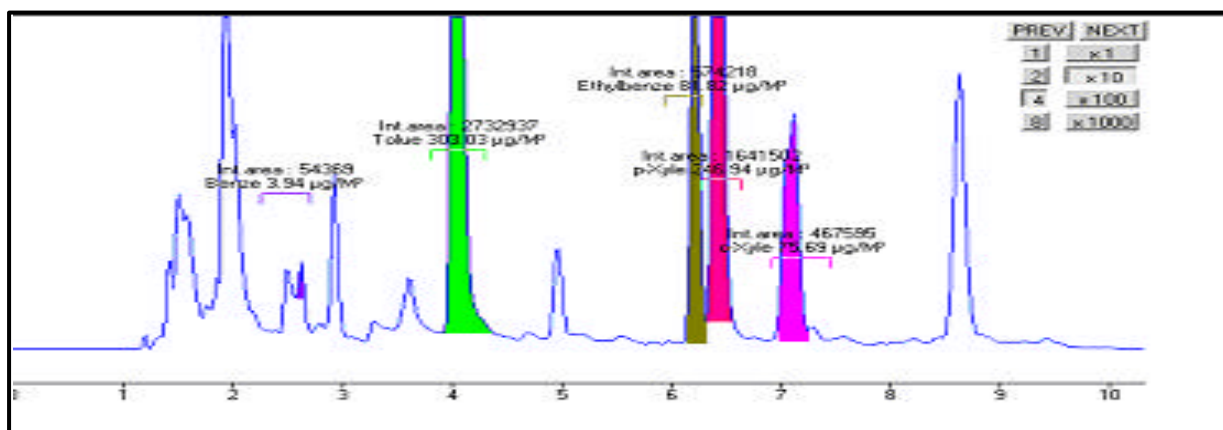


Figura 2. Cromatograma corresponent al dia 9-05-07 a les 3:30 h . S'observa l'emissió de toluè, etilbenzè, xilens, estirè i d'altres compostos a l'atmosfera. És per tant, un perfil típic de l' ús d'aquests compostos a la indústria.

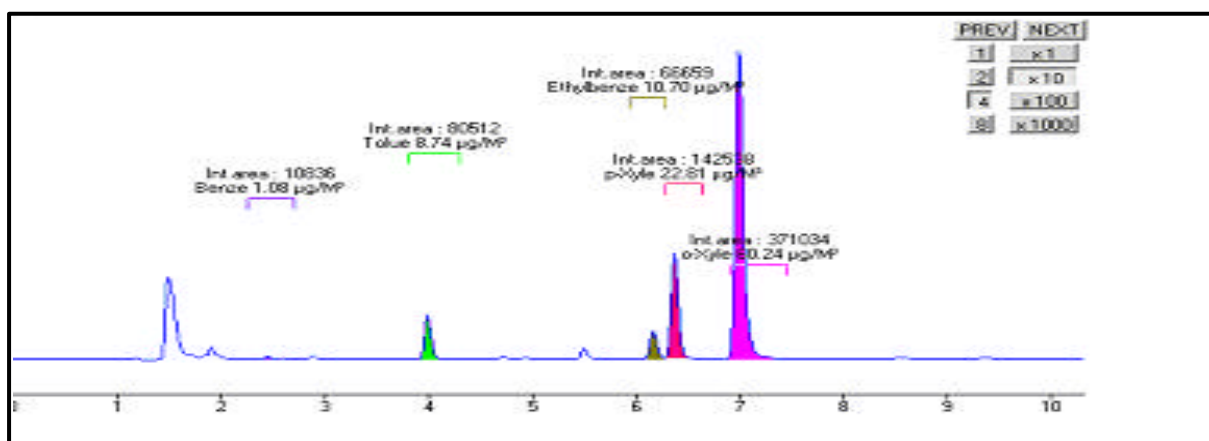


Figura 3. Cromatograma corresponent al dia 25-05-07 a les 17:00 h . S'observa l'emissió de o-Xilè a l'atmosfera, l'origen d'aquesta emissió és industrial. L'o-Xilè s' utilitza exclusivament com isòmers individuals per produir anhidrid ftàlic i aquest anhidrid s'utilitza per sintetitzar els denominats aflatats. El principal usuari és la indústria plàstica.

Seria convenient conèixer l'origen d'aquestes emissions

5.6. COMPOSTOS ORGÀNICS VOLÀTILS (CAPTACIÓ MANUAL)

Es van fer uns mostrejos manuals amb captació per difusió passiva durant els períodes que van de l'23/04/07 al 25/05/07, del 25/05/07 al 13/06/07 i del 13/06/07 al 18/06/07 a la unitat mòbil.

Les característiques del mostreig i el protocol d'anàlisi s'han explicat entre les pàgines 7 i 9. La principal avantatge d'aquest tipus d'anàlisis és el de conèixer els principals compostos orgànics volàtils que es troben a una zona concreta a causa de les activitats industrials. En aquestes condicions experimentals es poden detectar de l'ordre de 50 compostos a l'aire ambient, entre els quals estan: benzè i clorur de vinil com cancerígens i d'altres com possibles carcinogènics com: tetraclorur de carboni, cloroform, diclorobenzens etc.

A la següent taula i als cromatogrames següents es presenten els principals compostos detectats i identificats a les mostres:

Principals COV detectats a Santa M^a de Palautordera				
	COMPOST	23/04/07 a 25/05/07	25/05/07 a 13/06/07	13/06/07 a 18/06/07
1	Hexà	No	No	Si
2	Acetat d'etil	No	No	Si
3	Benzè	Si	Si	Si
4	1-Butanol	No	No	Si
5	Toluè	Si	Si	Si
6	Tetraclorètè	Si	Si	Si
7	Ciclohexene, 4 etenil	Si	Si	Si
8	Acetat de Butil	No	No	Si
9	Etilbenzè	Si	Si	Si
10	m,p-Xilens	Si	Si	Si
11	o-Xilè	Si	Si	Si
12	Estirè	Si	Si	Si
13	?-pinè	Si	Si	Si
14	? trimetilbenzè	Si	Si	Si
15	Decà	Si	Si	Si
16	Limonè	Si	Si	Si
17	o-Cymene	Si	No	Si

S'observen:

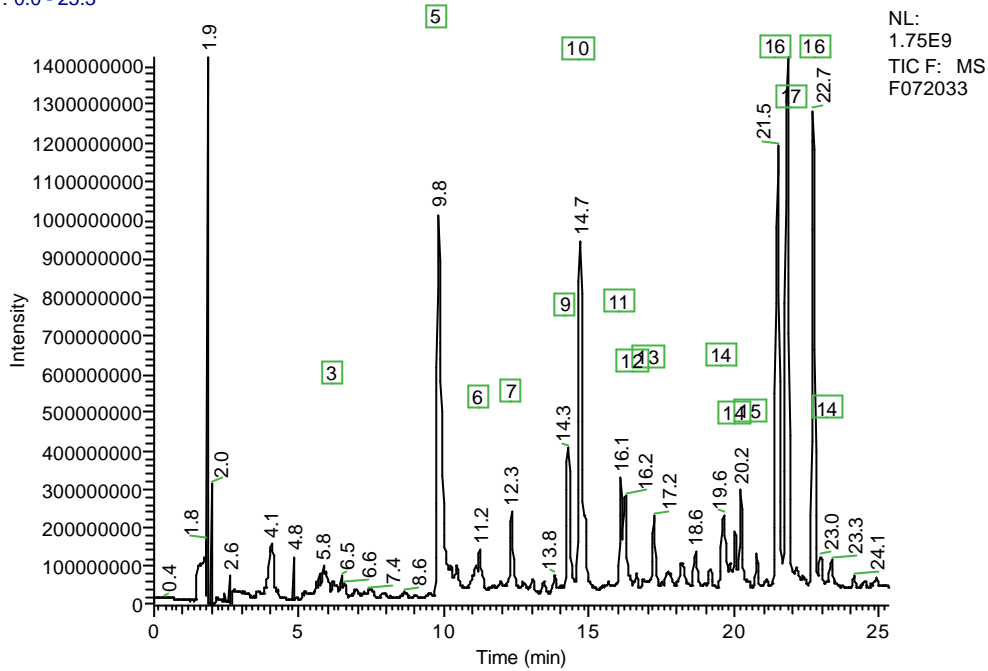
Compostos d'origen biogènic: pinè, limonè.

Compostos lligats al trànsit: hexà, benzè, toluè, acetat de butil, etilbenzè, xilens, trimetilbenzè.

Compostos d'origen industrial: hexà, acetat d'etil, toluè, etilbenzè, m,p-xilens, o-xilè, estirè, tetraclorètè i acetat de butil.

Aquests compostos es troben en zones urbanes amb gran densitat de trànsit i properes a zones industrials.

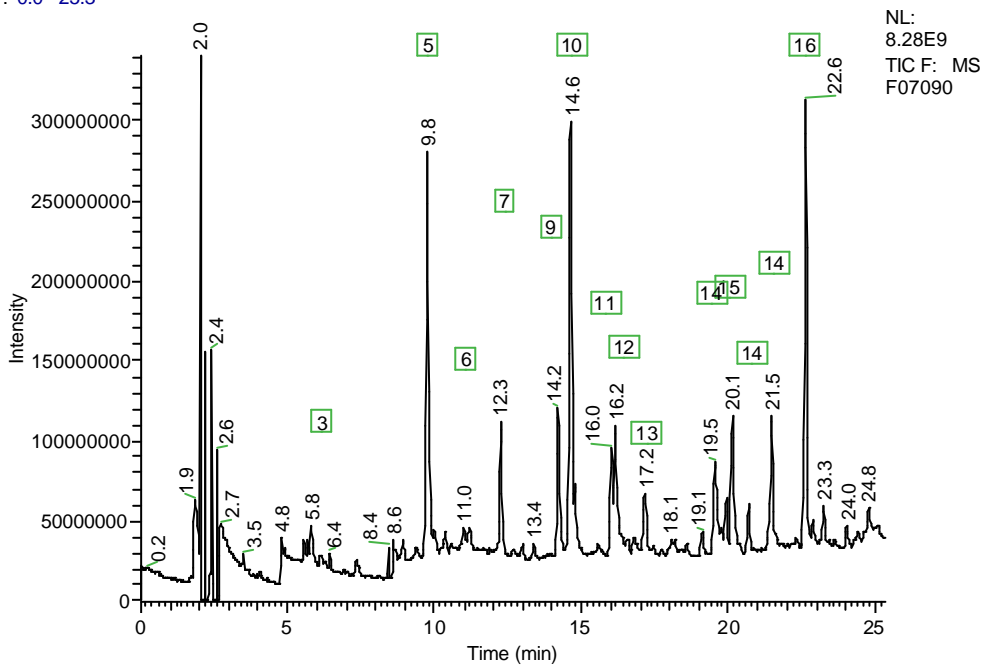
RT: 0.0 - 25.3



NL:
1.75E9
TIC F: MS
F072033

Figura 4.-cromatograma corresponent a la captació per difusió passiva del període 23/04/07 al 25/05/07

RT: 0.0 - 25.3



NL:
8.28E9
TIC F: MS
F07090

Figura 5.-cromatograma corresponent a la captació per difusió passiva del període 25/05/07 al 13/06/07

RT: 0.0 - 25.0

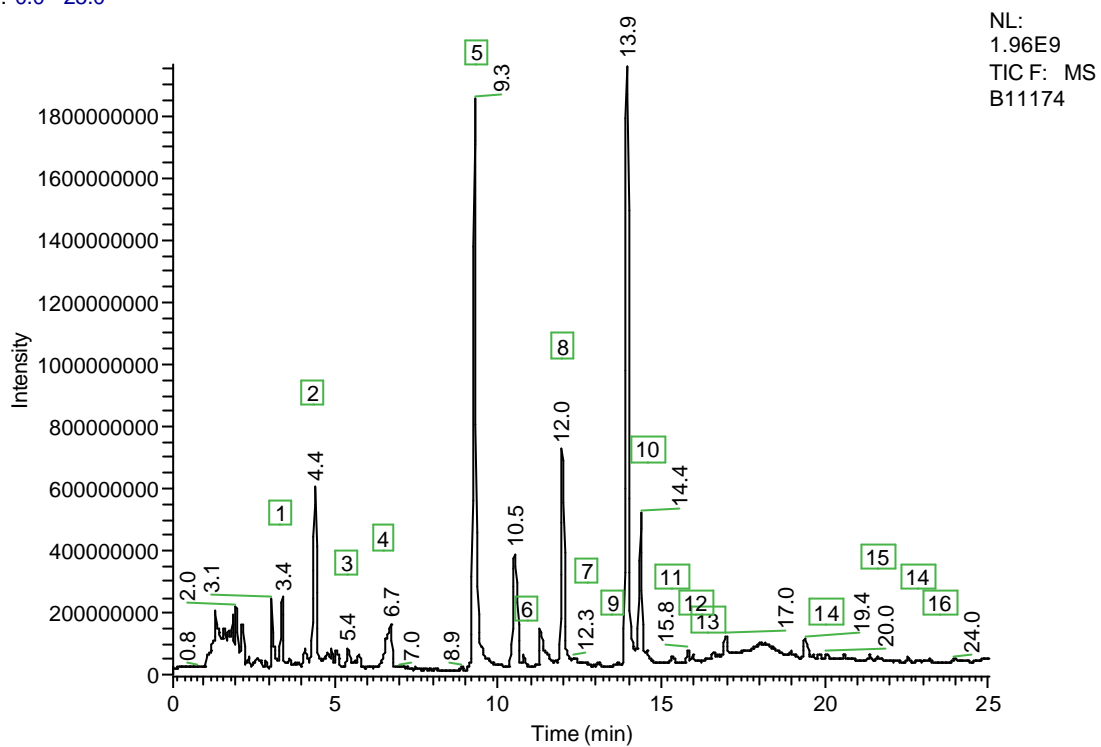


Figura 6.-cromatograma corresponent a la captació per difusió passiva del període 13/06/07 al 18//06/07

7.-CONCLUSIONS

S'ha de tenir en compte que la legislació vigent per la majoria dels contaminants és aplicable en períodes anuals i que aquest estudi ha tingut una duració de menys dos mesos, entre el 4 de maig i el 17 de juny de 2007.

Es pot consultar dades de contaminació d'altres municipis de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica de Catalunya (XVPCA) a la Web <http://mediambient.gencat.net/cat/inici.jsp>

Aspectes més significatius dels contaminants analitzats

- **Partícules de mida inferior a 10µm (PM10).** Si durant la resta de l'any els valors són similars als mesurats aquests dies, ens trobarem per sobre dels valors límits establerts per a la protecció de la salut humana.
Cal fer esment que la unitat estava ubicada dintre del recinte de l'abocador i per tant els valors obtingut deuen estar influenciats per l'activitat que es portat a terme en aquesta instal·lació i poden diferir significativament dels nivells s'assoleixen en el nucli urbà del municipi.
- **Ozó (O₃).** Durant aquest període d'estudi el contaminant O₃ presenta unes concentracions que no superen el valor llindar d'informació a la població però si es pot esperar que es superi el valor objectiu per a la protecció de la salut per l'any 2010 .
Els nivells d'ozó varien de manera molt important al llarg de l'any. L'ozó presenta els valors més alts generalment a la tarda entre maig i setembre.
- **Diòxid de nitrogen (NO₂)** En aquest període de mostreig s'han assolit uns valors que estan per sota dels valors límits per a la protecció de la salut humana per a l'any 2007 i dels previstos per al 2010.
- En l'anàlisi en continu del BTEX s'observa l'emissió a l'aire ambient de **toluè, etilbenzè i xilens** (figura 2). Aquestes emissions es produeixen els dies laborables durant el període nocturn (23-8h) i la seva relació amb el benzè indica que són d'origen industrial.
També s'observa durant dos tardes l'emissió de **l'o-Xilè** (com poden observar a la figura 3). Aquest compost es troba lligat sempre amb el altres isòmers, els m,p-Xilens en el seu ús industrial com dissolvent, però l'o-Xilè també s'utilitza de forma individual a la indústria plàstica per a la síntesi dels aftarats. Això és indicatiu d'una activitat industrial a la zona d'aquest àmbit.
- S'han identificats també compostos mitjançant la cromatografia de gasos masses d'origen industrial: hexà, acetat d'etil, tetracloretlen, acetat de butil i estiré,.

Barcelona, octubre del 2007.

Vist i Plau,
El Cap de la Secció de
Diagnosi i Control Ambiental,

Els tècnics del Servei de Medi Ambient

Isidre Gonzalvo

Anna Palma i Rosa M. Barberà

ANNEX I. DADES

La següent taula mostra les dades diàries meteorològiques enregistrades pels diferents sensors dels que consta l'estació meteorològica de la Unitat Mòbil.

Municipi: Santa Maria de Palautordera

	VELOCITAT	DIRECCIÓ	TEMPERATURA	HUMITAT	RADIACCIÓ	PRESSIÓ	PLUJA
	(m/s)	(°)	(°C)	(%)	(W/m2)	(mB)	(mm)
04/05/2007	1,9	WSW	11,6	90	125	973	0,6
05/05/2007	2,2	W	14,8	75	231	977	0,2
06/05/2007	2,7	WSW	17,3	55	253	982	0,0
07/05/2007	2,3	SSW	18,6	40	300	987	0,0
08/05/2007	2,8	SSW	18,5	67	326	990	0,0
09/05/2007	2,1	S	18,6	79	327	990	0,0
10/05/2007	2,6	SW	21,6	57	328	986	0,0
11/05/2007	3,8	SSW	20,2	58	332	982	0,0
12/05/2007	3,4	ESE	19,6	59	334	982	0,0
13/05/2007	5,5	SW	20,6	56	295	978	0,0
14/05/2007	4,1	SSW	17,1	67	253	979	14,6
15/05/2007	3,1	SW	14,6	75	311	988	0,0
16/05/2007	2,0	SE	15,8	79	155	986	0,0
17/05/2007	1,7	SSW	17,8	71	193	984	0,0
18/05/2007	2,7	SW	20,5	73	321	981	0,0
19/05/2007	2,9	SSW	20,1	76	247	980	0,0
20/05/2007	3,0	SE	19,7	61	333	979	0,0
21/05/2007	5,0	ENE	19,6	47	276	980	0,2
22/05/2007	5,2	ESE	21,8	34	288	982	0,0
23/05/2007	2,5	ENE	22,1	50	205	981	0,0
24/05/2007	3,5	NE	23,0	44	289	979	0,0
25/05/2007	4,4	NE	21,1	55	241	974	0,0
26/05/2007	3,3	ENE	18,7	78	256	972	9,6
27/05/2007	4,4	SSW	16,8	78	286	972	4,6
28/05/2007	5,1	W	15,2	58	361	973	0,2
29/05/2007	3,1	SE	14,6	49	354	979	0,0
30/05/2007	3,1	SW	17,8	65	325	980	0,0
31/05/2007	4,3	NE	19,5	72	238	978	0,0
01/06/2007	3,9	W	15,9	79	216	984	1,4
02/06/2007	2,9	S	17,1	61	350	985	0,0
03/06/2007	1,9	SW	18,1	58	155	984	0,0
04/06/2007	2,5	SSW	19,6	66	231	983	0,0
05/06/2007	1,9	SSW	20,0	67	277	981	0,0
06/06/2007	2,2	W	19,9	65	223	978	0,2
07/06/2007	2,1	SW	20,4	66	221	980	0,0
08/06/2007	2,7	S	22,4	62	335	983	0,0
09/06/2007	4,1	SW	24,0	56	316	982	0,0
10/06/2007	4,4	SW	23,6	54	273	981	0,0
11/06/2007	3,1	SSE	23,1	61	336	982	0,0
12/06/2007	2,8	SSW	23,4	59	333	980	0,0
13/06/2007	4,1	SW	23,4	58	325	976	0,0
14/06/2007	4,8	SW	22,9	69	291	974	0,0
15/06/2007	5,1	WSW	23,6	52	362	976	0,0
16/06/2007	3,5	ESE	21,1	62	205	979	0,0
17/06/2007	5,5	SW	22,8	70	292	977	0,0
MÀXIM	5,5		24,0	90	362	990	14,6
MINIM	1,7		11,6	34	125	972	0,0
MITJANA	3,3		19,5	63	278	980	0,7
ACUMULAT							31,6

Valors de PM10 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a Santa Maria de Palautordera entre el 04.05.07 i el 17.06.07

DIÀ/HORA	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	MÀXIM	HORA	MÍNIM	HORA	MITJA	
4/5	14	6	13	6	4	6	6	8	27	18	13	12	6	19	11	4	11	14	8	13	16	17	19	15	27	9:00	4	5:00	12	
5/5	14	10	8	6	13	12	11	11	36	1	5	2	7	14	2	25	3	18	13	3	9	3	9	3	7	36	9:00	1	11:00	10
6/5	14	17	6	7	15	5	17	23	18	14	12	18	14	24	8	10	45	17	18	16	17	19	19	12	15	45	17:00	5	6:00	16
7/5	15	11	8	11	23	19	8	15	35	43	33	37	19	22	14	33	54	47	57	48	33	21	21	76	47	76	23:00	8	3:00	30
8/5	67	26	27	44	13	18	7	35	13	17	24	31	17	13	23	24	77	58	59	45	23	22	25	22	77	17:00	7	7:00	30	
9/5	23	19	31	62	50	11	24	33	33	18	25	34	41	38	36	36	37	34	30	33	33	36	35	6	62	4:00	6	0:00	31	
10/5	1	12	14	59	14	13	43	65	179	51	29	43	53	49	53	34	49	58	61	51	69	67	48	46	179	9:00	1	1:00	48	
11/5	26	27	30	29	32	15	12	31	104	35	33	43	116	43	33	36	39	32	36	28	36	49	33	25	116	13:00	12	7:00	38	
12/5	44	27	41	34	44	28	24	32	76	61	57	78	150	44	30	25	23	19	18	23	24	37	22	18	150	13:00	18	0:00	41	
13/5	19	28	25	16	30	23	24	29	31	43	40	53	57	73	84	80	90	81	78	94	69	79	81	62	94	20:00	16	4:00	53	
14/5	51	51	51	44	57	67	28	32	28	9	1	12	4	11	7	32	11	28	37	18	10	12	15	2	67	6:00	1	11:00	26	
15/5	4	16	9	5	7	6	7	14	24	18	10	6	1	13	22	32	16	20	19	19	21	20	20	18	32	16:00	1	13:00	14	
16/5	18	16	13	16	15	20	12	21	25	19	26	29	64	32	35	102	124	61	61	44	28	42	30	29	124	17:00	12	7:00	37	
17/5	27	36	18	23	27	24	23	38	55	29	37	53	43	30	19	24	32	56	46	50	20	21	22	34	56	18:00	18	3:00	33	
18/5	22	33	42	18	15	18	17	35	28	33	39	48	43	73	64	35	30	35	24	24	27	32	40	41	34	73	14:00	15	5:00	34
19/5	32	22	10	9	16	4	7	78	53	29	21	53	149	22	27	25	29	32	48	22	22	13	22	25	15	149	13:00	4	6:00	32
20/5	13	18	14	21	21	22	14	33	28	21	12	16	14	5	1	7	38	12	13	10	22	13	10	26	38	17:00	1	15:00	17	
21/5	14	18	12	12	19	20	25	16	33	32	27	21	21	19	41	93	63	165	101	33	28	34	20	23	165	18:00	12	3:00	37	
22/5	14	15	15	22	27	17	30	35	50	55	94	93	83	52	45	78	64	50	30	21	17	21	19	28	94	11:00	14	1:00	40	
23/5	20	41	20	35	32	38	24	60	48	43	38	76	46	29	44	37	51	17	25	42	24	46	31	74	76	12:00	17	18:00	39	
24/5	113	29	36	48	23	33	9	37	37	1	39	37	35	46	41	40	47	34	45	44	41	33	32	29	113	1:00	1	10:00	38	
25/5	27	25	28	33	39	62	38	40	45	86	78	195	10	61	113	110	85	77	65	58	62	59	49	53	195	12:00	10	13:00	62	
26/5	54	46	35	35	37	25	81	34	38	51	28	21	20	29	34	33	26	25	25	22	21	20	20	22	11	81	7:00	11	0:00	32
27/5	6	9	8	9	9	10	12	10	12	11	16	12	12	22	25	19	20	21	49	39	28	20	24	4	49	19:00	4	0:00	17	
28/5	2	3	3	8	6	6	6	6	13	7	10	11	12	14	15	11	8	9	5	10	29	24	15	8	29	21:00	2	1:00	10	
29/5	13	9	21	10	8	10	54	9	29	39	27	32	31	26	24	155	571	550	842	115	31	23	18	17	842	19:00	8	5:00	111	
30/5	22	32	22	108	76	44	15	40	104	29	28	33	36	53	44	42	36	39	43	44	40	44	44	46	108	4:00	15	7:00	44	
31/5	40	26	21	18	16	15	14	17	19	17	23	20	22	37	44	46	43	22	67	54	50	16	13	16	67	19:00	13	23:00	28	
1/6	8	14	12	13	27	12	15	26	25	40	33	33	43	29	23	37	117	345	56	13	10	22	5	8	345	18:00	5	23:00	40	
2/6	9	6	5	11	5	8	9	13	25	19	49	38	147	92	26	16	18	14	8	9	15	18	15	12	147	13:00	5	3:00	24	
3/6	12	14	12	12	12	15	12	14	16	27	30	27	27	20	18	22	27	26	21	21	27	30	28	29	30	11:00	12	1:00	21	
4/6	17	20	22	21	21	22	21	22	48	64	240	506	632	384	187	395	317	243	722	98	7	17	19	27	722	19:00	7	21:00	169	
5/6	18	22	20	20	18	15	50	56	107	28	125	89	120	21	82	632	811	221	40	26	30	21	27	11	811	17:00	11	0:00	108	
6/6	22	17	15	17	48	10	73	49	31	34	33	22	18	43	46	9	109	189	65	64	22	10	14	15	189	18:00	9	16:00	40	
7/6	14	19	10	12	9	24	53	30	100	38	33	126	172	132	449	229	91	43	23	26	29	35	34	23	449	15:00	9	5:00	73	
8/6	19	19	15	21	17	23	115	28	36	53	41	29	66	77	38	52	81	82	133	76	38	30	32	29	133	19:00	15	3:00	48	
9/6	33	29	26	27	29	27	31	41	49	56	26	37	47	49	56	47	32	30	25	27	17	36	34	24	56	10:00	17	21:00	34	
10/6	21	29	27	29	23	24	24	26	29	25	24	21	31	60	39	38	24	20	24	19	27	21	21	16	60	14:00	16	0:00	27	
11/6	4	15	14	32	16	30	16	29	85	15	10	30	24	38	25	29	34	49	36	40	32	30	24	18	85	9:00	4	1:00	28	
12/6	43	42	14	15	24	40	13	17	38	34	31	30	35	29	32	30	29	25	21	48	50	38	36	32	50	21:00	13	7:00	31	
13/6	18	27	29	40	11	14	6	22	54	30	40	50	66	38	42	62	182	50	46	41	44	39	39	36	182	17:00	6	7:00	43	
14/6	36	34	35	29	13	27	22	35	46	56	46	57	42	54	88	84	46	26	28	48	30	50	57	22	88	15:00	13	5:00	42	
15/6	29	38	33	22	10	11	28	6	12	15	4	11	11	13	140	23	10	42	35	91	60	29	24	29	140	15:00	4	11:00	30	
16/6	8	6	3	9	5	6	10	13	33	22	43	125	70	25	26	22	13	19	15	27	24	26	32	37	125	12:00	3	3:00	26	
17/6	34	27	26	24	22	20	16	18	20	18	20	19	43	13	20	39	15	20	9	27	27	32	26	23	43	13:00	9	19:00	23	

Valors d'ozó en µg/m³ a Santa Maria de Palautordera entre el 04.05.07 i el 17.06.07

DIA/HORA	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	MAXIM	HORA	MÍNIM	HORA	MITJA	
4/5	10	19	22	20	18	14	22	23	17	13	38	37	76	72	69	73	74	80	72	71	74	66	58	39	80	18:00	10	1:00	45	
5/5	34	29	37	48	46	44	49	49	29	55	93	118	126	122	134	127	115	98	78	73	80	89	97	134	16:00	29	2:00	77		
6/5	88	70	79	97	83	84	80	61	56	76	97	89	107	127	142	131	127	133	134	132	131	129	126	142	16:00	56	9:00	104		
7/5	119	112	115	113	85	68	97	93	66	52	46	42	73	107	116	114	94	98	99	118	111	114	87	73	119	1:00	42	12:00	92	
8/5	36	68	65	54	75	80	96	70	64	90	76	76	86	89	84	84	77	86	92	98	95	83	64	56	98	20:00	36	1:00	77	
9/5	59	45	19	33	29	38	32	30	39	60	76	77	84	90	96	110	107	93	82	82	68	57	49	44	110	16:00	19	3:00	62	
10/5	41	58	54	40	40	75	41	72	25	38	94	101	91	100	98	120	127	129	121	112	91	69	55	57	129	18:00	25	9:00	77	
11/5	81	90	80	84	72	58	66	60	34	78	86	99	105	114	124	126	125	126	125	128	119	100	98	101	128	20:00	34	9:00	95	
12/5	84	77	64	84	66	95	94	86	86	80	102	121	119	119	121	119	107	108	106	105	92	99	92	94	121	15:00	64	3:00	96	
13/5	97	90	77	85	87	82	73	84	86	95	107	138	139	127	124	130	117	111	110	103	102	87	78	78	139	13:00	73	7:00	100	
14/5	89	99	93	71	74	73	74	54	41	47	89	104	109	112	114	111	102	100	99	103	99	94	87	80	114	15:00	41	9:00	88	
15/5	78	62	54	40	35	31	44	35	21	26	47	69	73	81	94	102	103	102	98	92	91	95	90	82	103	17:00	21	9:00	68	
16/5	78	71	71	74	61	54	32	49	22	41	64	79	77	84	92	100	98	95	97	101	97	83	83	91	101	20:00	22	9:00	75	
17/5	64	52	55	46	37	31	34	27	21	39	54	52	59	70	63	63	69	73	74	63	53	37	32	31	74	19:00	21	9:00	50	
18/5	35	24	17	47	40	36	31	16	23	28	33	35	48	54	69	77	78	76	76	79	74	64	51	38	79	20:00	16	8:00	48	
19/5	31	28	45	44	41	47	56	32	36	59	74	79	88	101	107	104	101	79	61	66	59	52	50	26	107	15:00	26	0:00	61	
20/5	21	33	27	15	14	11	13	43	53	70	74	86	85	98	117	140	137	131	121	134	131	125	132	105	140	16:00	11	6:00	80	
21/5	104	105	113	113	105	112	112	108	86	62	70	92	109	127	134	134	136	130	123	130	135	129	132	129	136	17:00	62	10:00	114	
22/5	142	140	144	140	127	135	124	117	113	102	107	123	136	137	139	138	114	110	116	123	124	120	120	104	144	3:00	102	10:00	125	
23/5	107	98	114	86	65	72	93	74	80	63	86	36	77	99	107	128	120	121	118	130	109	90	94	64	130	20:00	36	12:00	93	
24/5	60	92	89	64	72	75	91	106	79	92	110	120	110	120	118	115	118	121	121	119	119	121	110	93	121	18:00	60	1:00	100	
25/5	91	100	106	96	91	80	96	93	93	79	88	92	111	110	108	108	107	108	108	95	84	88	85	71	111	13:00	33	8:00	80	
26/5	91	73	54	57	56	51	44	33	44	59	82	92	111	110	108	108	107	127	133	130	120	107	98	93	133	19:00	79	10:00	101	
27/5	70	60	56	56	47	39	34	30	31	36	58	68	78	92	98	100	102	103	98	94	97	97	73	66	103	18:00	30	8:00	70	
28/5	66	70	67	57	50	51	31	37	52	68	77	80	84	91	92	95	100	98	104	106	92	87	86	75	106	20:00	31	7:00	76	
29/5	71	80	68	65	68	69	41	66	37	44	64	68	74	81	91	93	90	95	97	100	93	87	86	84	100	20:00	37	9:00	75	
30/5	69	39	63	8	29	31	69	64	28	71	101	94	99	102	110	116	115	115	112	107	99	86	80	60	116	16:00	8	4:00	78	
31/5	76	79	81	77	66	69	74	60	62	70	78	96	108	114	106	104	97	97	106	111	88	72	72	74	114	14:00	60	8:00	85	
1/6	71	70	75	73	50	52	40	35	48	53	68	75	83	89	93	92	94	86	84	78	82	71	77	62	94	17:00	35	8:00	71	
2/6	48	55	48	37	44	44	34	35	30	47	55	80	93	94	96	106	118	121	112	104	100	91	83	85	121	18:00	30	9:00	73	
3/6	78	81	75	68	61	60	67	59	60	55	49	62	83	102	118	122	114	109	106	117	111	101	88	82	122	16:00	49	11:00	84	
4/6	84	86	79	72	69	70	72	72	58	57	75	82	107	117	129	132	130	125	96	98	90	71	71	71	132	16:00	57	10:00	89	
5/6	66	47	47	32	37	46	32	30	41	40	68	79	106	109	122	120	121	117	120	116	96	86	91	94	122	15:00	30	8:00	77	
6/6	75	76	83	83	27	79	65	46	68	79	112	127	117	119	96	115	132	122	123	124	107	100	91	82	132	17:00	27	5:00	94	
7/6	66	49	51	72	78	75	42	44	50	65	97	100	108	110	108	112	119	118	118	118	114	100	91	82	119	17:00	42	7:00	87	
8/6	83	83	90	82	75	60	62	69	67	57	105	132	132	161	149	147	139	137	132	124	100	82	81	80	161	14:00	57	10:00	101	
9/6	70	83	82	80	75	78	74	58	59	66	88	118	138	156	165	146	141	135	132	119	99	94	81	93	165	15:00	58	8:00	101	
10/6	90	72	64	67	67	61	72	48	80	96	111	132	146	152	137	148	145	141	134	121	107	100	107	99	152	14:00	48	8:00	104	
11/6	99	95	92	84	103	97	94	87	72	92	109	118	128	133	139	138	128	124	121	105	116	101	92	85	139	15:00	72	9:00	106	
12/6	61	46	71	71	69	67	85	83	74	91	104	117	124	128	122	120	118	122	118	103	83	67	54	66	128	14:00	46	2:00	90	
13/6	68	65	74	34	55	76	86	83	66	84	92	100	107	118	116	116	114	95	84	84	77	68	55	46	118	14:00	34	4:00	80	
14/6	33	25	19	43	69	67	60	52	43	39	56	77	99	113	113	112	114	109	110	105	94	87	73	66	114	17:00	19	3:00	74	
15/6	69	83	74	68	58	62	77	84	70	78	78	85	89	95	97	99	101	106	111	110	106	101	90	79	111	19:00	58	5:00	86	
16/6	79	78	81	73	76	67	66	66	65	78	80	90	95	104	104	104	95	112	129	135	128	117	103	81	57	135	19:00	57	0:00	90
17/6	45	44	51	52	49	52	46	52	58	66	76	82	89	94	92	87	75	71	69	64	62	54	42	40	94	14:00	40	0:00	63	

Valors de NO₂ en µg/m³ a Santa Maria de Palautordera entre el 04.05.07 i el 16.06.07

DIÀHORA	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	MAXIM	HORA	MINIM	HORA	MITJA	
4/5	76	50	56	52	54	39	27	14	37	37	21	38	20	14	12	11	19	26	31	36	41	43	53	41	76	1:00	11	16:00	35	
5/5	28	22	20	23	28	20	19	20	71	11	33	15	9	7	6	5	4	4	10	9	8	6	4	2	71	9:00	2	0:00	16	
6/5	8	19	11	4	24	2	9	13	11	6	6	12	18	15	10	3	3	19	15	8	3	2	2	24	5:00	2	22:00	10		
7/5	3	8	2	3	25	38	5	10	35	53	71	93	53	24	10	27	52	53	52	30	35	22	47	61	93	12:00	2	3:00	34	
8/5	105	43	51	62	31	27	8	39	9	12	35	34	34	21	22	22	54	54	53	23	21	23	35	35	105	1:00	8	7:00	35	
9/5	27	29	50	47	73	16	37	30	24	16	20	29	30	30	34	27	27	29	32	28	40	44	41	37	73	5:00	16	6:00	33	
10/5	32	24	27	76	59	24	70	69	138	86	26	31	62	84	110	42	38	40	46	59	84	102	110	138	9:00	24	2:00	64		
11/5	45	41	47	43	57	64	40	57	95	34	34	20	19	15	12	13	15	15	17	17	17	25	27	21	95	9:00	12	15:00	33	
12/5	31	34	50	32	37	13	14	25	16	29	18	8	15	18	8	11	16	17	23	36	38	15	13	11	50	3:00	8	12:00	22	
13/5	9	17	22	15	16	17	24	21	17	22	22	14	18	30	26	15	13	16	25	34	39	52	48	35	52	22:00	9	1:00	23	
14/5	25	13	12	14	26	18	11	21	22	19	3	3	3	3	3	3	6	8	23	19	8	6	7	7	26	5:00	3	11:00	12	
15/5	11	28	10	8	6	10	7	16	50	46	31	15	33	30	19	14	12	10	10	10	13	11	9	8	50	9:00	6	5:00	17	
16/5	8	8	5	5	3	13	9	4	35	26	22	21	26	26	26	40	40	48	44	40	32	36	31	18	51	17:00	3	5:00	24	
17/5	38	41	20	18	33	36	28	37	39	18	18	34	21	17	10	6	9	30	36	47	36	33	30	52	52	0:00	6	16:00	28	
18/5	41	58	63	18	25	21	25	47	31	32	32	57	59	48	24	17	15	17	20	23	27	33	37	50	63	3:00	15	17:00	34	
19/5	59	56	11	14	28	10	7	41	28	16	13	21	22	17	15	18	22	47	50	40	47	48	42	31	59	1:00	7	7:00	29	
20/5	26	20	23	45	49	50	36	19	11	8	13	12	15	13	12	10	21	21	30	7	7	8	6	25	50	6:00	6	23:00	20	
21/5	19	21	8	6	14	8	13	16	51	50	50	26	21	12	14	14	9	15	18	8	11	9	10	13	51	9:00	6	4:00	18	
22/5	3	4	3	4	13	6	13	6	13	21	27	31	32	22	16	7	20	29	37	27	12	12	15	13	16	37	18:00	3	1:00	16
23/5	13	18	12	39	47	34	11	38	43	24	13	88	42	23	32	29	47	41	34	29	39	38	43	58	88	12:00	11	7:00	35	
24/5	67	20	30	61	45	25	9	27				23	18	16	16	12	11	9	11	10	14	10	17	23	67	1:00	9	7:00	22	
25/5	15	10	9	7	40	31	9	9	13	35	24			19	17	15	15	14	15	14	30	34	27	19	40	5:00	7	4:00	19	
26/5	22	16	15	12	23	14	25	34	35	31	17	10	8	9	11	15	13	12	12	12	12	12	15	13	16	37	18:00	3	1:00	16
27/5	11	15	17	16	12	15	15	16	17	15	9	9	10	15	15	14	13	17	25	22	17	17	18	16	25	19:00	9	11:00	15	
28/5	16	15	13	16	13	12	9	9	13	10	9	9	9	8	8	6	6	6	7	6	6	32	39	23	13	39	22:00	6	17:00	12
29/5	29	13	24	24	17	26	56	22	71	65	53	48	48	44	39	46	38	45	46	31	48	46	40	29	71	9:00	13	2:00	39	
30/5	42	87	53	161	105	88	32	56	93	36	26	44	49	55	45	41	32	32	40	45	59	67	71	86	161	4:00	26	11:00	60	
31/5	47	33	29	26	29	28	23	31	34	32	32	23	22	45	62	53	57	30	14	16	27	27	21	20	62	15:00	14	19:00	32	
1/6	27	28	22	20	34	13	18	38	45	73	52	47	31	25	19	25	27	35	23	15	16	22	13	12	73	10:00	12	0:00	28	
2/6	24	14	19	29	11	17	21	23	43	31	54	30	28	40	35	38	28	31	29	22	23	24	19	19	54	11:00	11	5:00	27	
3/6	21	17	21	26	29	28	21	20	23	43	58	57	43	30	23	25	41	39	36	27	46	45	36	46	58	11:00	17	2:00	33	
4/6	31	30	32	32	29	31	30	29	50	68	57	88	65	46	29	34	44	44	84	44	53	47	63	44	88	12:00	29	8:00	46	
5/6	49	84	62	76	50	38	67	86	53	83	60	61	39	43	44	77	73	46	40	37	56	65	63	43	86	8:00	37	20:00	58	
6/6	77	47	54	67	124	18	69	69	45	49	33	40	31	29	25	30	45	50	47	28	30	31	27	27	124	5:00	18	6:00	45	
7/6	27	42	31	26	21	31	88	45	84	59	53	77	79	83	53	37	31	32	36	33	47	64	79	49	88	7:00	21	5:00	50	
8/6	35	39	35	33	35	46	50	47	55	102	61	62	73	69	83	46	55	51	54	49	94	80	73	67	102	10:00	33	4:00	58	
9/6	76	64	60	61	64	54	64	90	91	103	114	75	43	60	66	46	42	45	49	58	100	99	95	58	114	11:00	42	17:00	70	
10/6	60	77	85	61	66	61	66	67	95	116	49	41	40	39	40	56	37	47	48	42	67	59	34	39	116	8:00	33	16:00	55	
11/6	19	30	45	59	28	30	28	58	82	61	43	46	45	44	40	37	48	45	56	79	47	58	50	46	82	9:00	19	1:00	47	
12/6	106	132	54	74	68	96	27	26	37	40	44	50	53	47	43	42	38	47	43	69	97	116	117	92	132	2:00	26	8:00	65	
13/6	70	100	68	151	75	34	22	16	42	36	40	46	72	41	35			17	23	24	26	28	34	38	151	4:00	16	8:00	47	
14/6	51	63	46	12	14	19	22	27	50	79	78	59	44	31	34	28	18	20	19	31	40	40	37	37	79	10:00	12	4:00	37	
15/6	37	35	36	35	23	11	5	9	22	6	7	8	6	7	6	7	6	7	7	7	12	14	17	27	36	37	1:00	5	7:00	16
16/6	18	5	4	6	5	5	9	15	26	19	31	26	28	19	29	27	22	22	26	31	32	36	57	84	84	0:00	4	3:00	24	

Valors de Benzè en µg/m³ a Santa Maria de Palautordera entre el 05.05.07 i el 17.06.07

DIÀHORA	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	MAXIM	HORA	MÍNIM	HORA	MITJA			
55	2,3	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,4				1,5	1,5	1,2	1,2	1,0	0,9	1,0	1,2	1,8	2,1	1,6	1,6	1,6	1,3	2	1:00	1	17:00	2		
65	1,3	2,4	1,7	1,5	1,6	1,7	1,8	1,7	2,2	1,8	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,1	1,1	1,4	1,4	1,3	1,0	0,9	0,7	0,9	2	2:00	1	23:00	2			
75	1,1	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3	1,8	1,6	1,6	2,2	2,3	2,6	2,3	1,7	1,4	1,3	1,3	1,4	1,5	1,7	1,5	1,9	1,7	3	3:00	1	1:00	2	1:00	2		
85	2,3	2,8	2,2	2,9	2,3	1,9	1,5	1,8	1,8	1,3	1,5	2,0	1,9	1,6	1,4	1,2	1,4	1,7	1,6	1,4	1,3	1,3	1,5	1,8	3	4:00	1	16:00	2			
95	1,8	2,0	2,5	3,9	3,7	2,4	2,0	2,7	2,0	1,5	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,2	1,2	1,5	2,0	2,0	1,9	4	4:00	1	19:00	2			
105	2,2	2,2	1,6	3,8	3,9	3,9	3,5	3,0	3,4	2,2	2,0	1,5	1,9	2,1	2,7	2,0	1,5	1,5	1,7	1,9	2,3	2,5	2,7	2,6	4	6:00	2	12:00	2			
115	2,3	1,9	2,1	2,2	2,2	2,6	2,3	2,3	2,7	2,6	1,8	1,3	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,6	1,5	1,4	3	9:00	1	15:00	2			
125	1,5	1,7	2,2	2,1	2,2	1,8	1,3	1,4	1,2	1,7	1,5	1,1	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,6	1,5	1,2	2	5:00	1	16:00	1			
135	1,4	1,5	1,7	1,7	1,6	1,4	1,6	1,7	1,5	1,4	1,6	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,4	1,3	1,3	1,6	1,8	2,2	2,7	2,8	3	0:00	1	18:00	2			
145	2,1	1,8	1,4	1,9	1,8	1,9	1,5	1,6	1,6	1,8	1,0	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	1,4	1,2	1,2	1,2	1,1	0,9	0,9	2	1:00	1	12:00	1		
155	1,0	1,4	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	2,0	2,4	1,9					1,2	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	1,2	1,1	2	10:00	1	1:00	1	1:00	1		
165	0,9	1,2	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,5	1,1	1,2	1,2	1,1	1,2	1,3	1,7	1,9	1,7	1,6	1,5	1,9	1,9	1,5	2	18:00	1	1:00	1	1:00	1	
175	1,8	2,1	2,0	2,1	1,9	2,1	1,9	1,5	2,0	1,7	1,6	1,5	1,6	1,4	1,4	1,1	1,1	1,1	1,4	2,0	2,0	1,7	2,3	1,9	2	23:00	1	16:00	2	16:00	2	
185	1,8	1,5	2,4	1,8	1,7	2,3	1,8	2,0	2,5	2,4	2,2	2,1	2,2	2,0	1,7	2,8	1,9	1,6	1,5	1,3	1,5	1,7	2,1	2,3	3	16:00	1	20:00	2	20:00	2	
195	2,4	2,2	1,5	1,5	1,6	1,7	1,3	1,9	1,8	1,7	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,5	1,9	2,4	2,1	1,8	2,0	1,9	2,3	2	1:00	1	14:00	2	14:00	2	
205	2,4	2,0	2,3	2,6	2,5	2,4	2,7	2,5	1,5	1,4	1,3	1,1	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,0	1,2	3	7:00	1	16:00	2	16:00	2	
215	1,4	1,6	1,3	1,2	1,1	1,2	1,1	1,6	1,4	1,8	1,6	1,8	1,3	1,1	1,0	1,1	1,2	1,1	1,1	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	2	10:00	1	21:00	1	21:00	1	
225	0,9	0,8	0,9	0,8	1,0	1,1	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,9	1,4	1,3	1,2	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,6	1,4	2	13:00	1	2:00	1	2:00	1
235	1,3	1,4	1,4	2,3	1,9	2,7	2,2	2,0	2,0	2,1	1,9	2,4	2,2	2,1	1,7	1,6	1,5	1,5	1,2	1,2	1,2	1,5	2,3	2,8	3	23:00	1	19:00	2	19:00	2	
245	2,2	2,7	2,0	2,6	2,7	2,4	1,5	2,0			2,2	1,7	1,4	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	2,2	3	2:00	1	18:00	2	18:00	2	
255	2,2	1,7	1,8	1,4	1,9	2,1	1,8	1,5	1,2	1,7	1,7				1,4	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,8	1,4	1,4	2	1:00	1	17:00	2	17:00	2	
265	1,7	1,7	1,8	1,9	2,5	1,4	1,9	1,8	2,0	2,1	1,7	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,0	3	5:00	1	0:00	1	0:00	1	
275	0,9	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,3	1,2	1,1	1,0	1,1	1,0	0,9	1,0	1,1	1,1	1,3	1,2	1,1	1,1	0,9	1	20:00	1	1:00	1	1:00	1	
285	0,7	0,8	0,7	1,1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,7	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,7	0,6	0,7	0,8	0,8	1,0	1,3	1,1	1	23:00	1	19:00	1	19:00	1
295	1,2	1,2	1,0	1,0	1,3	1,9	2,1	0,9	1,6	2,0	1,2	1,3	1,1	1,1	1,0	1,1	1,3	1,1	0,9	0,9	0,9	1,1	1,3	1,1	2	7:00	1	8:00	1	8:00	1	
305	1,5	1,5	2,5	1,9	2,7	1,6	2,2	1,6	2,2	1,3	1,2	1,3	1,3	1,5	1,5	1,3	1,2	1,2	1,3	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3	3	5:00	1	18:00	2	18:00	2	
315	1,8	1,2	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1	1,2	1,3	1,1	1,2	1,1	1,0	1,4	1,7	1,6	1,6	1,6	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	2	1:00	1	23:00	1	23:00	1	
16	1,1	1,0	1,3	2,0	2,2	1,8	1,1	1,3	1,6	1,7	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,1	1,0	1,2	1,3	2	5:00	1	15:00	1	15:00	1	
26	1,9	2,4	1,6	1,5	1,2	1,1	1,2	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3	1,1	1,1	1,2	1,2	1,0	1,2	1,0	1,0	1,4	1,3	1,3	1,6	2	2:00	1	19:00	1	19:00	1	
36	1,7	1,5	1,6	1,6	1,3	1,6	1,6	1,7	1,2	1,5	2,0	1,8	1,6	1,3	1,3	1,4	1,2	1,2	1,3	1,5	1,6	2,5	2,1	1,9	3	22:00	1	9:00	2	9:00	2	
46	1,8	1,6	1,7	2,0	2,1	1,8	1,7	1,3	2,1	2,5	2,0	1,8	1,5	1,3	1,2	1,1	1,2	1,2	1,5	1,6	1,4	1,3	1,4	1,7	3	10:00	1	16:00	2	16:00	2	
56	1,6	2,3	2,2	2,2	2,6	2,2	1,7	2,1	1,8	2,2	2,0	1,6	1,4	1,3	1,4	1,4	1,5	1,3	1,4	1,6	1,7	2,1	1,5	1,7	3	5:00	1	14:00	2	14:00	2	
66	2,9	2,6	2,7	2,3	2,1	1,9	2,0	2,5	1,9	1,8	1,6	1,3	1,3	1,1	1,3	1,1	1,4	1,3	1,1	1,3	1,2	1,5	2,0	1,7	3	1:00	1	14:00	2	14:00	2	
76	1,6	2,0	1,7	1,7	2,4	1,6	1,5	1,8	2,1	2,1	1,7	1,9	2,0	2,1	1,8	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,4	1,8	2,0	2,0	2	5:00	1	18:00	2	18:00	2	
86	1,8	1,9	2,1	1,8	2,0	2,2	2,7	2,7	2,2	2,6	2,1	1,8	1,5	1,8	1,7	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,4	1,9	1,9	3	8:00	1	18:00	2	18:00	2	
96	2,1	2,2	1,9	2,4	2,2	2,3	2,5	2,3	2,3	2,5	2,7	2,2	1,8	1,6	2,0	1,5	1,3	1,3	1,1	1,2	1,3	1,9	2,2	1,9	3	11:00	1	19:00	2	19:00	2	
106	1,8	2,1	2,2	2,5	2,6	2,6	3,2	2,4	2,1	1,8	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4	1,2	1,3	1,5	1,5	1,1	1,4	2,0	1,8	1,9	3	7:00	1	20:00	2	20:00	2	
116	2,2	2,1	1,7	1,9	1,7	1,2	1,6	1,6	1,6	1,4	1,3	1,3	1,3	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,3	1,5	2,2	1,9	2	23:00	1	15:00	2	15:00	2	
126	2,1	1,9	1,9	2,3	2,4	2,6	2,6	1,2	1,2	1,7	1,2	1,3	1,2	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,6	1,8	1,9	2,5	3	6:00	1	15:00	2	15:00	2	
136	2,2	2,5	2,5	2,3	2,8	1,6	1,2	1,5	2,1	2,2	1,5	1,4	1,6	1,0	1,0	1,0			1,2	1,3	1,4	1,8	1,9	1,9	3	4:00	1	15:00	2	15:00	2	
146	2,3	2,3	2,6	2,6	2,3	1,5	1,7	1,2	2,3	2,9	3,1	2,7	2,4	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	1,2	1,4	1,8	2,2	2,3	3	11:00	1	19:00	2	19:00	2	
156	2,4	2,2	2,4	2,5	1,8	1,5	1,1	1,0	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2	1,1	1,2	1,1	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	3	4:00	1	8:00	1	8:00	1	
166	1,9	2,5	2,3	1,4	2,2	1,4	1,2	1,2	1,2	1,0	1,1	1,4	1,2	1,6	1,4	1,2	1,2	1,6	1,7	1,7	1,5	1,9	2,0	2,4	3	2:00	1	10:00	2	10:00	2	
176	2,8	3,2	2,6	3,0	3,3	3,6	3,7	2,4	2,8	2,6	2,1	2,1	1,9	1,5	1,2	1,2	1,2	1,1	1,3	1,5	1,4	1,6	1,9	2,4	4	7:00	1	17:00	2	17:00	2	

ANNEX II. LEGISLACIÓ

REIAL DECRET 1073/2002, sobre avaluació i gestió de la qualitat de l'aire ambient en relació al diòxid de sofre, diòxid de nitrogen, òxids de nitrogen, partícules, plom, benzè i monòxid de carboni.

Valors per al diòxid de nitrogen i per als òxids de nitrogen (NO i NOx)

Els valors límit s'expressaran 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.

	Període	Valor límit	Marge de tolerància	Data de compliment del valor límit
Valor límit horari per a la protecció de la salut humana	1 hora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_2 no podrà superar-se més de 18 vegades per any civil	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a l'entrada en vigor, reduint cada any 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a partir de l'1-1-2003, fins a arribar al valor límit l'1-1-2010.	1-1-2010
Valor límit anual per a la protecció de la salut humana	any civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d' NO_2	16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a l'entrada en vigor, reduint cada any 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a partir de l'1-1-2003, fins a arribar al valor límit l'1-1-2010.	1-1-2010
Valor límit anual per a la protecció de la vegetació (1)	any civil	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d' NO_x	cap	en vigor
Llindar d'alerta (2)	1 hora	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	cap	en vigor

(1) Per a l'aplicació d'aquest valor límit s'han de considerar les dades de les estacions representatives de la vegetació a protegir, sense que això impliqui perjudici, amb la utilització d'altres tècniques d'avaluació.

(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.

Informacions mínimes que s'han de comunicar a la població en cas de superació del llindar d'alerta per al diòxid de nitrogen.

La informació que s'ha de comunicar a la població ha d'incloure, com a mínim, les especificacions següents: data, hora i lloc de l'episodi i causes de l'episodi si es coneixen; previsions: modificació de les concentracions (millora, estabilització o deteriorament), causa de la modificació prevista, zona geogràfica afectada, duració; tipus de població potencialment sensible a l'episodi, i precaucions que cal que adopti la població sensible.

Valors per a les partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 μ (PM10)

	Període	Valor límit	Data de compliment
Valor límit anual per a la protecció de la salut humana	24 hores	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM10 no podrà superar-se més de 35 vegades per any civil	En vigor des de 2005
Valor límit anual per a la protecció de la salut humana	any civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM10	En vigor des de 2005

Valor límit per al benzè

Els valor límit s'expressarà en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a una temperatura de 293 K i a una pressió de 101,3 kPa.

	Període	Valor límit	Marge de tolerància	Data de compliment del valor límit
Valor límit per a la protecció de la salut humana	Any civil	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a l'entrada en vigor, reduint cada any 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a partir de l'1-1-2006, fins a arribar al valor límit l'1-1-2010.	1-1-2010 (3)

(3) Excepte a les zones i aglomeracions on s'hagi concedit una pròrroga.

REIAL DECRET 812/2007, sobre avaluació i gestió de la qualitat de l'aire ambient en relació a l'arsènic, el cadmi, el mercuri, el níquel i els hidrocarburs aromàtics policíclics.

Valor objectiu

Es refereix al contingut total en la fracció PM10

	Mitjana anual (ng/m^3)
Arsènic	6
Cadmi	5
Níquel	20
Benzè(a)pirè	1

Valors per a l'Ozó (O3)

Els valors límit 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.

	Paràmetre	Valor	Data de compliment (a)
Valor objectiu per a la protecció de la salut humana	Màxima de les mitjanes 8 horàries del dia (b)	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ no podrà superar-se més de 25 dies per any de mitjana en un període de 3 anys (c)	1-1-2010
Valor objectiu per a la protecció de la vegetació	AOT40, calculada a partir dels valors horaris de maig a juliol	18000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ hora de mitjana en un període de 5 anys (c)	1-1-2010
Valor objectiu a llarg termini per a la protecció de la salut humana	Màxima de les mitjanes 8 horàries del dia en un any civil	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1-1-2020
Valor objectiu a llarg termini per a la protecció de la vegetació	AOT40, calculada a partir dels valors horaris de maig a juliol	6000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ hora	1-1-2020
Llindar d'informació	Mitjana horària	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	en vigor
Llindar d'alerta (2)	Mitjana horària	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	en vigor

(a) El compliment dels valors objectius es verificarà a partir d'aquesta data. És a dir, les dades corresponents a l'any 2010 seran les primeres a utilitzar per verificar el compliment en els 3 o 5 anys següents.

(b) La màxima de les mitjanes 8 horàries del dia s'obtindrà 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.

(c) AOT40 és la suma de la diferència entre les concentracions horàries superiors als 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (= 40 parts per mil milions o ppb) i 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 complerta 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.

Informació mínima que s'ha de facilitar a la població quan el llindar d'informació o d'alerta se supera, o quan es preveu que s'ha de superar.

Deurà facilitar-se a la població, quant abans, a escala suficientment ampla, la següent informació mínima:

- 1) Informació sobre la superació o superacions observades:
 - situació o àrea de les superacions,
 - tipus de llindar superat (d'informació o d'alerta)
 - hora de l'inici i duració de la superació
 - concentració màxima de les mitjanes horàries i 8 horàries.
- 2) Previsió per a la següent tarda/dia:
 - àrea geogràfica en la que s'espera la superació del llindar d'informació i/o d'alerta.
 - evolució prevista de la contaminació (millora, estabilització o empitjorament).
- 3) Informació sobre el tipus de població afectada, possibles efectes sobre la salut humana i precaucions recomanades:
 - informació sobre els grups de risc de la població.
 - descripció dels símptomes més probables,
 - precaucions recomanades per a la població afectada,
 - fonts d'informació addicional.
- 4) Informació sobre les mesures preventives per a reduir la contaminació i/o la exposició a la mateixa: Indicació dels principals sectors emissors: mesures recomanades per a reduir les emissions.

ANNEX III. RECERCA BIBLIOGRÀFICA DE
VALORS MESURATS DE BTEX

CONCENTRACIONS MITJANES DE **BENZÈ** (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) A L'AIRE AMBIENT

ÀREES	USA (1)	ALEMANYA (2)	CANADÀ (2)	SUÛÈCIA (3)	BCN (4)	(5)	(6)
NIVELL DE FONTS	0,51					0,2	
RURALS	1,50						1
URBANES	5,76	1-10	1,2-14,6	2,3-13,2	3,3-15,3		5,0-20
INDUSTRIALS AMB FORTA DENSITAT DE TRÀNSIT						349	

CONCENTRACIONS MITJANES DE **TOLUÈ** ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) A L'AIRE AMBIENT

ÀREES	USA (7)	ITALY-Turin (8)	CANADÀ (9)	CALIFORNIA (10)	BCN (4)	(11)	(6)
NIVELL DE FONTS						0,5	
RURALS			3,5-5,0	0,3-0,45			5
URBANES	17	64	5,0-44	7,1-9,6	7,8		5-150
INDUSTRIALS AMB FORTA DENSITAT DE TRÀNSIT					96	1310	>150

CONCENTRACIONS MITJANES D'**ETILBENZÈ** ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) A L'AIRE AMBIENT

ÀREES	BCN(4)	(12)
NIVELL DE FONTS		nd
RURALS	0,1	<2
URBANES	48	0,74-100

CONCENTRACIONS MITJANES DE **XILENS** ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) A L'AIRE AMBIENT

ÀREES	BCN (4)	(13)
NIVELL DE FONTS		1
RURALS	1	3
URBANES		<100
INDUSTRIALS AMB FORTA DENSITAT DE TRÀNSIT	128	500

- (1) Benzene. Geneva, World Health Organization, 1993 (Environmental Health Criteria, N° 150).
- (2) Hughes, K., Meek, M.E & Bartlett; S. Benzene: Evaluation of risks to health from environmental exposure in Canada. Environmental carcinogenesis and ecotoxicology reviews, C12: 161-171 (1994).
- (3) Air quality in urban areas 1986-1994. Stockholm, Statistics Sweden, 1994
- (4) La contaminació atmosfèrica a les comarques de Barcelona des de l'any 1983. estudis i monografies 20. Diputació de Barcelona- Servei del medi Ambient-
- (5) <http://www.Intox.org/Databank/documents/Chemical/benzene/ehc150.htm>
- (6) Air Quality Guidelines for Europe. Second Edition Who Health Organization Regional Office for Europe Copenhagen.
- (7) RICE, J. ET AL. 1989 national urban air toxics monitoring program. Pittsburg, PA, Air and Waste management Association, 1990.
- (8) GILLI, G., SCURSATONE, E. & BONO, R. Benzene, toluene and xylenes in air, geographical distribution in the Piedmont region (Italy) and personal exposure. Science of the total environment, 148: 49-568 (1994).
- (9) DANN, T., WANG, D. & ETLINGER A. Volatile organic compounds in Canadian ambient air: A new emphasis. Ottawa, Environment Canada, 1989 (Pollution Measurement Division Report N° PMD 89-26).
- (10) HELMIG, D. & AREY, J. Organic chemical in at Whitaker's Forest/Sierra Nevada Mountains, California. Science of the total environment, 112:233-250.
- (11) <http://www.Intox.org/Databank/documents/Chemical/toluene/ehc52.htm>
- (12) <http://www.Intox.org/Databank/documents/Chemical/athylben/ehc186.htm>
- (13) <http://www.Inchem.org/Documents/ehc/ehc/ehc190.htm>