



CARACTERITZACIÓ PUNTUAL DELS COMPOSTOS ORGÀNICS VOLÀTILS A L'AIRE EXTERIOR D'ELS PALLARESOS (CONTROL D'EPISODIS)

Entitat sol·licitant : VEÏNS D'ELS PALLARESOS



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH**

Laboratori del Centre de Medi Ambient

INFORME Nº 2



BARCELONA MAIG 2019

1. INTRODUCCIÓ

A sol·licitud de diferents veïns d'Els Pallaresos, i en la seva representació [REDACTED], s'ha realitzat un control puntual de la qualitat de l'aire en períodes episòdics (compostos orgànics volàtils (COVs)) amb la finalitat d'aportar dades sobre l'impacte per olors i la generació de fongs en façanes i vehicles del nucli urbà, i sobre la contribució de les emissions de l'activitat de flexografia industrial instal·lada al municipi.

2. SITUACIÓ DEL PUNT DE CONTROL. CONTROL REALITZAT

El punt de control de la mostra d'episodis ha estat el següent:

Control 3: Control episodis

Data de control: 02.03.2019

Període de control: 00:49-01:02

Control de compostos orgànics volàtils

Punt de control: C/ Nou nº7 (veure figura 1)



Figura 1. Situació del punt de control de l'episodis d'olor-contaminació

3. METODOLOGIA DE PRESA DE MOSTRES I ANÀLISI

La metodologia i els equips utilitzats per la realització del control relacionat a l'apartat 2 d'aquest informe han estat els següents:

- **Determinació dels nivells de concentració de compostos orgànics volàtils**
 - NTP 978: “*Compuestos orgánicos volátiles: Determinación por captación en tubos multilecho y análisis DT-CG-EM*”. *Notas Técnicas de Prevención (NTP)*, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2013)
 - EPA TO-17: Determinació de compostos orgànics volàtils en aire ambient utilitzant presa de mostres activa en tubs adsorbents
- **Equips analítics i de presa de mostres**

Els equips utilitzats per la realització dels controls han estat els següents:

- **Control COVs**

Sistemes captadors de COVs (screening)

La captació de COVs s'ha realitzat mitjançant mostreig dinàmic d'aire amb la utilització d'un tub per al desorbidor tèrmic Markes Unity Series 2 farcit d'adsorbents sòlids (multillit: Carbotrap, Carbopack i Carboxen 569), amb un cabal de mostreig de 100 ml/min mitjançant equips captadors AIRCHEK 2000 SKC.

Metodologia analítica

La tècnica instrumental d'anàlisi utilitzada ha estat la desorció tèrmica acoblada a cromatografia de gasos equipada amb sistema de detecció per espectrometria de masses (TD-GC-MS).

El desenvolupament, validació i aplicació del mètode analític en el nostre laboratori s'ha fet tot seguint les normes de qualitat general ISO 9002:2000 i les específiques a nivell nacional per a la tècnica emprada: UNE-EN ISO 16017-1 (2001).

A més a més, s'han consultat altres procediments analítics recomanats, com el TO-17 de la US EPA (EUA), el mètode 2549 de la NIOSH (EUA) i altres normes de la ISO, l'OSHA (EUA) i l'HSE (Anglaterra).

Descripció de l'equip instrumental

Desorció tèrmica:	MARKES Unity Series 2
Cromatògraf de gasos:	Thermo Scientific Focus GC
Detector:	Thermo Scientific DSQII

Descripció dels tubs d'adsorció

Tub d'adsorció:	Pyrex, 6 mm d.e. x 9 cm longitud
Adsorbents:	Carbotrap (20/40 mesh, 70 mg)

Carbopack X (40/60 mesh, 100 mg)

Carboxen 569 (20/45 mesh, 90 mg)

Condicionament dels tubs d'adsorció

Flux d'heli: aprox. 70 ml/min

Temperatura condicionament: 400°C

Temps condicionament: 20 min

Condicions d'anàlisi

Desorció tèrmica:

Gas portador:	Heli
Flux gas portador (cabal desorció):	55 ml/min
Pre-purga:	2 min
Desorció primària:	300°C (10 min)
Trampa:	U-T15ATA (Markes)
Temperatura adsorció trampa:	-30°C
Desorció secundària:	300°C (10 min)
Flux divisió entrada trampa:	11 ml/min
Flux divisió sortida trampa:	11 ml/min
Temperatura interfase:	250°C
Percentatge (massa) a GC/MS:	12%

Cromatografia de gasos:

Columna capil·lar:	DB-624 (60 m x 0,32 mm x 1,8 μ m)
Programa temperatura:	40°C (1 min), 6°C/min fins a 230°C (5 min)
Temps total cromatograma:	38 min
Gas portador:	Heli (1,8 ml/min)
Divisió de flux:	No

Espectrometria de masses:

Mode d'ionització:	Impacte electrònic (EI)
Temperatura interfase:	250°C
Temperatura de la font:	200°C
Energia d'ionització:	70 eV
Interval d'escombrat masses:	30 – 300 uma (mode scan)

Nota: Degut a la possible variabilitat en els nivells de concentració d'un mateix COV en diferents mostres, s'han implementat 2 mètodes de processat del cromatograma, un per la mesura de nivells baixos de compost en el qual s'utilitza un ió característic majoritari, i un altre per a nivells alts en el qual s'utilitza un ió característic poc abundant.

Quantificació

El mètode d'anàlisi ha estat dissenyat al nostre laboratori per realitzar la quantificació pel mètode del patró extern. Els patrons s'han preparat mitjançant l'acoblament del tub d'adsorció al port d'injecció d'un cromatògraf

de gasos (temperatura injector: 30°C; flux d'heli: 100 ml/min). El sistema permet la introducció al tub d'adsorció de mescles o compostos individuals amb un alt rendiment d'eliminació del dissolvent.

Control de qualitat

La qualitat dels resultats és avaluada permanentment mitjançant, primer, la validació del mètode analític i, segon, pel control periòdic de blancs i de la resposta d'una concentració determinada de compostos patró (patrons certificats SUPELCO i ACCUSTANDARD).

4. RESULTATS

El control realitzat, segons la normativa i metodologies descrites als apartats anteriors, ha permès obtenir els següents resultats:

4.1 Anàlisi quantitativa

L'anàlisi quantitativa s'ha realitzat mitjançant la identificació prèvia dels compostos en el control realitzat, i posteriorment determinant la concentració d'aquells qualificats com a carcinògens, potencials carcinògens, tòxics, nocius, irritants i amb component d'olor. Els nivells de concentració determinats per famílies químiques de compostos es relacionen a la taula 1.

Taula 1. Nivells de concentració de compostos orgànics volàtils per famílies químiques determinats a la mostra d'episodis

PERÍODE DE CONTROL	02/03/2019
PUNT CONTROL	C/NOU nº7
FAMÍLIES COMPOSTOS	(µg/m ³)
TCOV	3257
Total alcans	81,0
Total hidrocarburs aromàtics	191
Total alcohols	1706
Total cetones	13,4
Total organoclorats	18,1
Total aldehyds	182
Total èsters	1276
Total àcids carboxílics	139
Total terpens	13,7
Total organosofrats	0,67
Total èters	4,79
Total furans	3,80
Total glicols	398
Total organonitrogenats	11,4
Total diens	2,34

A la taula 2 de l'Annex I es poden observar les concentracions dels COVs quantificats de forma individual.

5. CRITERIS DE QUALITAT DE L'AIRE

Per la valoració dels nivells de concentració de COVs registrats al punt de control, s'han utilitzat els següents criteris de qualitat:

- Criteris de qualitat de TCOV aplicables a aire interior segons el Report 19 de la Comissió Europea (*Indoor Air Quality and its Impact on Man*)

TCOV

Interval de concentracions per a situació de confort: $< 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Interval de concentracions exposició multifactorial: $200 - 3000 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Interval de concentracions desconfort: $3000 - 25000 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Interval de situació tòxica $> 25000 \mu\text{g}/\text{m}^3$

- Criteri de qualitat UNE 171330-2:2014 (*Calidad ambiental en interiores. Parte 2: Procedimientos de inspección de calidad ambiental interior*)

TCOV

Criteri valor de confort: $< 200 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$

Criteri valor límit: $< 3000 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$

- *Real Decreto 102/2011, de 28 de Enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, BOE N° 25 del 29 de Enero de 2011*
- Criteri de qualitat TLV/420 aplicable a aire exterior: Els TLV (*Threshold Limit Value, Límites de Exposición Profesional (LEP)* en castellà) estan establerts per ambients laborals per a una jornada de 8 hores i per a persones sanes amb edats compreses entre 16 i 67 anys. El valor 420 és un factor d'incertesa que pretén tenir en compte l'estat fisiològic divers dels ciutadans (ancians, infants, malalts, etc.), així com extrapolar l'exposició als compostos químics durant un període de 24 hores (Repetto i Repetto, 2009). Repetto i Repetto, 2009. "*Toxicología Fundamental*". Ediciones Díaz de Santos. 4ª Edició, Madrid, 587 pàgines.

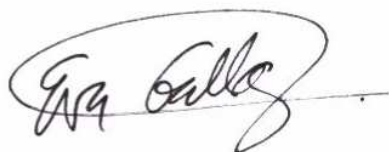
7. CONCLUSIONS

El programa de control d'episodis realitzat a Els Pallaresos permet obtenir les següents conclusions:

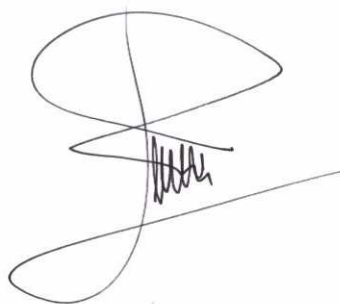
- a) El perfil de la mostra d'episodis obtinguda és molt similar a la de les anteriors mostres de 24 hores i de perímetre de l'activitat de flexografia industrial (veure Informe nº1 de Desembre de 2018). Tal i com ja s'havia observat per la mostra de 24 hores, el perfil cromatogràfic de la mostra d'episodis no és

l'habitual en àrees urbanes amb impactes de trànsit i activitats domèstiques, ja que dos compostos, l'acetat de propil i l'1-etoxi-2-propanol, no són determinats habitualment en àrees urbanes sense impacte industrial.

- b) A nivell de compost individual, a la mostra d'episodis són importants els nivells de concentració de l'1-propanol ($1444 \mu\text{g}/\text{m}^3$), l'etanol ($209 \mu\text{g}/\text{m}^3$), l'acetat d'etil ($475 \mu\text{g}/\text{m}^3$), l'acetat de propil ($783 \mu\text{g}/\text{m}^3$), l'isopropanol ($45 \mu\text{g}/\text{m}^3$), l'1-etoxi-2-propanol ($274 \mu\text{g}/\text{m}^3$) i el benzè ($15,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Un compost quantificat supera el criteri de qualitat VLA/420, l'àcid acètic. Per altra banda, el benzè supera el valor límit fixat al Real Decreto 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$), tot i que aquest valor és aplicable a la mitjana anual d'aquest compost. Pel que fa als lindars d'olor, les concentracions de biacetil, propanal, pentanal, octanal, acetat de propil, etilhexanol i àcid acètic superen el seu llindar d'olor a la mostra d'episodis.
- c) A nivell de concentració global (TCOV), el nivell de concentració a la mostra d'episodis ($3527 \mu\text{g}/\text{m}^3$) supera el criteri de confort fixat per a aire interior per la norma UNE 171330-2:2014 ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$), i es troba en rang d'exposició de desconfort ($3000 - 25000 \mu\text{g}/\text{m}^3$) segons el Report 19 de la Comissió Europea (*Indoor Air Quality and its Impact on Man*).



Eva Gallego
Dra. Ciències Ambientals



Fco. Javier Roca
Dr. Enginyeria Industrial



ANNEX I: Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils

Taula 2. Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils

DATA CONTROL			02/03/2019
PUNT CONTROL			C/NOU nº7
COMPOST	VLA/420	L.O.	µg/m³
Alcans			
hexà	171	107000	9,62
decà	n.v.	11300	59,1
ciclohexà	1667	165000	12,3
Total alcans			81,0
Hidrocarburs aromàtics			
benzè	5	1500	15,4
toluè	457	3800	40,4
etilbenzè	1050	400	8,18
<i>m+p</i> -xilè	526	770	23,1
estirè	205	12	4,07
<i>o</i> -xilè	526	770	8,59
propilbenzè	n.v.	14400	5,07
<i>m+p</i> -etiltoluè	n.v.	42	31,6
<i>o</i> -etiltoluè	n.v.	370	8,42
1,3,5-trimetilbenzè	238	10700	9,62
1,2,4-trimetilbenzè	238	140	29,4
1,2,3-trimetilbenzè	238	n.v.	5,69
naftalè	126	7	0,11
2-metilnaftalè	n.v.	4	0,25
1-metilnaftalè	n.v.	n.v.	0,14
fenol	19	39	0,97
Total hidrocarburs aromàtics			191
Alcohols			
etanol	4548	2000	209
isopropanol	1191	8000	44,7
1-butanol	145	480	4,58
etilhexanol	n.v.	400	1444
1-propanol	1191	3000	3,88
Total alcohols			1706
Cetones			
acetona	2881	8600	2,12
metiletilcetona	1429	5700	7,79
metilisobutilcetona	198	140	n.d.
ciclohexanona	98	880	1,61
biacetil	n.v.	1	1,84
Total cetones			13,4

Taula 2 (Cont.) Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils

DATA CONTROL			02/03/2019
PUNT CONTROL			C/NOU n°7
COMPOST	VLA/420	L.O.	µg/m³
Organoclorats			
diclorometà	421	4100	0,33
cloroform	24	500	9,45
tetraclorur de carboni	76	1260000	7,16
tricloroetilè	131	3900	0,59
tetracloroetilè	410	8300	0,56
p-diclorobenzè	291	730	0,01
Total organoclorats			18,1
Aldehids			
hexanal	n.v.	25	0,98
heptanal	n.v.	61	2,23
benzaldehyd	n.v.	10	3,96
propanal	110	4	57,7
acetaldehyd	110	2,7	0,62
pentanal	426	30	68,5
octanal	n.v.	10	34,5
nonanal	n.v.	20	13,0
Total aldehids			182
Èsters			
acetat de metil	1467	22000	13,7
acetat d'etil	3476	4600	475
acetat de butil	1724	7700	3,48
acetat de propil	2021	200	784
Total èsters			1276
Àcids			
àcid acètic	60	90	139
Total àcids			139
Terpens			
α-pinè	269	230	8,16
β-pinè	269	8900	0,68
limonè	262	1700	3,90
p-cimè	n.v.	200	0,93
càmfora	31	52	n.d.
Total terpens			13,7
Organosofrats			
dimetil sulfur	62	27	0,67
Total organosofrats			0,67

Taula 2 (Cont.) Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils

DATA CONTROL			02/03/2019
PUNT CONTROL			C/NOU n°7
COMPOST	VLA/420	L.O.	µg/m³
Èters			
tert-butilmetilèter	437	183	0,19
tert-etilbutilèter	50	55250	4,56
Total èters			4,74
Furans			
tetrahidrofurà	357	90000	3,80
Total furans			3,80
Glicols			
1-metoxi-2-propanol	893	37000	60,0
2-butoxietanol	233	500	64,0
1-etoxi-2-propanol	n.v.	n.v.	274
Total glicols			398
Organonitrogenats			
acetonitril	162	1950000	9,19
acrilonitril	11	3400	0,38
isocianat de ciclohexil	n.v.	n.v.	1,04
isotiocianat de ciclohexil	n.v.	n.v.	0,78
Total organonitrogenats			11,4
Diens			
1,3-butadiè	11	220	2,34
Total diens			2,34
Total COV (µg/m³)			3257

n.v.: sense valor publicat

n.d.: no detectat

VLA/420: Criteri de qualitat aire exterior per a períodes de 24 hores

L.O. Llindar d'olor



Superació del llindar d'olor



Superació del VLA/420