

DOCUMENT 03/CAT/AMB/04/21

INFORME
03

04

21

**Caracterització del perfil d'episodis de
compostos orgànics volàtils (COVs) a
Collbató**

**Sol·licitant: Àrea Metropolitana de
Barcelona**

1. INTRODUCCIÓ

A sol·licitud de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB), i en la seva representació la Sra. Glòria Sánchez Santos, es va elaborar una proposta d'avaluació per tal de determinar la contribució de l'Ecoparc 4 als episodis d'olor registrats en quatre dels municipis del seu entorn (Masquefa, Hostalets de Pierola, Collbató i Esparraguera). La proposta tècnica es fonamenta en l'aplicació de tècniques de control químic de compostos orgànics volàtils (COVs). El control químic presenta avantatges importants sobre les valoracions per olfactometria dinàmica. El control químic permet la identificació dels compostos generadors dels episodis d'olor/molèstia, valorar el potencial impacte sobre la salut (element molt important per donar resposta als afectats), determinar el compost/os més rellevants, i, mitjançant la caracterització prèvia dels compostos emesos en els diferents punts de la planta, assignar-los a una font externa o bé a un punt d'emissió de la pròpia activitat. L'aplicació de la tècnica analítica de la desorció tèrmica acoblada a cromatografia de gasos amb detector d'espectrometria de masses (DT-GC/MS) permet la identificació d'un ampli espectre de compostos de les diferents famílies químiques de COVs. Els resultats permeten tant expressar-los com a nivells de concentració o com a unitats d'olor, obtingudes del quocient entre els nivells de concentració dels compostos individuals i els seus respectius llindars d'olor.

La segona fase de la proposta es basa en la caracterització dels episodis de COVs en diferents municipis a l'entorn de l'Ecoparc 4. Els resultats que es relacionen al present informe corresponen al municipi de Collbató.

2. SITUACIÓ DELS PUNTS DE CONTROL. CONTROLS REALITZATS

Per tal de dur a terme la determinació dels perfils de COVs dels episodis registrats al municipi de Collbató, inicialment es va establir un punt de presa de mostres mitjançant un captador automàtic amb sensor de detecció de COVs a les Pistes de Cal Dalmasses (C/Dosrius, 18), que es va instal·lar el dia 22/07/2020. Degut al nombre ínfimament baix d'episodis que es varen captar, només tres microepisodis amb un volum insignificant, es va decidir reubicar el captador el dia 6/10/2020 en un altre punt del municipi de Collbató amb queixies d'episodis.

El captador automàtic va ésser substituït per un captador en format manual ubicat a la casa d'un veí, que es queixava d'episodis recurrents de forma diària, en una masia localitzada a la zona de Can Martí Joan. Aquest captador permetia la seva l'activació i desactivació quan es produïen i es deixaven de percebre episodis d'olor/molèstia, respectivament, per part d'aquest veí. Tot i això, des de la seva instal·lació (6/10/2020) fins a la data 11/11/2020, únicament es va produir un episodi d'olor/molèstia de 30 minuts de durada.

Degut a això, es va consensuar amb l'AMB de continuar el mostratge dels 9 tubs restants en mostres de 24 hores per part del veí, un mostratge que va començar el 12/11/2020 i va finalitzar el 28/11/2020. Cal destacar l'absència d'episodis en aquest període, segons indicacions del veí. Les mostres s'han agafat en tubs adsorbents multillit (ampli espectre de COVs) i tenax TA (específic per compostos sofrats volàtils).

Els controls realitzats han estat els següents:

- Punt de control Pistes de Can Dalmasses: no es van detectar episodis d'olor durant el període que el captador automàtic va estar instal·lat (22/07/2020 a 6/10/2020).
- Punt de control habitatge particular Collbató: Masia zona Can Martí Joan

Captació manual; Nombre total de mostres: 10 mostres

- Multillit (ampli espectre de COVs): 1 mostra integrada d'episodis i 4 mostres de 24 hores
- tenax TA: 5 mostres de 24 hores (específic per compostos sofrats volàtils, especialment mercaptans)

A la Taula 1 es presenten les dades relatives als diferents períodes de control. A la Taula 2 es mostren el nombre d'episodis i el total de temps acumulat corresponent a aquests episodis per la Mostra multillit 1. Els dos punts de control es poden observar al registre fotogràfic que es va realitzar durant la presa de mostres (Figures 1 i 2).



Figura 1. Punt de presa de mostres Collbató (Pistes de Can Dalmasses), equip captador amb sensor automàtic.

LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT (LCMA) Departament d'Enginyeria Química (DEQ-EEBE)

Taula 1. Períodes de presa de mostres d'episodis integrats al punt de control de Collbató.

Tipus mostra	Data instal·lació	Hora instal·lació	Data retirada	Hora retirada
Multillit 1 episodis (manual)*	6/10/2020	20:26	6/10/2020	20:56
Multillit 2 24 hores (manual)	13/11/2020	8:16	14/11/2020	12:16
Multillit 3 24 hores (manual)	14/11/2020	12:26	15/11/2020	10:40
Multillit 4 24 hores (manual)	18/11/2020	12:15	19/11/2020	10:30
Multillit 5 24 hores (manual) ‡	23/11/2020	8:00	25/11/2020	14:20
Tenax TA 1 24 hores (manual)	12/11/2020	10:00	13/11/2020	8:05
Tenax TA 2 24 hores (manual) ‡	15/11/2020	10:40	18/11/2020	12:00
Tenax TA 3 24 hores (manual) ‡	20/11/2020	9:10	23/11/2020	8:00
Tenax TA 4 24 hores (manual) ‡	25/11/2020	14:20	27/11/2020	11:10
Tenax TA 5 24 hores (manual)	27/11/2020	11:10	28/11/2020	10:00

*Abans d'instal·lar l'equip en aquesta ubicació, es va instal·lar a les Pistes de Cal Dalmasses entre el 22/07/2020 i el 6/10/2020. Degut a que no hi havia activacions de l'equip per manca d'episodis, es va decidir una reubicació d'aquest a partir del 6/10/2020.

‡El període de presa de mostres va ser superior a 24 hores.

Taula 2. Nombre i temps acumulat d'episodis integrats al punt de control de Collbató.

Tipus mostra	Nombre episodis (n)	Temps episodi (min)
Multillit 1 episodis (manual)	1	30



Figura 2. Punt de presa de mostres Collbató, habitatge d'un veí afectat a la zona de Can Martí Joan.

2.1 Dades meteorològiques

Les dades meteorològiques disponibles i amb les que s'ha treballat són les de l'estació de la Xarxa d'Estacions Automàtiques (XEMA) del Servei Meteorològic de Catalunya situada a Hostalets de Pierola. Aquesta estació mesura els següents paràmetres: temperatura, direcció i velocitat del vent a 10 m, pluja, pressió, humitat relativa i radiació solar. Aquestes dades estan disponibles amb freqüència semihorària.

2.2 Roses de vents durant els períodes de presa de mostres

A les Figures 3 a 11 es presenten les roses de vents per a cadascuna de les mostres avaluades. La mostra corresponent a l'episodi de 30 minuts captat el dia 6/10/2020 (Multillit 1 episodis), presentava la direcció del vent W el 100%.

La velocitat de vent mitjana pel període de mostreig es trobava en la gama de 8,45 a 19,38 km/h per cada tub de mostra, no havent-hi situacions de calmes amb velocitats d'aire properes a zero.

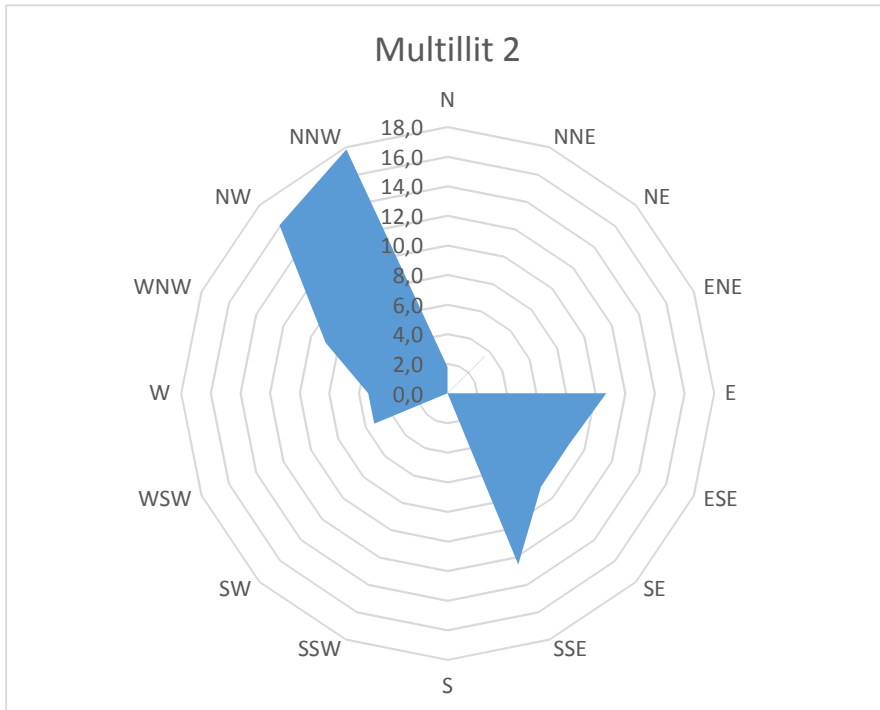


Figura 3. Rosa dels vents corresponent a la mostra Multillit 2 de període diari.

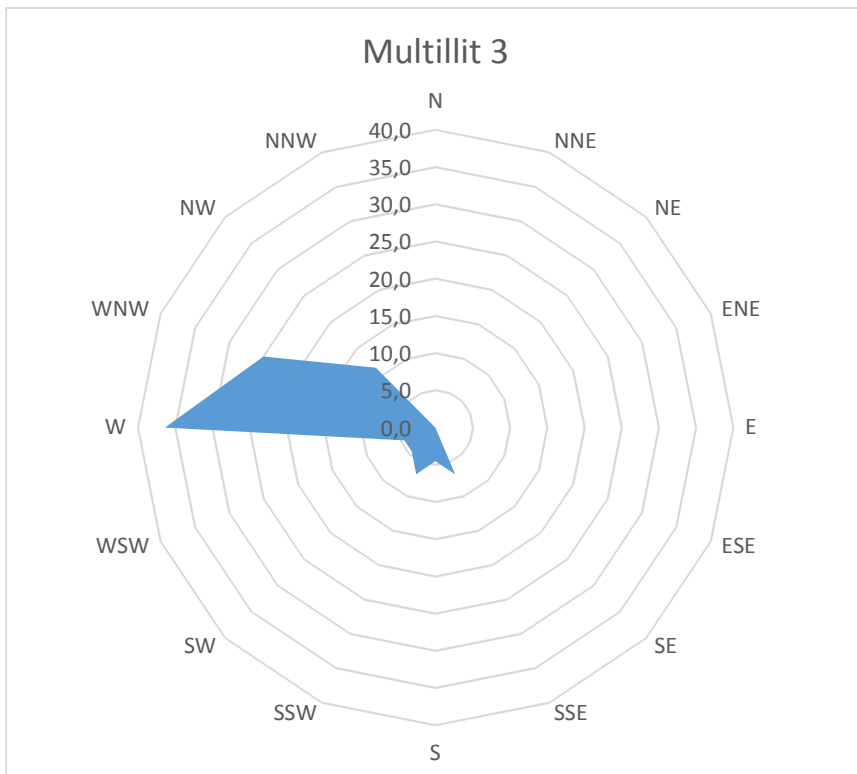


Figura 4. Rosa dels vents corresponent a la mostra Multillit 3 de període diari.

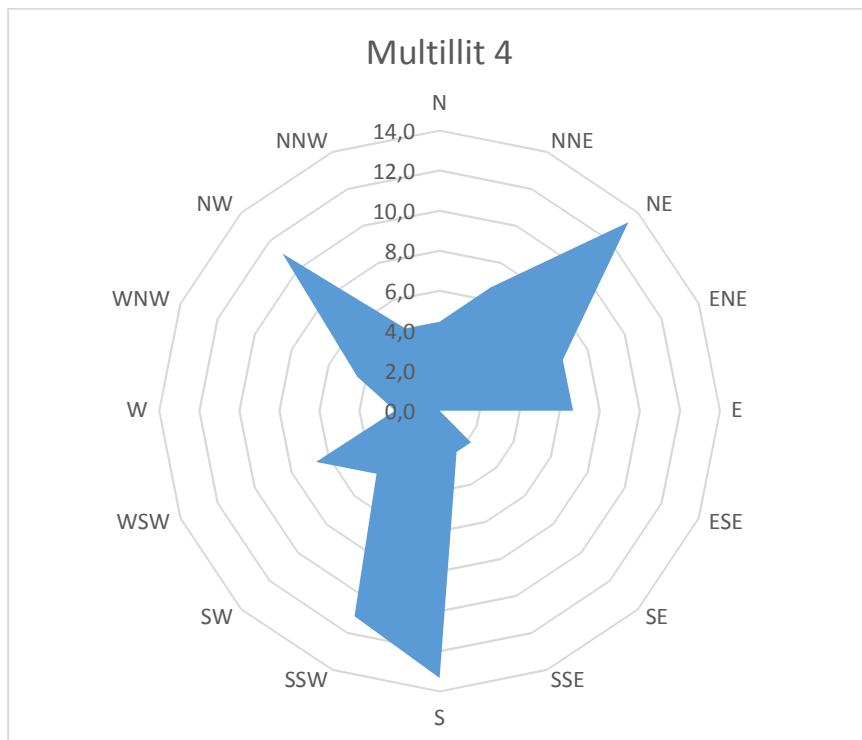


Figura 5. Rosa dels vents corresponent a la mostra Multillit 4 de període diari.

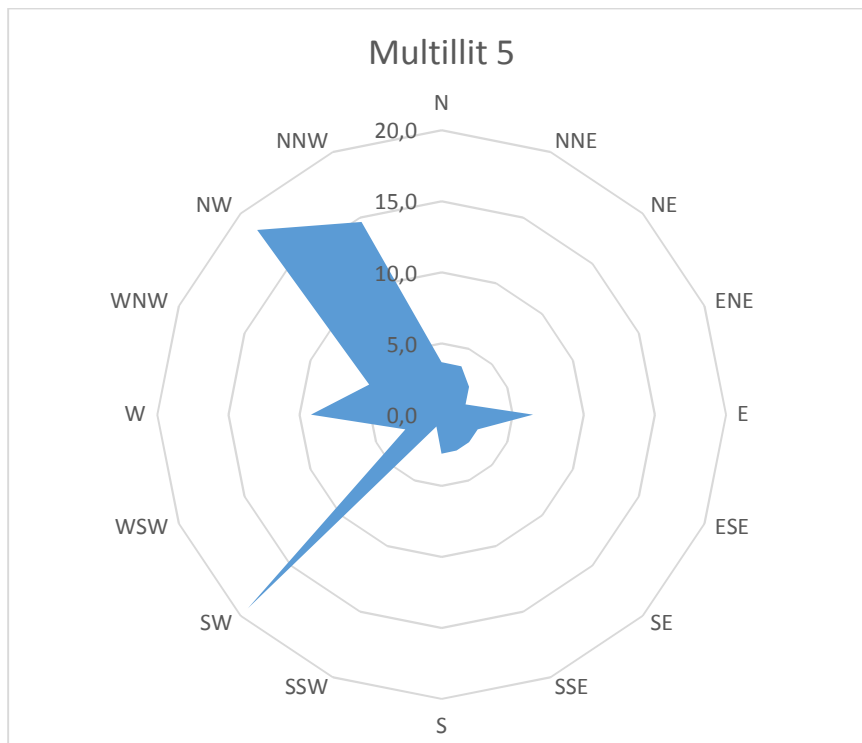


Figura 6. Rosa dels vents corresponent a la mostra Multillit 5 de període diari.

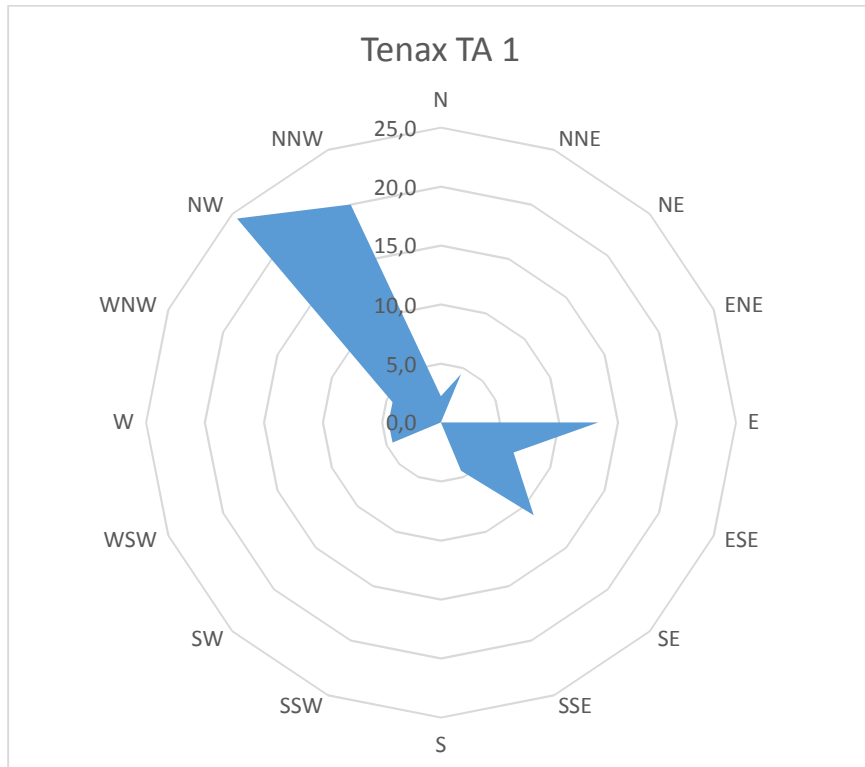


Figura 7. Rosa dels vents corresponent a la mostra Tenax TA 1 de període diari.

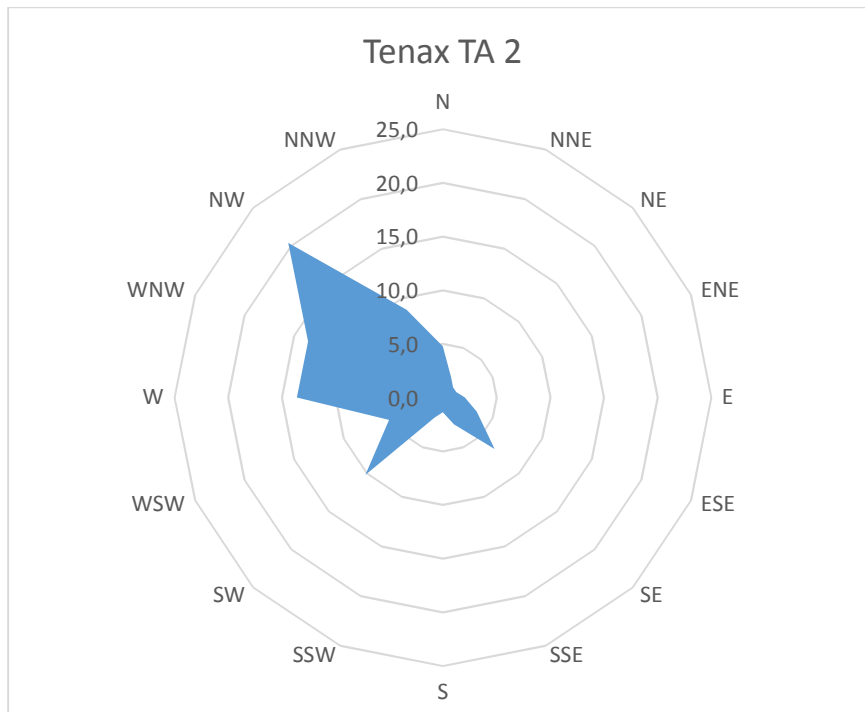


Figura 8. Rosa dels vents corresponent a la mostra Tenax TA 2 de període diari.

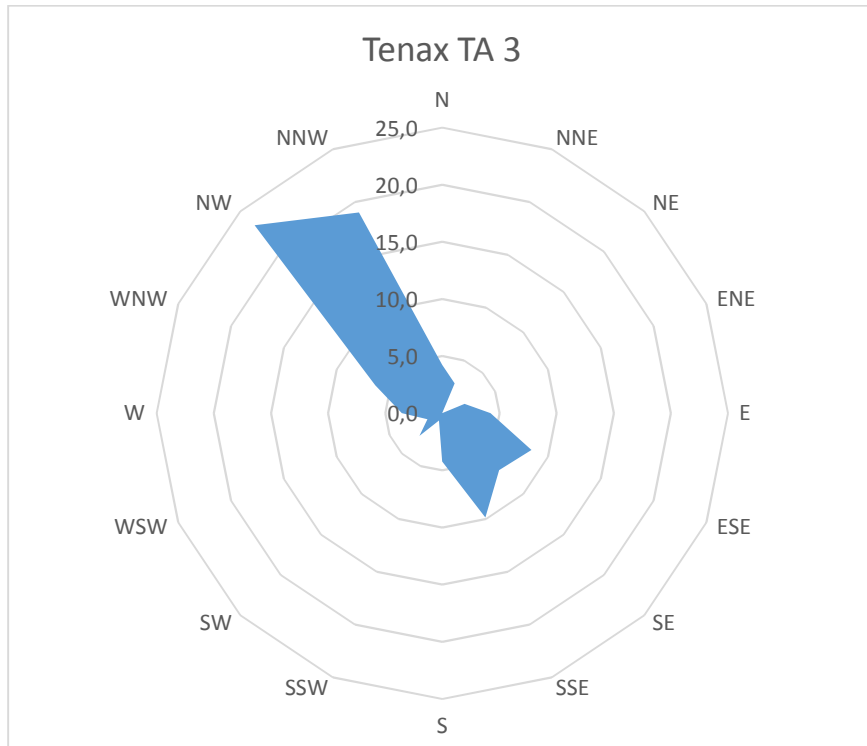


Figura 9. Rosa dels vents corresponent a la mostra Tenax TA 3 de període diari.

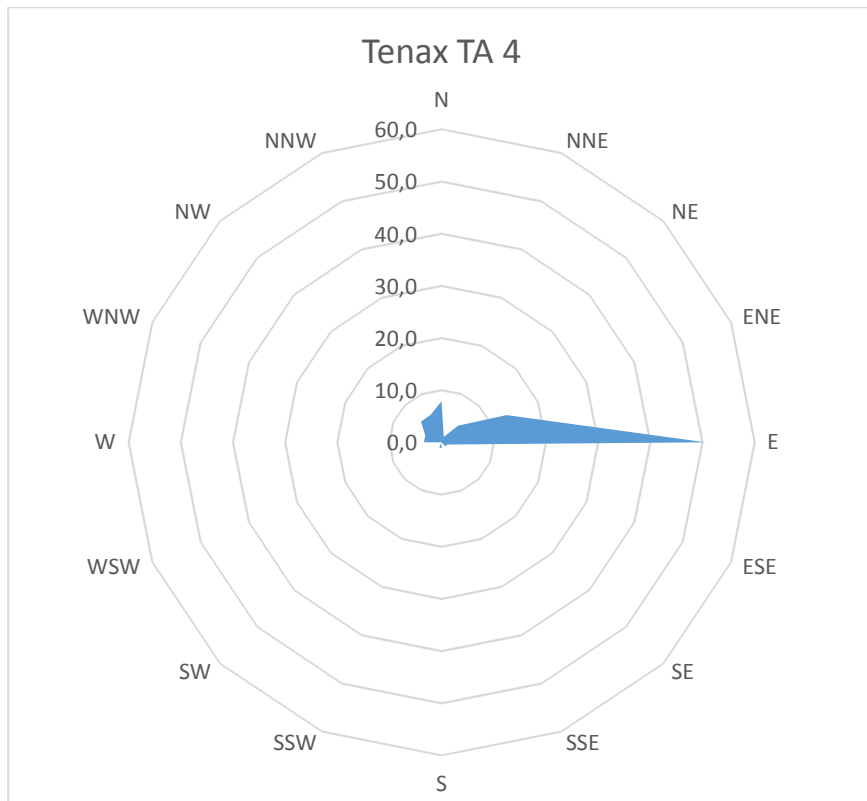


Figura 10. Rosa dels vents corresponent a la mostra Tenax TA 4 de període diari.

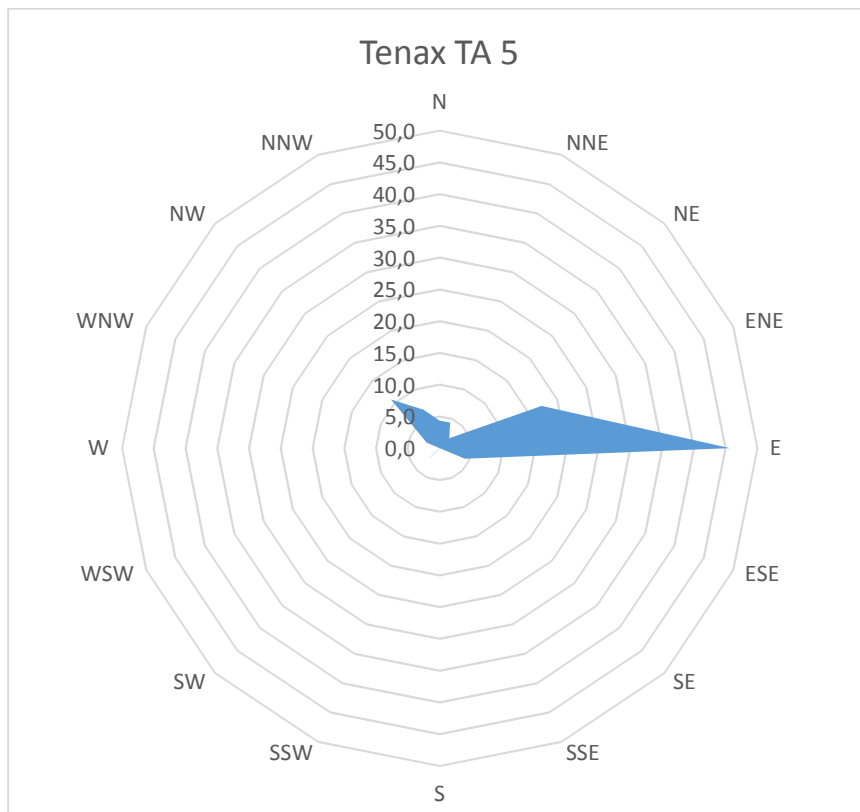


Figura 11. Rosa dels vents corresponent a la mostra Tenax TA 5 de període diari.

2.3 Direccions de vent provinents dels centres de tractament de residus

Com es pot observar a la Figura 12, l'Ecoparc 4 s'ubica aproximadament a la direcció de vent SW del punt de presa de mostres. Així mateix, el Dipòsit controlat de Can Mata es troba ubicat a l'angle SSW, aproximadament. Totes dues instal·lacions s'ubiquen al sector SSW-SW. Per altra banda, degut a la orografia de la zona, també és interessant tenir en compte tot el sector sud, d'ESE a WSW. Els diferents torrents que configuren la orografia de la zona podrien afavorir, en cas de velocitats del vent baixes, un impacte provinent de tot aquest sector sud, ja que el plomall podria estendre's de forma considerable.

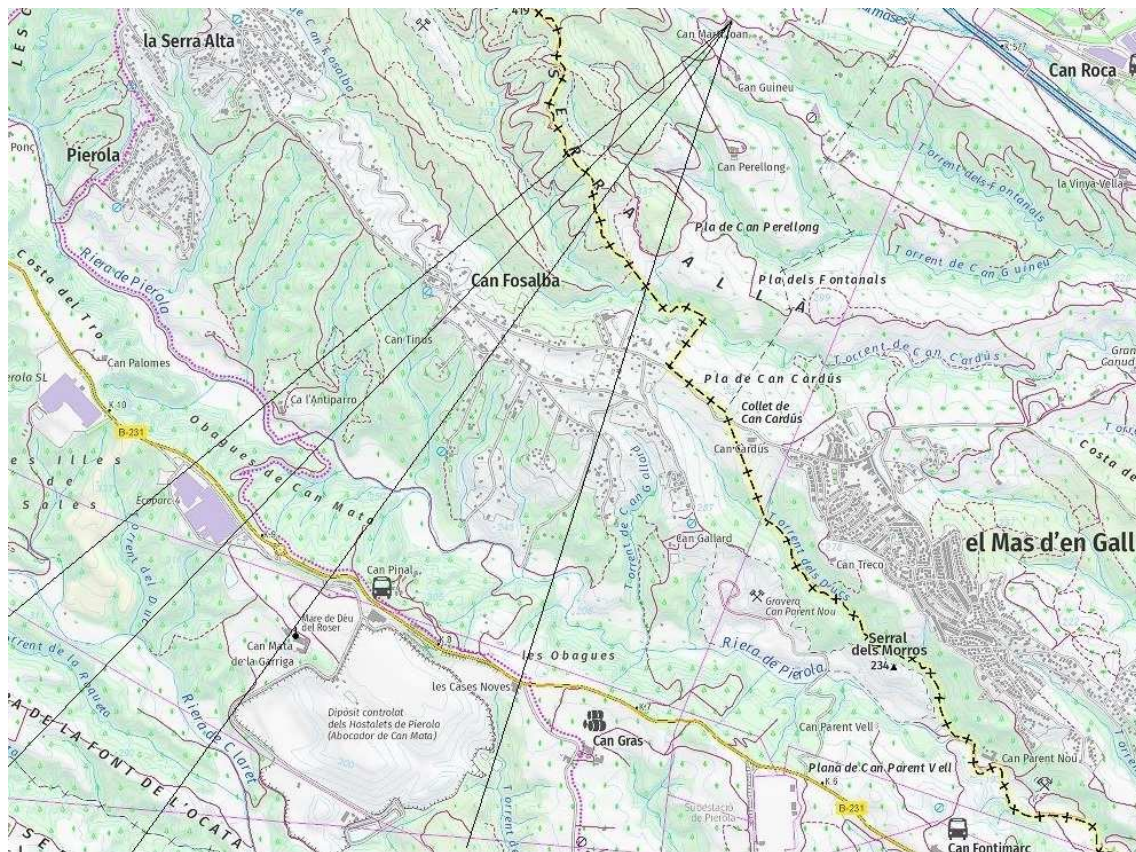


Figura 12. Angles d'impacte de les instal·lacions de tractament de residus sobre el punt de presa de mostres (197-240°; SSW+SW): Ecoparc 4 (217-240°; SW) + Dipòsit controlat de Can Mata (197-216°; SSW)

A la Taula 3 es mostren les freqüències de direcció de vent per a cadascuna de les mostres durant el període de mostratge. En negreta s'han destacat les direccions de vent SW (Ecoparc 4), SSW+SW (conjunt d'activitats de tractament de residus) i Tot sud, englobant totes les direccions de vent amb component sud.

Tal i com es pot observar, la mostra agafada com a episodi no presenta direcció del vent provinent de les activitats de tractament de residus, ja que presenta exclusivament la direcció W. Per altra banda, la contribució d'aquestes activitats a la resta de mostres és variable. Pel que fa a l'Ecoparc 4 (direcció SW), entre un 0-19,3%. Pel que fa al conjunt d'activitats de tractament de residus (Ecoparc + Dipòsit controlat de Can Mata: direccions SSW+SW), entre un 0-20,2%. Finalment, l'impacte provinent del sud (ESE-WSW) es troba entre un 4,5-40%.

LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT (LCMA)
Departament d'Enginyeria Química (DEQ-EEBE)

Taula 3. Freqüències de direcció del vent durant els períodes de mostratge a Collbató per cadascuna de les mostres.

Frequèn. vent (%)	Multillit 1	Multillit 2	Multillit 3	Multillit 4	Multillit 5	Tenax 1	Tenax 2	Tenax 3	Tenax 4	Tenax 5
Data	6/10/20	13-14/11/20	14-15/11/20	18-19/11/20	23-25/11/20	12-13/11/20	15-18/11/20	20-23/11/20	25-27/11/20	27-28/11/20
N	0,0	1,8	0,0	4,4	3,7	2,2	4,8	4,2	7,9	4,3
NNE	0,0	0,0	0,0	6,7	3,7	4,4	2,0	2,8	1,1	4,3
NE	0,0	3,6	0,0	13,3	2,8	0,0	1,4	0,0	4,5	2,2
ENE	0,0	0,0	0,0	6,7	1,8	0,0	1,4	2,1	13,5	17,4
E	0,0	10,7	0,0	6,7	6,4	13,3	2,0	4,2	50,6	45,7
ESE	0,0	8,9	0,0	0,0	2,8	6,7	3,4	8,5	1,1	4,3
SE	0,0	8,9	0,0	2,2	2,8	11,1	6,8	7,0	1,1	0,0
SSE	0,0	12,5	6,8	2,2	2,8	4,4	2,7	9,9	0,0	0,0
S	0,0	0,0	4,5	13,3	2,8	0,0	1,4	4,2	1,1	0,0
SSW	0,0	0,0	6,8	11,1	0,9	0,0	2,0	0,7	1,1	0,0
SW	0,0	0,0	4,5	4,4	19,3	0,0	10,2	2,8	0,0	2,2
WSW	0,0	5,4	4,5	6,7	2,8	4,4	5,4	1,4	0,0	0,0
W	100	5,4	36,4	2,2	9,2	4,4	13,6	3,5	3,4	0,0
WNW	0,0	8,9	25,0	4,4	5,5	4,4	13,6	6,3	3,4	2,2
NW	0,0	16,1	11,4	11,1	18,3	24,4	20,4	23,2	5,6	10,9
NNW	0,0	17,9	0,0	4,4	14,7	20,0	8,8	19,0	5,6	6,5
SSW+SW	0,0	0,0	11,4	15,6	20,2	0,0	12,2	3,5	1,1	2,2
TOT SUD	0,0	35,7	27,3	40,0	33,9	26,7	32,0	34,5	4,5	6,5

SW: Angle d'impacte de la instal·lació Ecoparc 4

SSW+SW: Angle d'impacte de les instal·lacions Ecoparc 4 + Dipòsit controlat de Can Mata

TOT SUD: Angle d'impacte considerat pel plomall de dispersió des de la zona de tractament de residus: ESE-WSW

3. METODOLOGIES DE PRESA DE MOSTRES I ANÀLISI

Determinació dels perfils i nivells de concentració de compostos orgànics volàtils

La metodologia de presa de mostres i anàlisi utilitzada s'ha basat en els següents documents:

- EPA TO-17: "*Determination of volatile organic compounds in ambient air using active sampling onto sorbent tubes*" (Determinació de compostos orgànics volàtils en aire ambient utilitzant la presa de mostres en tubs adsorbents), U.S. Environmental Protection Agency (1999).
- Ribes, A., Carrera, G., Gallego, E., Roca, X., Berenguer, M.J., Guardino, X., 2007. "*Development and validation of a method for air-quality and nuisance odors monitoring of volatile organic compounds using multi-sorbent bed adsorption and gas chromatography/mass spectrometry thermal desorption system*". Journal of Chromatography A 1140: 44-55.
- Gallego, E., Roca, F.X., Perales, J.F., Rosell, M.G., Guardino, X., 2008. "*Development and validation of a method for air-quality and nuisance odours monitoring of volatile sulphur compounds (VSCs) using ATD-GC/MS*". Jornadas de Análisis Instrumental, Barcelona. JAI 2008 Proceedings.
- Gallego, E., Soriano, C., Roca, F.X., Perales, J.F., Alarcón, M., Guardino, X., 2008. "*Identification of the origin of odour episodes through social participation, chemical control and numerical modelling*". Atmospheric Environment 42: 8150-8160.
- 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).
- Gallego, E., Roca, F.J., Perales, J.F., Guardino, X., Gadea E., 2015. "*Development of a method for determination of VOCs (including methylsiloxanes) in biogas by TD-GC/MS analysis using Supel™ Inert Film bags and multisorbent bed tubes*". International Journal of Environmental Analytical Chemistry 95: 291-311.
- Gallego, E., Foch, J., Teixidor, P., Roca, F.J., Perales, J.F., 2019. "*Outdoor air monitoring: Performance evaluation of a gas sensor to assess episodic nuisance/odorous events using active multi-sorbent bed tube sampling coupled to TD-GC/MS analysis*". Science of the Total Environment 694: 133752.

Per la captació, identificació i quantificació dels compostos orgànics volàtils de l'episodi i les mostres de 24 hores registrades a Collbató, s'han utilitzat els següents equips i metodologia:

- **Equips captadors:** La captació de COVs s'ha realitzat mitjançant mostreig dinàmic d'aire amb la utilització de tubs reblerts d'adsorbents sòlids (multillit i tenax TA) a partir d'aparells equipats amb control de cabal i volum total segons les especificacions tècniques fixades en la NTP-23 de l'Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). El cabal de presa de mostres ha estat aproximadament de 70 ml/min mitjançant equips captadors dissenyats i fabricats al Laboratori del Centre de Medi Ambient de la Universitat Politècnica de Catalunya (LCMA-UPC, UPC Patent ES 2 311 396 B1) seguint les especificacions tècniques més exigents per aquest tipus d'equips. Per tal de realitzar la captació de COVs en períodes episòdics de manera automatitzada, aquest captador s'ha equipat amb un sensor de COVs amb activació automàtica quan es detecten increments en la concentració d'aquests compostos. En el cas de la presa de mostres manual, el veí l'habitatge on estava instal·lat l'equip a Collbató han activat i desactivat l'equip quan han detectat un episodi d'olor i a la finalització d'aquest, respectivament, o bé durant períodes de 24 hores. Cal destacar que en aquest cas, determinades mostres es van prendre en períodes superiors a 24 hores.

- **Presa de mostres i metodologia analítica per la determinació dels perfils i concentració de COVs**

Per la captació dels COVs s'han utilitzat tubs per desorbidor tèrmic reblerts amb els següents absorbents:

-Tub d'adsorció: Pyrex, 6 mm d.e. x 9 cm longitud

-Adsorbents: 1. Multillit: Carbotrap (20/40 mesh, 70 mg)
 Carbopack X (40/60 mesh, 100 mg)
 Carboxen 569 (20/45 mesh, 90 mg)
 2. Tenax TA (60/80 mesh, 200 mg)

Metodologia analítica

La tècnica instrumental d'anàlisi que s'ha utilitzat ha sigut 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 al 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
Cromatògraf de gasos: GC 8890 Agilent Technologies
Detector: 5977 MSD Agilent Technologies

Condicionament dels tubs d'adsorció

Equip: TC-20 Markes International Conditioning Unit
Flux d'heli: aprox. 70 ml/min
Temperatura condicionament: 400°C (multilit); 350°C (Tenax TA)
Temps condicionament: 20 min

Condicions d'anàlisi

Desorció tèrmica:

Gas portador: Heli
Flux gas portador (cabal desorció): 50 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: 19 ml/min
Flux divisió sortida trampa: 19 ml/min
Temperatura interfase: 200°C
Percentatge (massa) a GC/MS: 6,3%

Cromatografia de gasos:

Columna capil·lar: DB-624 (60 m x 0,32 mm x 1,8 µm)
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'implementen 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 es preparen 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 de concentracions determinades de compostos patrons seleccionats.

4. CRITERIS DE QUALITAT DE L'AIRE

Els criteris de qualitat de l'aire referents a COVs utilitzats per avaluar els nivells d'aquests compostos en immissió són els següents:

COVs individuals immissió aire exterior:

- Benzè: 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 per períodes de 24 hores: 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. 4^a Edició, Madrid, 587 pàgines.

- Criteris de qualitat per a l'*1,3-butadiè*:

-Governement of Ontario (Canadà): "*Ambient Air Quality Criteria*". Human Toxicology and Air Standards Section. Technical Assessment and Standards Development Branch. Ontario Ministry of the Environment, Conservation and Parks. May 2020, pp.45.

-Environment Canterbury New Zealand: "Air quality science factsheet: 1,3-butadiene." Technical Report Investigations and Monitoring Group. Report n°R13/55. Environment Canterbury. Regional Council. May 2013, pp.16.

-Governement of Scotland (Summary of Objectives of the National Air Strategy): <http://www.scottishairquality.co.uk/air-quality/standards>

-Governement of United Kingdom: <https://www.gov.uk/government/publications/the-air-quality-strategy-for-england-scotland-wales-and-northern-ireland-volume-1>

Aquests criteris es presenten com a valors de referència per als resultats obtinguts, ja que l'objectiu del present estudi és determinar i quantificar el perfil dels episodis de COVs al municipi de Els Hostalets de Pierola. L'aplicació adient d'aquests criteris seria per a mostres d'immissió en aire exterior en períodes de 24 hores.

Total COVs (TCOV):

Degut a la inexistència de criteris per a aire exterior per aquest concepte, com a referència, per l'avaluació dels valors de TCOV, es tenen en compte els criteris existents per la valoració diària d'aire interior:

- 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 µg/m³

Interval de concentracions exposició multifactorial: 200 – 3000 µg/m³

Interval de concentracions desconfort: 3000 – 25000 µg/m³

Interval de situació tòxica > 25000 µg/m³

- 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 µg/m³

Criteri valor límit: < 3000 µg/m³

5. LLINDARS D'OLOR

Les referències als llindars d'olor que s'han utilitzat han sigut les següents:

- L.J. van Gemert, 2003. "Compilations of odour threshold values in air and water". Boelens Aroma Chemicals Information Service (BACIS). TNO Nutrition and Food Research Institute. The Netherlands.
- "Odor Thresholds for Chemicals with Established Occupational Health Standards", American Industrial Hygiene Association. EUA, 2013.

- “Review of odour character and thresholds”, Science Report SC030170/SR2, Environment Agency. Regne Unit, 2007.
- “U.S. National Library of Medicine. National Center for Biotechnology Information” (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov>).
- Nagata, N., 2003. “Measurement of Odor Threshold by Triangle Odor Bag Method”. Office of Odor, Noise and Vibration Environmental Management Bureau, Ministry of the Environment, Government of Japan, p. 118-127.

6. RESULTATS

6.1 Anàlisi qualitativa de COVs

A les Taules 4 i 5 es presenta l'anàlisi qualitativa pels diferents tipus de mostres, multillit (ampli espectre de COVs) i tenax TA (específic per compostos sofrats volàtils). S'han identificat un total de 106 compostos orgànics volàtils amb els tubs multillit (Taula 4). Per altra banda, s'han detectat 4 compostos sofrats volàtils en els tubs tenax TA (Taula 5).

Taula 4. Compostos identificats a la most d'episodis i les mostres de 24 hores en tubs multillit. tr: temps de retenció del compost al cromatograma. Tub 1-5: Captació manual.

Compost	Multillit 1	Multillit 2	Multillit 3	Multillit 4	Multillit 5+
Data	6/10/20	13-14/11/20	14-15/11/20	18-19/11/20	23-25/11/20
	tr	tr	tr	tr	tr
butà	n.d.	4,12	n.d.	n.d.	n.d.
1,3-butadiè	n.d.	4,20	4,20	4,14	4,15
acetaldehid	4,28	4,33	4,32	4,28	4,28
metanol	4,44	4,45	4,45	4,44	4,44
isopentà	4,96	5,02	5,02	4,96	4,97
triclorofluorometà	5,26	5,32	5,32	5,26	5,28
pentà	5,37	5,43	5,43	5,39	5,39
etanol	5,50	5,49	5,49	5,50	5,51
propanal	6,01	6,03	6,03	6,01	6,01
1,1,2-tricloro-1,2,2-trifluoroetà	n.d.	6,09	6,11	6,09	6,10
acetona	6,14	6,15	6,15	6,14	6,14
dimetil sulfur	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
isopropanol	6,30	6,28	6,28	6,30	6,30
disulfur de carboni	6,48	6,52	n.d.	n.d.	n.d.
acetat de metil	6,63	6,64	6,63	6,63	6,63
diclorometà	6,81	6,84	6,84	6,81	6,83
ciclopentà	n.d.	7,00	7,00	7,00	6,98
tert-metil butil èter	7,22	7,25	7,25	7,23	7,23
hexà	7,64	7,66	7,67	7,64	7,64
1-propanol	7,94	7,92	7,90	7,92	7,93
2-metilfurà	n.d.	8,29	8,30	8,28	8,28
trimetilsilanol	8,50	8,45	8,45	8,46	8,46
tert-etil butil èter	8,55	8,52	8,51	8,50	8,50
metileciclotona	8,78	8,77	8,77	8,77	8,78

Taula 4 (cont.). Compostos identificats a la most d'episodis i les mostres de 24 hores en tubs multillit. Tubs 1-5: Captació manual.

Compost	Multillit 1	Multillit 2	Multillit 3	Multillit 4	Multillit 5[±]
Data	6/10/20	13-14/11/20	14-15/11/20	18-19/11/20	23-25/11/20
	tr	tr	tr	tr	tr
acetat d'etil	8,86	8,84	8,83	8,83	8,83
àcid fòrmic	n.d.	n.d.	n.d.	9,19	9,18
tetrahidrofurà	9,30	9,28	9,28	9,27	9,28
cloroform	9,30	9,28	9,28	9,27	9,28
2-metilhexà	n.d.	9,60	9,60	9,59	9,59
ciclohexà	n.d.	9,77	9,77	9,75	9,76
2-etilpentà	9,91	9,90	9,90	9,91	9,92
tetraclorur de carboni	9,91	9,90	9,90	9,91	9,92
àcid acètic	10,35	9,95	9,93	10,20	10,19
benzè	10,26	10,27	10,27	10,25	10,26
heptà	n.d.	10,64	10,62	10,61	10,62
1-butanol	11,05	11,03	11,03	11,04	10,04
metilciclohexà	n.d.	11,72	11,72	11,71	11,71
2-metilheptà	n.d.	12,73	11,74	n.d.	n.d.
3-metilheptà	n.d.	13,01	13,01	12,92	13,00
dimetil disulfur	13,21	13,22	13,21	13,21	13,21
metilisobutilcetona	13,26	13,26	13,26	n.d.	13,26
toluè	13,68	13,69	13,69	13,68	13,68
octà	n.d.	13,83	13,83	13,82	13,83
D3	14,31	14,31	14,32	14,32	14,31
2,4-dimetilheptà	n.d.	14,60	14,60	14,60	14,60
tertacloroetilè	14,75	14,78	14,76	14,77	14,77
acetat de butil	15,11	15,13	15,13	15,12	15,12
hexanal	n.d.	15,13	15,13	15,12	15,12
ciclopentanona	n.d.	15,44	15,44	15,44	15,45
2,3-dimetilheptà	n.d.	15,76	15,76	15,76	15,76
N,N-dimetilformamida	16,06	n.d.	15,91	n.d.	15,99
4-metiloctà	n.d.	15,92	15,95	15,90	15,91
L3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	16,12
3-metiloctà	n.d.	16,18	16,19	16,18	16,18
etilbenzè	16,76	16,77	16,78	16,77	16,77
1-nonè	n.d.	16,88	16,89	16,87	16,88
nonà	n.d.	17,02	17,02	17,02	17,02
<i>m+p</i> -xilè	17,01	17,02	17,02	17,02	17,02
1-butanol 2-metil acetat	n.d.	17,22	17,22	17,22	17,21
<i>o</i> -xilè	17,89	17,91	17,91	17,91	17,91
estirè	17,94	17,93	17,94	17,93	17,92
butil propionat	n.d.	18,03	18,02	n.d.	18,03
2,6-dimetiloctà	n.d.	18,12	18,11	18,13	18,12
heptanal	n.d.	18,36	18,38	18,36	18,37
3-carè	n.d.	18,44	18,42	18,41	18,41
propilciclohexà	n.d.	18,45	18,46	18,45	18,45
α -pine	n.d.	18,71	18,71	18,71	18,71
5-metilnonà	n.d.	18,90	n.d.	n.d.	18,89

LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT (LCMA) Departament d'Enginyeria Química (DEQ-EEBE)

Taula 4 (cont.). Compostos identificats a la most d'episodis i les mostres de 24 hores en tubs multillit. Tubs 1-5: Captació manual.

Compost	Multillit 1	Multillit 2	Multillit 3	Multillit 4	Multillit 5 [‡]
Data	6/10/20	13-14/11/20	14-15/11/20	18-19/11/20	23-25/11/20
	tr	tr	tr	tr	tr
ciclohexanona	n.d.	18,96	18,96	18,95	18,96
4-metilnonà	n.d.	18,98	n.d.	n.d.	n.d.
2-metilnonà	n.d.	19,02	n.d.	19,02	19,02
3-metilnonà	n.d.	19,25	n.d.	19,25	19,26
camfè	n.d.	19,37	19,37	19,38	19,37
D4	19,45	19,45	19,45	19,45	19,46
propilbenzè	19,69	19,68	19,68	19,68	19,69
<i>m+p</i> -etiltoluè	n.d.	19,88	19,88	19,88	19,88
decà	20,07	n.d.	19,96	20,04	20,05
1,3,5-trimetilbenzè	20,07	20,08	20,09	20,08	20,08
β -pinè	n.d.	20,56	n.d.	n.d.	n.d.
<i>o</i> -etiltoluè	n.d.	20,57	20,57	20,58	20,57
hexil butanoat	n.d.	n.d.	20,68	n.d.	n.d.
5-metildecà	20,68	20,68	n.d.	20,68	20,68
4-metildecà	20,77	20,78	n.d.	20,78	20,78
1,2,4-trimetilbenzè	21,00	20,98	20,99	20,99	20,97
benzaldehyd	21,03	21,02	21,01	21,02	21,02
1-etenil 3-metilbenzè	n.d.	21,14	n.d.	21,13	21,13
hexil acetat	n.d.	21,22	21,22	21,23	21,23
octanal	n.d.	n.d.	n.d.	21,45	21,45
D-limonè	n.d.	21,62	21,62	21,62	21,61
benzofurà	21,64	21,63	21,67	21,67	21,66
<i>p</i> -cimè	n.d.	21,74	21,72	21,72	21,72
<i>p</i> -diclorobenze	n.d.	21,87	21,87	n.d.	21,87
1,2,3-trimetilbenzè	n.d.	21,98	21,99	21,98	21,99
etilhexanol	22,30	22,28	22,29	22,29	22,29
butilbenzè	n.d.	22,71	n.d.	n.d.	22,72
fenol	22,88	22,87	22,89	22,87	22,78
undecà	n.d.	22,94	22,95	22,95	22,96
D5	23,98	23,99	24,01	23,99	23,98
acetofenona	24,21	24,22	24,23	24,22	24,21
nonanal	n.d.	24,36	24,37	24,35	24,36
àcid 2-etilhexanoic	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	25,26
decanal	27,11	27,12	27,12	27,12	27,10
naftalè	27,43	27,45	27,43	27,42	27,42
benzothiazol	28,78	28,79	28,78	28,78	28,76
2-metilnaftalè	n.d.	30,28	30,28	30,26	30,25
1-metilnaftalè	n.d.	30,75	30,74	30,75	30,72

n.d.: no detectat

L2: hexametildisiloxà; L3: octametiltrisiloxà; D3: hexametilciclotrisiloxà;

D4: octametilciclotetrasiloxà; D5: decametilciclopentasiloxà

[‡]El període de presa de mostres va ser superior a 24 hores.

Taula 5. Compostos sofrats volàtils identificats a les cinc mostres de 24 hores en tubs tenax TA, captació manual. tr: temps de retenció del compost al cromatograma.

Compost	Tenax 1	Tenax 2 [‡]	Tenax 3 [‡]	Tenax 4 [‡]	Tenax 5
Data	12-13/11/20	15-18/11/20	20-23/11/20	25-27/11/20	27-28/11/20
	tr	tr	tr	tr	tr
etil mercaptà	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
dimetil sulfur	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
disulfur de carboni	6,52	6,51	6,51	6,52	6,52
propil mercaptà	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
etil metil sulfur	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
2-butanethiol	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
isobutil mercaptà	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
tiofè	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
dietil sulfur	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
butil mercaptà	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
dimetil disulfur	13,21	n.d.	13,21	n.d.	n.d.
dimetil sulfòxid	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	18,46
metil sec-butil disulfur	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
butil isopropil sulfòxid	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
n-propil sec-butil sulfur	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
metil 2-propenil trisulfur	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
sec-butil disulfur	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
benzothiazol	28,77	28,74	28,75	28,75	28,77

[‡]El període de presa de mostres va ser superior a 24 hores.

Tal i com es pot veure a la Taula 5, els compostos sofrats volàtils que s'han determinat als tubs de tenax TA són els que ja s'havien determinat als tubs multilit, i són habitualment trobats en àrees urbanes. Els mercaptans, amb llindars d'olor molt baixos, no s'han trobat en cap de les mostres específiques per compostos sofrats volàtils. Així mateix, cal destacar que en una mostra s'ha identificat també el dimetil sulfòxid, un compost sofrat que ja es va identificar a les mostres de la Bassa de lixiviats de l'Ecoparc 4. Aquest compost pot produir problemes d'olors similars a "col podrida" en centres de tractament de tractament d'aigües residuals, ja que s'ha observat que pot produir dimetil sulfur, el qual és emès a l'atmosfera, un compost amb un llindar d'olor molt baix ($1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (Glindemann, D., Novak, J., Whitterspoon, J., 2006. *Dimethyl sulfoxide (DMSO) waste residues and municipal waste water odor by dimethyl sulfide (DMS): the North-East WPCP Plant of Philadelphia*. Environmental Science and Technology 40: 202-207).

6.2 Anàlisi quantitativa de COVs

L'anàlisi quantitativa s'ha realitzat mitjançant la identificació prèvia dels compostos als controls realitzats, i posteriorment determinant la concentració d'aquells qualificats com a carcinògens, potencials carcinògens, tòxics, nocius, irritants i amb component d'olor.

6.2.1 Concentracions per famílies químiques

Els nivells de concentració determinats per famílies químiques de compostos i de TCOV (Total compostos orgànics volàtils: suma de tots els compostos quantificats individualment) es relacionen a les Taules 6 i 7 pels diferents tipus de mostres.

Taula 6. Nivells de concentració per famílies químiques de COVs a Collbató per als tubs multillit. Tub 1: Captació episodis manual. Tubs 2-5: Captació període diari manual. TCOV: Total COVs; <loq: per sota del límit de quantificació

Període control	6/10/20	13-14/11/20	14-15/11/20	18-19/11/20	23-25/11/20
Mostra	Multillit 1	Multillit 2	Multillit 3	Multillit 4	Multillit 5 [‡]
	Episodi	24 hores	24 hores	24 hores	48 hores
Famílies compostos	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
TCOV	331	49,7	59,2	45,5	69,9
Total alcans	33,9	0,17	0,47	7,90	2,98
Total hidrocarburs aromàtics	24,7	4,92	2,96	1,56	5,08
Total alcohols	80,2	16,8	14,1	8,27	15,1
Total cetones	11,9	2,58	2,61	1,33	1,92
Total organoclorats	2,14	0,89	0,75	0,65	0,85
Total aldehids	24,4	9,04	19,2	19,9	31,6
Total èsters	6,79	3,36	4,56	1,27	1,26
Total àcids carboxílics	92,1	6,77	10,2	2,18	7,28
Total terpens	n.d.	1,02	0,81	0,15	1,76
Total organosofrats	0,10	<loq	0,24	<loq	0,12
Total èters	2,70	0,12	0,12	0,06	0,21
Total furans	11,3	0,18	0,28	0,15	0,21
Total glicols	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total organonitrogenats	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total siloxans	40,5	1,80	1,75	1,44	1,07
Total 1,3-butadiè	n.d.	2,04	1,18	0,61	0,43

[‡]El període de presa de mostres va ser superior a 24 hores; n.d.: no detectat; <loq: per sota del límit de quantificació

Taula 7. Nivells de concentració de compostos sofrats volàtils a Collbató per als tubs tenax TA.

Període control	12-13/11/20	15-18/11/20	20-23/11/20	25-27/11/20	27-28/11/20
Mostra	Tenax 1	Tenax 2 [‡]	Tenax 3 [‡]	Tenax 4 [‡]	Tenax 5
Famílies compostos	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Total sofrats volàtils	0,55	0,28	0,16	0,31	0,89

[‡]El període de presa de mostres va ser superior a 24 hores.

6.2.2 Total COVs

A la Figura 13 es presenten els valors de TCOV obtinguts per les mostres captades en tubs multillit. La mostra 1 correspon a un episodi d'olor/molèstia captat pel veí amb activació manual. Les mostres 2-5 corresponen a una activació manual de l'equip per part del veí en períodes diaris.

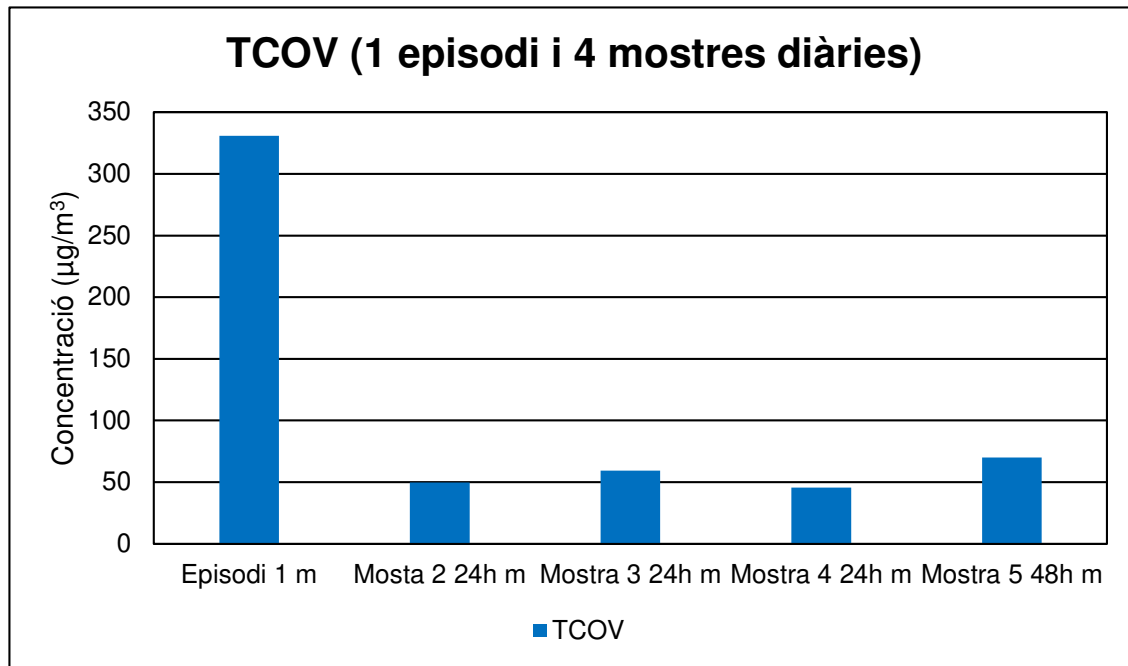


Figura 13. Concentracions de TCOV ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) per a les cinc mostres captades utilitzant tubs multillit. Tub 1: Episodi captació manual. Tubs 2-5: Mostres període diari captació manual.

La concentració més elevada de TCOV per a les mostres captades en tubs multillit s'observa per a l'episodi recollit el dia 6/10/2020, tal i com era d'esperar, amb un valor de $331 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Aquesta mostra es troba en un rang de TCOV multifactorial ($200\text{-}3000 \mu\text{g}/\text{m}^3$), on determinades persones poden presentar símptomes de molèstia i irritació. La resta de mostres de període diari captades en tubs multillit presenten una concentració mitjana de $56 \pm 11 \mu\text{g}/\text{m}^3$, amb un rang de concentracions entre $46\text{-}70 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Les concentracions provinents d'aquestes mostres són baixes, com seria d'esperar d'una zona rural sense impacte d'activitats. S'ha de fer esment, tal i com s'ha dit anteriorment, que el veí va indicar que no es va produir cap episodi durant aquests dies de mostratge. Així mateix, també cal destacar que aquestes quatre mostres es trobarien en un rang de confort pel que fa a la càrrega química. Els valors de concentració per COV individual es relacionen a l'Annex I.

6.2.3 Perfils de famílies químiques de COVs en tubs multillit

Amb les dades de concentració de les diferents famílies químiques de COVs analitzades en cada mostra es poden trobar les contribucions de cadascuna d'aquestes famílies al TCOV (suma de tots els COVs quantificats), obtenint així els perfils familiars de COVs per cadascuna de les mostres, i podent-les comparar amb els perfils trobats a l'Ecoparc 4.

A la Figura 14 es presenta el perfil de famílies químiques de COVs en percentatge familiar respecte al TCOV per a la mostra d'episodis captada de forma manual en tub multillit. Així mateix, a la Figura 15 es presenten els perfils de famílies químiques de COVs per cadascuna de les mostres de període diari captades en tubs multillit.

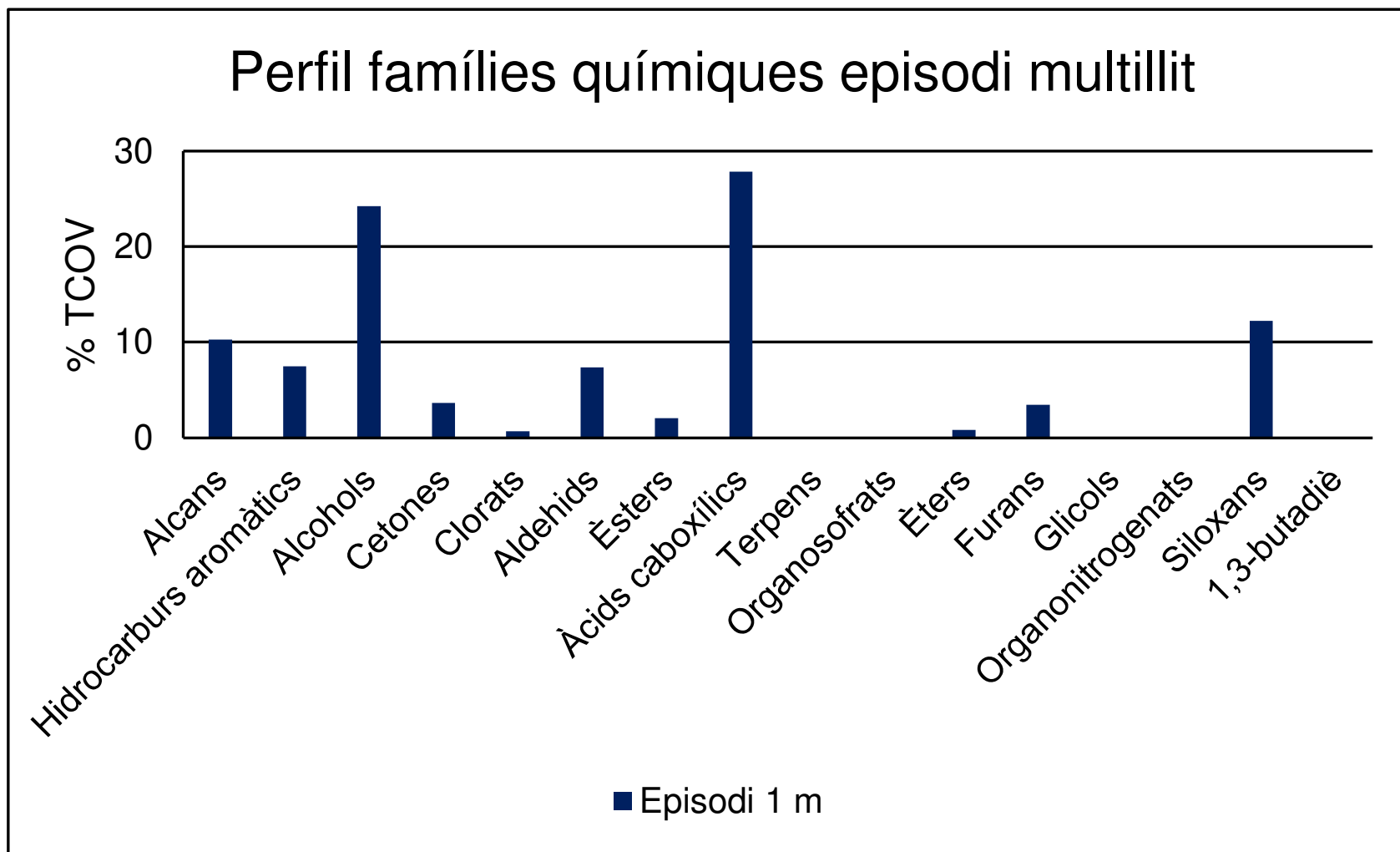


Figura 14. Perfil de famílies químiques de COVs per la mostra d'episodis captada amb tub multillit. Tub 1: Captació manual.

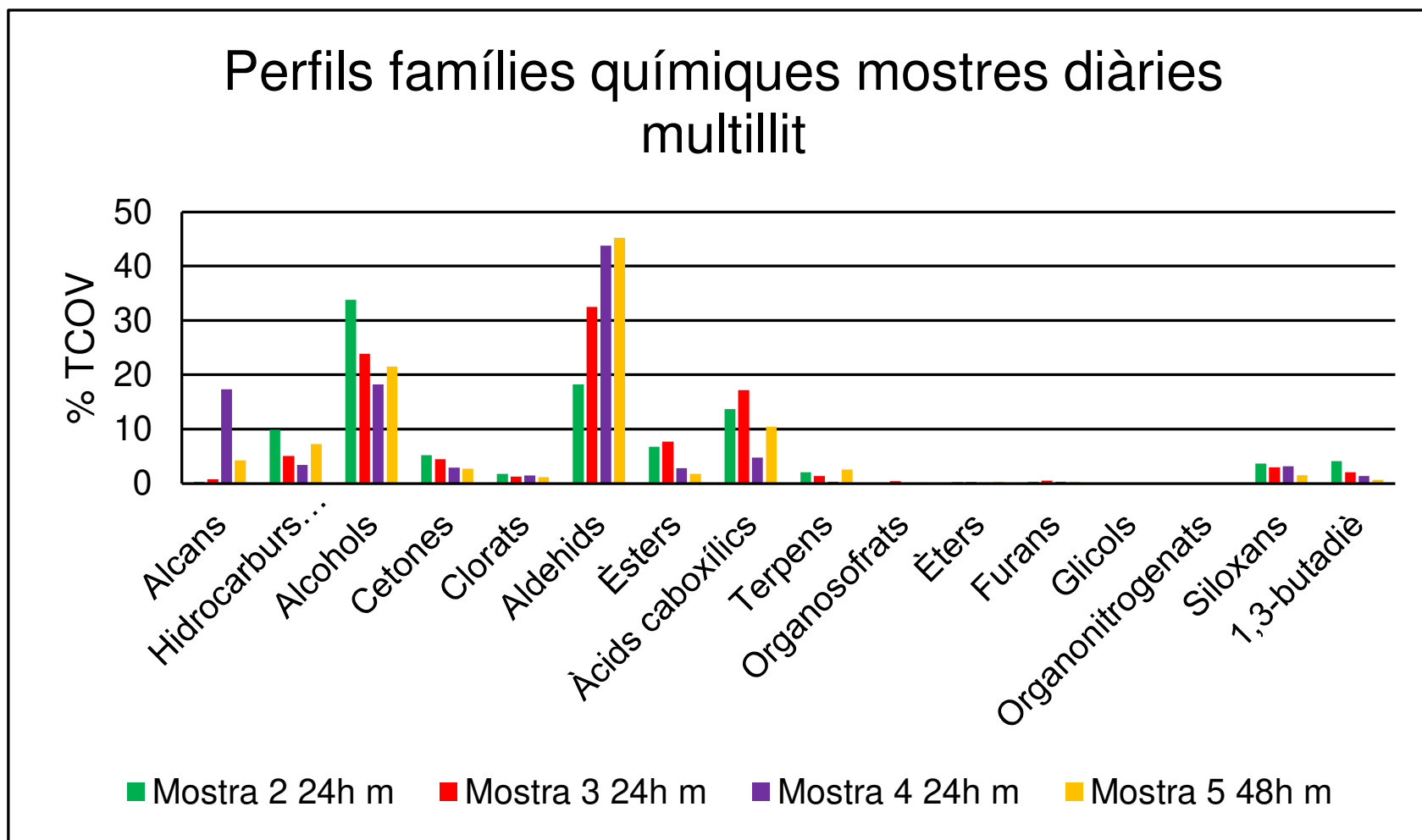


Figura 15. Perfils de famílies químiques de COVs per cadascuna de les mostres de període diari captades amb tubs multillit. Tubs 2-5: Captació manual.

Com es desprèn de les Figures 14 i 15, els perfils de famílies químiques de COVs són lleugerament diferents entre la mostra d'episodis i les mostres de període diari. Els àcids carboxílics tenen una contribució important a la mostra d'episodis (28%), per sobre dels alcohols (24%). Aquestes dues famílies, juntament amb els alcans (10%) i els siloxans (12%), són les més rellevants pel que fa a aquesta mostra. Pel que fa a les mostres de períodes diaris, cal destacar que les famílies més rellevants són els aldehids ($35 \pm 13\%$; 18-45%), els alcohols ($24 \pm 7\%$; 18-34%) i els àcids carboxílics ($12 \pm 5\%$; 5-17%).

A la Taula 8 es presenten els percentatges de les famílies químiques que contribueixen de forma més rellevant al TCOV en les diferents mostres captades amb tubs multillit. S'han ressaltat les tres famílies químiques que més contribueixen al TCOV per a cadascuna de les mostres.

Taula 8. Percentatges de contribució de les diferents famílies químiques de COVs a les diferents mostres integrades en tubs multillit. Tub 1: Captació episodis manual. Tubs 2-5: Captació període diari manual.

Període control	6/10/20	13-14/11/20	14-15/11/20	18-19/11/20	23-25/11/20
Mostra	Multillit 1	Multillit 2	Multillit 3	Multillit 4	Multillit 5 [‡]
	Episodi	24 hores	24 hores	24 hores	48 hores
% contribució TCOV famílies	%	%	%	%	%
Total alcans	10,2	0,3	0,8	17,4	4,3
Total hidrocarburs aromàtics	7,5	9,9	5,0	3,4	7,3
Total alcohols	24,3	33,8	23,8	18,2	21,6
Total cetones	3,6	5,2	4,4	2,9	2,8
Total organoclorats	0,6	1,8	1,3	1,4	1,2
Total aldehids	7,4	18,2	32,5	43,9	45,3
Total èsters	2,1	6,8	7,7	2,8	1,8
Total àcids carboxílics	27,8	13,6	17,2	4,8	10,4
Total terpens	-	2,1	1,4	0,3	2,5
Total organosofrats	0,03	-	0,4	-	0,2
Total èters	0,8	0,2	0,2	0,1	0,3
Total furans	3,4	0,4	0,5	0,3	0,3
Total glicols	-	-	-	-	-
Total organonitrogenats	-	-	-	-	-
Total siloxans	12,2	3,6	3,0	3,2	1,5
Total 1,3-butadiè	-	4,1	2,0	1,3	0,6

[‡]El període de presa de mostres va ser superior a 24 hores.

Com a resum, les famílies químiques de COVs més rellevants per cadascuna de les mostres captades en tubs multillit (valors de contribució per família al TCOV):

-Episodis tub multillit 1 (episodis manual): àcids carboxílics (28%) i alcohols (24%)

-Període diari tub multillit 2 (24 hores manual): alcohols (34%), aldehids (18%) i àcids carboxílics (14%)

-Període diari tub multillit 3 (24 hores manual): aldehids (33%), alcohols (24%) i àcids carboxílics (17%) i èsters (8%)

-**Període diari tub multillit 4 (24 hores manual):** aldehids (44%), alcohols (18%) i alcans (17%)

-**Període diari tub multillit 5 (48 hores manual):** aldehids (45%), alcohols (22%) i àcids carboxílics (10%)

6.2.4 Perfils de compostos sofrats volàtils

A la Figura 16 es presenten els valors per a la família de compostos sofrats volàtils avaluats tant a partir dels tubs multillit com pels tubs de tenax TA.

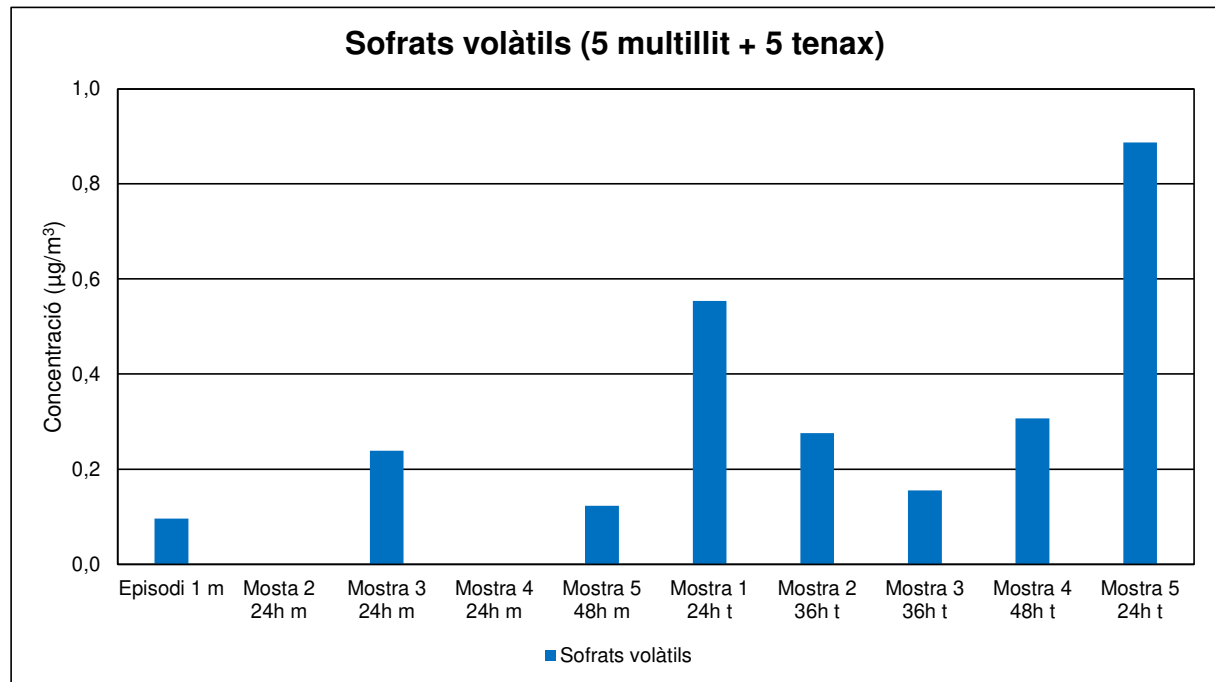


Figura 16. Concentracions de compostos sofrats volàtils ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) per a les cinc mostres captades amb tubs multillit i les cinc mostres captades amb tubs tenax TA. Tub 1 m: Captació episodi manual. Tubs 2-5 m i 1-5 t: Captació període diari manual.

Tal i com s'ha presentat a la Taula 5, els compostos sofrats volàtils determinats qualitativament a les mostres d'episodis integrats en tubs tenax TA són els mateixos que es determinen en tubs multillit (disulfur de carboni, dimetil disulfur i benzothiazol), compostos que es troben habitualment en àrees urbanes. Respecte al dimetil sulfòxid, identificat a la mostra d'un període de 48 hores presa en tub tenax TA, no es troba validat per la seva quantificació amb el mètode analític utilitzat. Aquest compost ens serveix únicament com a referència. Pel que fa als mercaptans, aquests compostos no són detectats en cap de les mostres de període diari.

A la mostra d'episodi recollida en tub multillit, les concentracions de compostos sofrats volàtils són de $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, i estan conformades únicament pel disulfur de carboni. Pel que fa a les mostres de període diari, les concentracions dels dos tipus de mostres, recollides en tubs multillit i tenax TA, es troben en els rangs $<10^{-1}$ - $0,24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,1 \pm 0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) i $0,2$ - $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,4 \pm 0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$), respectivament, essent

del mateix ordre de magnitud (Veure Annex I per conèixer les concentracions dels compostos sofrats volàtils de forma individual).

A la Figura 17 es presenten els percentatges de compostos sofrats quantificats de forma individual respecte al total de compostos sofrats volàtils quantificats per les diferents mostres avaluades, és a dir, dins dels compostos sofrats volàtils, quin són els més abundants. Cal destacar que els mercaptans etil mercaptà, propil mercaptà, isobutil mercaptà, butil mercaptà, i l'etilmetil sulfur, el dietil sulfur i el dimetil sulfur no són detectats a cap de les mostres integrades d'episodis captades amb l'adsorbent tenax TA. Així mateix, el dimetil disulfur s'observa en gran part de les mostres però no es pot quantificar, trobant-se en tots els casos per sota de $0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La família dels compostos sofrats està formada principalment per benzothiazol ($57 \pm 44\%$; 0-100%) i disulfur de carboni ($24 \pm 34\%$; 0-100%). Com es pot veure, la variabilitat és important a les mostres (Veure Annex I per conèixer les concentracions dels compostos sofrats volàtils de forma individual).

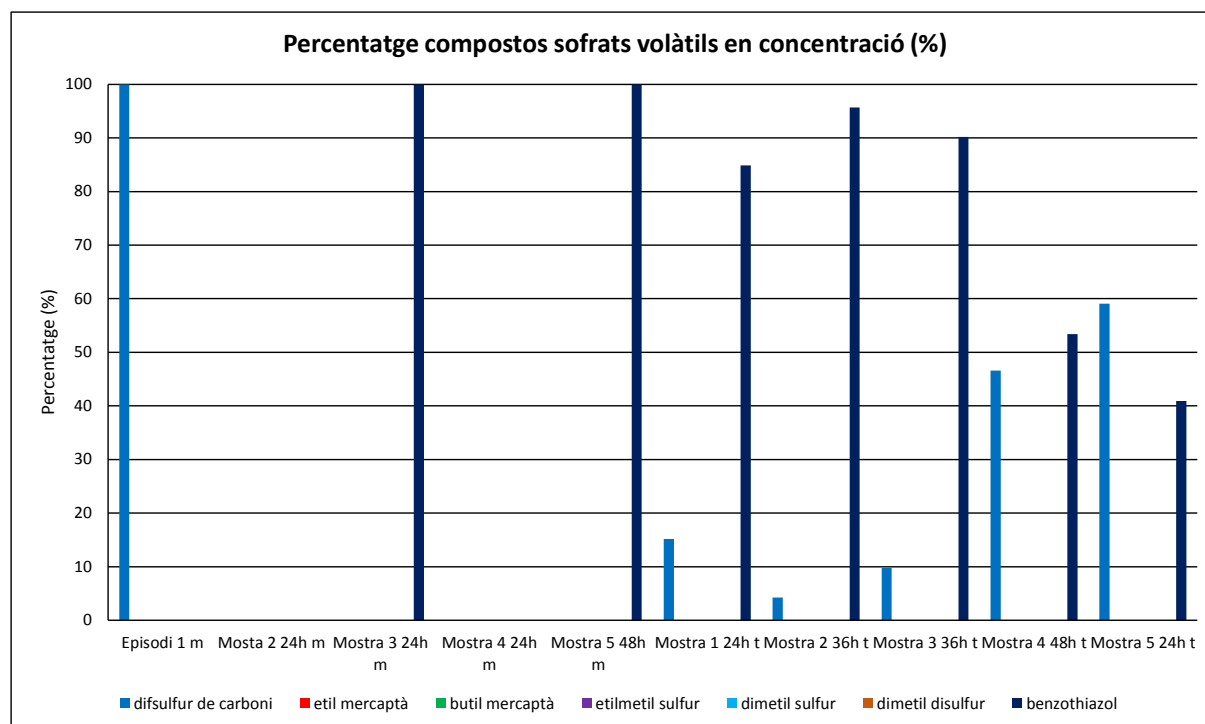


Figura 17. Perfils de compostos sofrats volàtils per a les cinc mostres captades amb tubs multillit i les cinc mostres captades amb tubs tenax TA. Tub 1 m: Captació episodi manual. Tubs 2-5 m i 1-5 t: Captació període diari manual.

6.3 Anàlisi d'olors

6.3.1 Unitats d'olor

A partir de les concentracions dels COVs avaluats, utilitzant dels seus respectius llindars d'olor, s'han calculat les unitats d'olor per a cadascuna de les mostres captades amb tubs multillit. A la Taula 9 es presenten les unitats d'olor per famílies químiques per a cadascuna de les mostres. Els valors d'U.O. individual es relacionen a l'Annex I.

Taula 9. Unitats d'olor per famílies químiques de COVs a les diferents mostres en tubs multillit.
 Tub 1: Captació episodi manual. Tubs 2-5: Captació període diari manual.

Període control	6/10/20	13-14/11/20	14-15/11/20	18-19/11/20	23-25/11/20
Mostra	Multillit 1	Multillit 2	Multillit 3	Multillit 4	Multillit 5 [‡]
	Episodi	24 hores	24 hores	24 hores	48 hores
Famílies compostos	U.O.	U.O.	U.O.	U.O.	U.O.
Total U.O.	7	1	2	-	1
Aldehids	6	1	2	-	1
Àcids carboxílics	1	-	-	-	-

[‡]El període de presa de mostres va ser superior a 24 hores.

De la mateixa manera que per als valors de COVs, la mostra d'episodis captada el dia 6/10/20 és la que presenta un valor d'unitats d'olor més elevat, 7 U.O. La resta de mostres captades en període diari presenten un valor mitjà d'unitats d'olor de 1 ± 1 U.O., amb un rang de 0-2 U.O.

Pel que fa a la distribució familiar de les unitats d'olor, a la Figura 18 es presenten els percentatges de contribució al total d'unitats d'olor per les diferents famílies químiques de COVs per la mostra d'episodis captada en tub multillit.

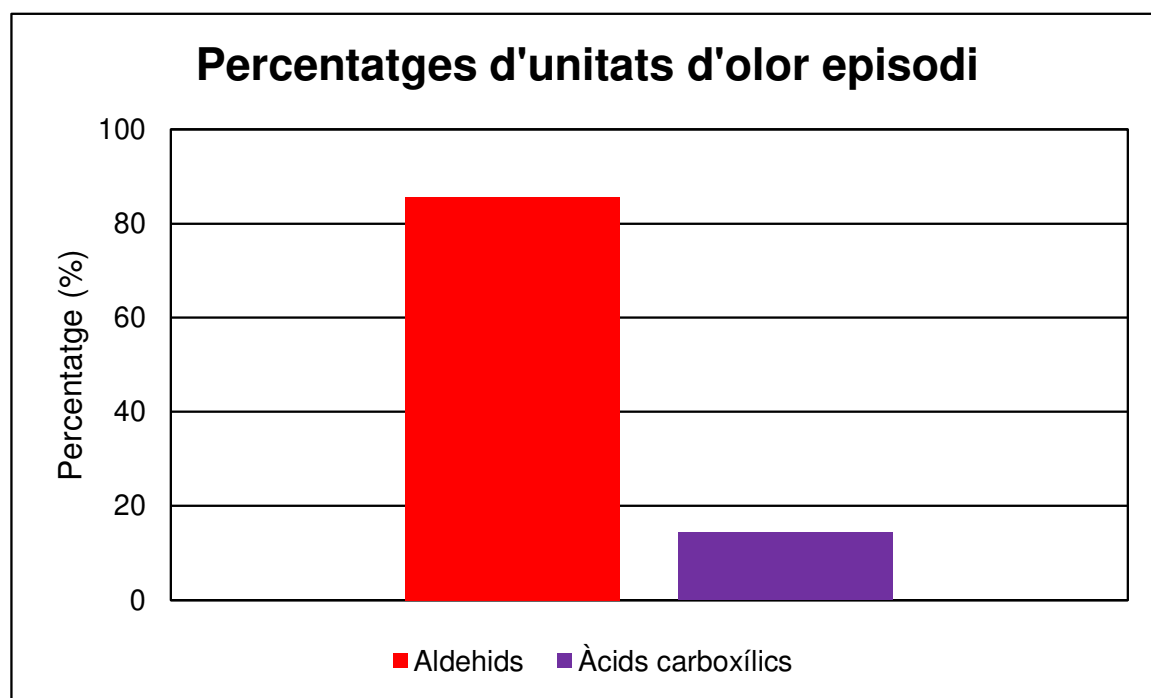


Figura 18. Contribució de les diferents famílies químiques de COVs a les unitats d'olor a la mostra d'episodi captada en tub multillit. Tub 1: Captació manual.

Com es pot observar, dues famílies químiques de COVs són les que contribueixen a les unitats d'olor de la mostra d'episodis captada manualment: les els aldehids i els àcids carboxílics. Els aldehids són la família química que més contribueix a les unitats d'olor de la mostra, amb un 86%, seguida dels àcids carboxílics, amb un 14%. Pel que fa a les mostres de període diari, únicament els aldehids contribueixen a les unitats d'olor, si la mostra en presenta.

Cal destacar que pel que fa a la mostra d'episodis, únicament un compost de cadascuna de les famílies químiques esmentades és el responsable de les unitats d'olor determinades. Aquests compostos són el propanal pel que fa als aldehids, i l'àcid acètic pel que fa als àcids carboxílics. Per altra banda, pel que fa a les mostres de període diari, l'acetaldehid o el nonanal són els compostos que generen les unitats d'olor derivades dels aldehids. Cal destacar que l'acetaldehid presenta un llindar d'olor molt baix, de 2,7 µg/m³. Per altra banda, l'àcid acètic i el nonanal presenten un llindar d'olor lleugerament més elevat, de 90 µg/m³ i 20 µg/m³, respectivament (veure Annex I).

Pel que fa als compostos sofrats volàtils, aquests no generen unitats d'olor en cap de les mostres captades tant en tubs multillit com en tenax TA.

6.4 Comparativa dels perfils de COVs obtinguts als episodis registrats a Collbató respecte als perfils dels diferents focus de l'Ecoparc 4

A la Taula 10 es presenten les dades direcció de vent representativa de l'activitat Ecoparc 4 (SW), les dades de direcció de vent provinent del sector de les activitats de gestió de residus (SSW+SW) i les del sector Tot Sud (ESE-WSW) per a cadascuna de les mostres. Les dades de presa de mostres de les que han estat captades de forma manual han sigut facilitades pel veí.

Taula 10. Dades relatives a la direcció de SW (representativa de l'activitat Ecoparc 4), SSW+SW (representativa de les activitats de gestió de residus) i ESE-WSW (Tot Sud) la mostra d'episodis i les diferents mostres de període diari captades en tubs multillit. Tub 1: Episodi; Captació manual. Tubs 2-5: Període diari; Captació manual.

Direcció vent						
Mostra	Període control	Nombre episodis (n)	Temps episodis (min)	Direcció vent sector SW (%)	Direcció vent sector SSW+SW (%)	Direcció vent Tot Sud ESE-WSW (%)
Multillit 1	6/10/2020	1	30	0,0	0,0	0,0
Multillit 2	13-14/11/2020	-	-	0,0	0,0	35,7
Multillit 3	14-15/11/2020	-	-	4,5	11,4	27,3
Multillit 4	18-19/11/2020	-	-	4,4	15,6	40,0
Multillit 5	23-25/11/2020	-	-	19,3	20,2	33,9

Com s'ha comentat anteriorment, la mostra 1 d'episodi presenta un perfil diferenciat de la resta de mostres de període diari. Per a fer les comparatives amb els focus potencialment emissors de l'Ecoparc 4 s'ha separat aquesta mostra de la resta.

A les Figures 19 a 23 es presenten els perfils de famílies químiques de COVs de l'episodi captat en tub multillit respecte als diferents punts caracteritzats de l'Ecoparc 4: Fossars, Afinament, Compostatge, Biofiltre i Bassa de lixiviats.

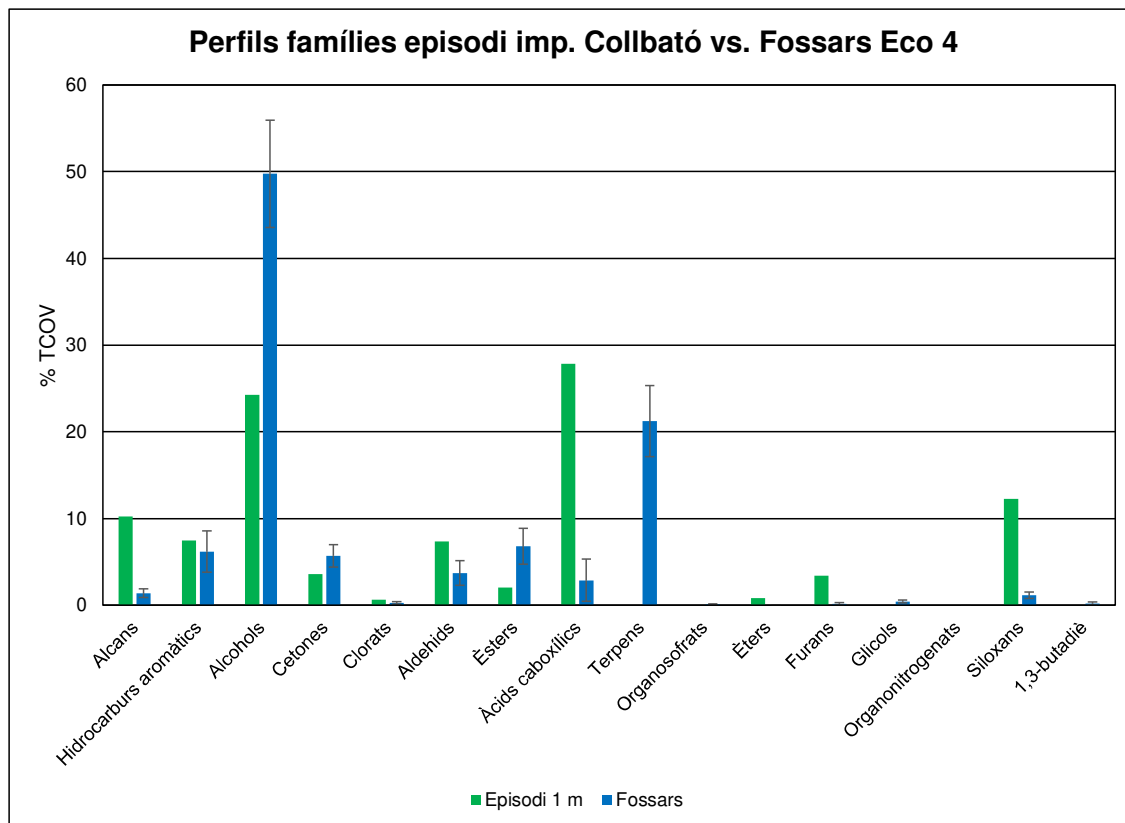


Figura 19. Perfils de famílies químiques de COVs per la mostra d'episodis en tub multillit de Collbató i dels Fossars de l'Ecoparc 4. Episodi 1: Captació manual.

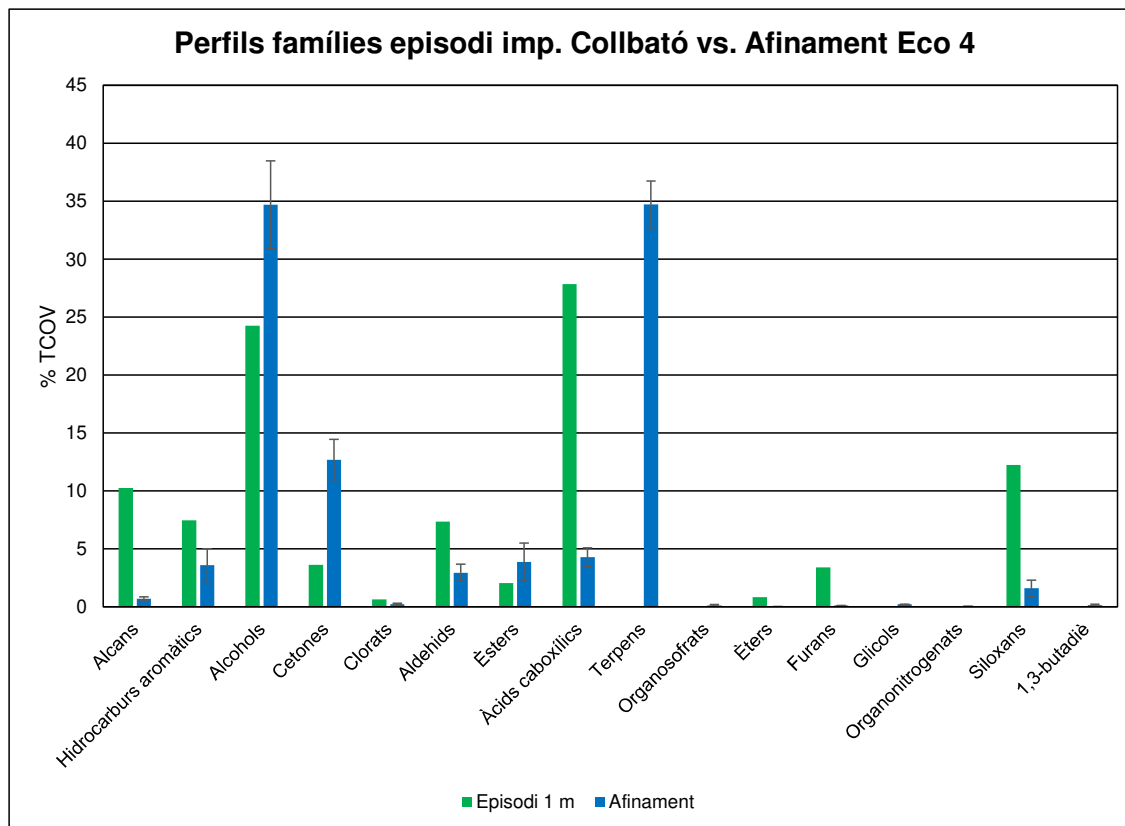


Figura 20. Perfils de famílies químiques de COVs per la mostra d'episodis en tub multillit de Collbató i de l'Afinament de l'Ecoparc 4. Episodi 1: Captació manual.

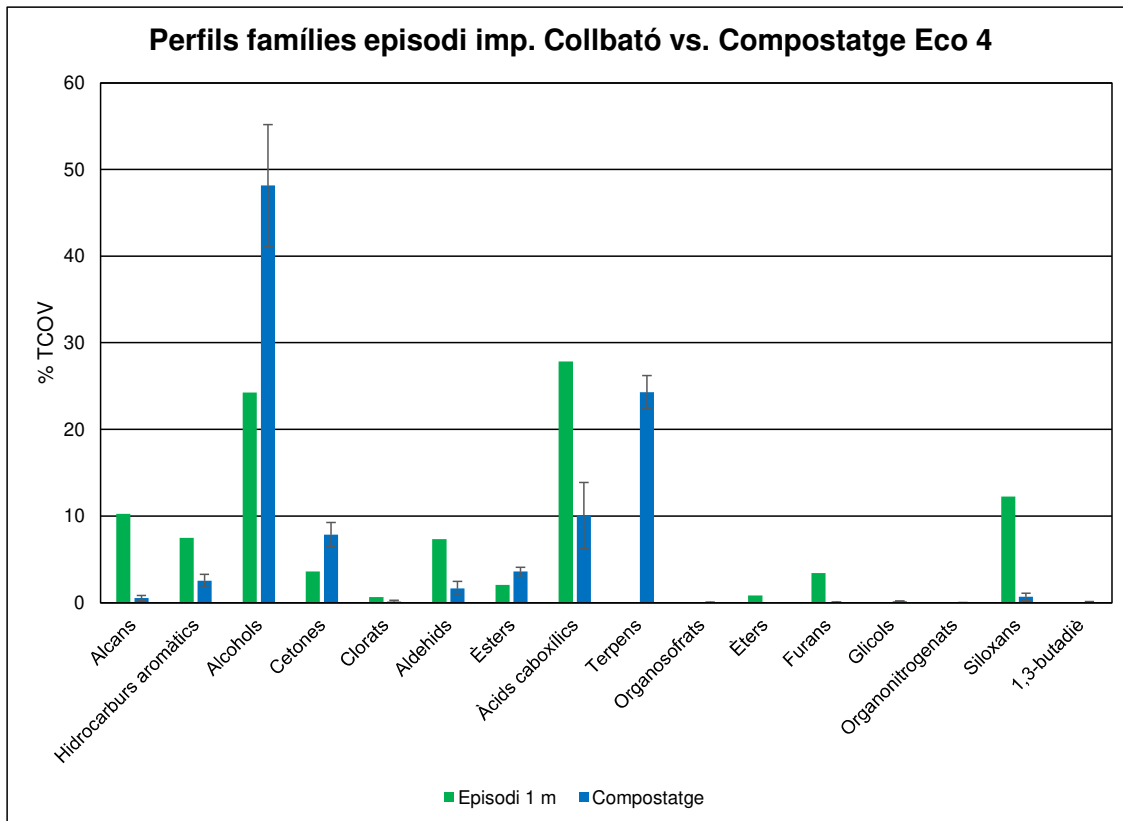


Figura 21. Perfils de famílies químiques de COVs per la mostra d'episodis en tub multillit de Collbató i del Compostatge de l'Ecoparc 4. Episodi 1: Captació manual.

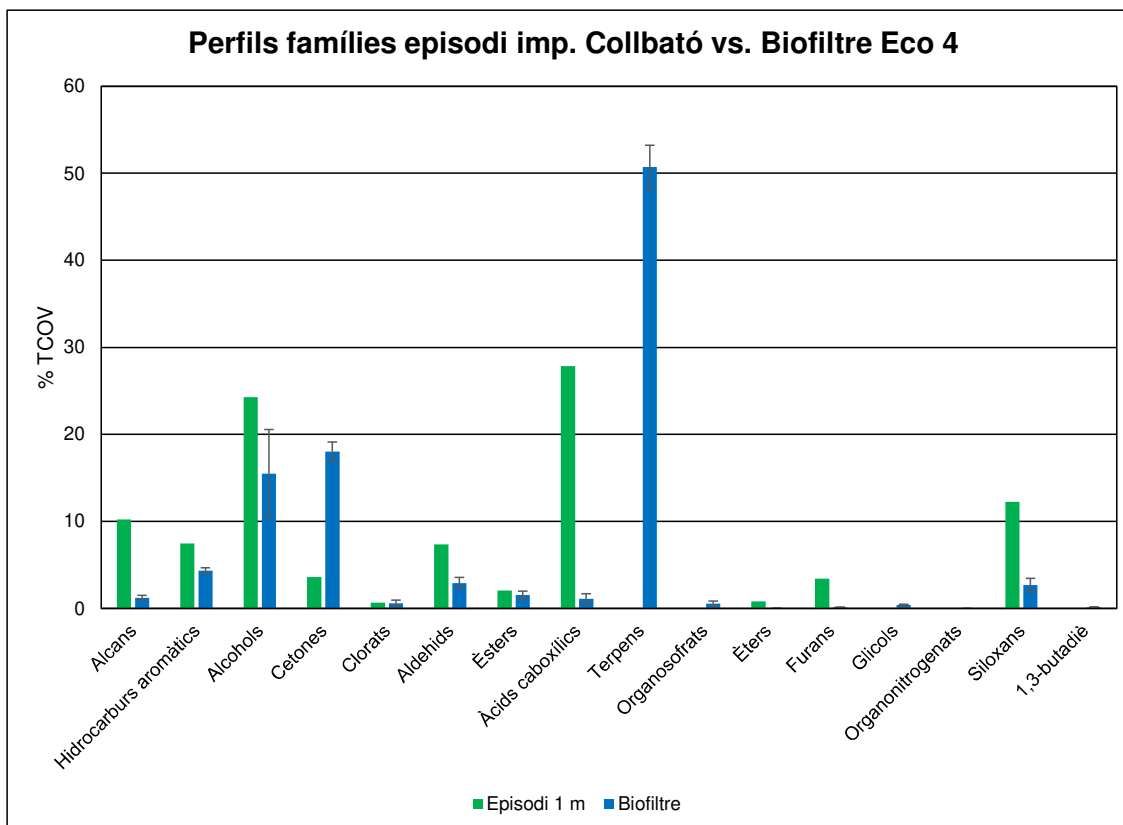


Figura 22. Perfils de famílies químiques de COVs per la mostra d'episodis en tub multillit de Collbató i dels Biofiltres de l'Ecoparc 4. Episodi 1: Captació manual.

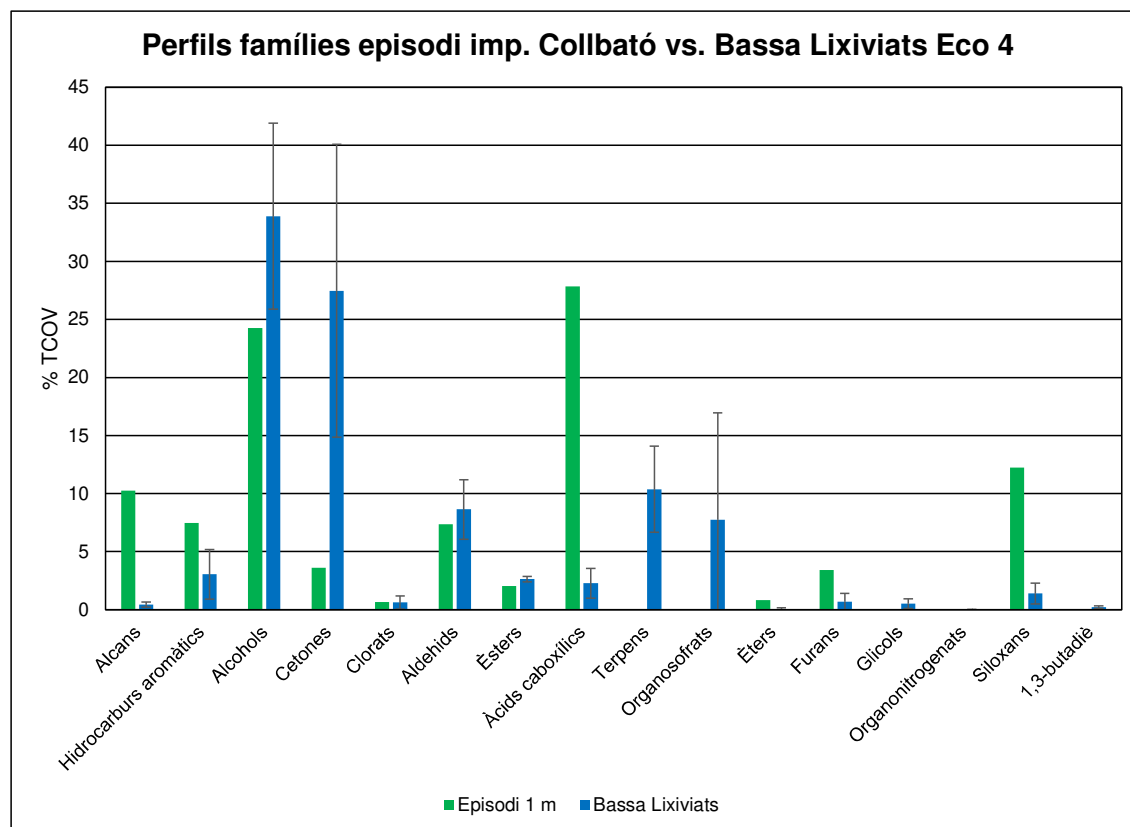


Figura 23. Perfils de famílies químiques de COVs per la mostra d'episodis en tub multillit de Collbató i de la Bassa de Lixiviats l'Ecoparc 4. Episodi 1: Captació manual.

Per altra banda, a les Figures 24 a 28 es presenten els perfils de famílies químiques de COVs de les mostres de període diari captades en tubs multillit respecte als diferents punts caracteritzats de l'Ecoparc 4: Fossars, Afinament, Compostatge, Biofiltre i Bassa de lixiviat.

Tal i com es pot observar, els terpens són una família de compostos rellevants als diferents focus potencialment emissors de l'Ecoparc 4, especialment als Biofiltres, amb percentatges de terpens respecte al TCOV d'entre $10 \pm 4\%$ (Bassa de lixiviat) i $51 \pm 2\%$ (Biofiltre) per a tots els focus. Per altra banda, aquesta família de compostos no es detecta a la mostra d'episodi. Pel que fa a les mostres de període diari, els percentatges d'aquesta família química respecte al TCOV es troben entre el $0,3-2,5\%$ ($2 \pm 1\%$).

Els alcohols també són una família important als focus de l'Ecoparc 4, especialment als Fossars i al Compostatge, amb percentatges respecte al TCOV d'entre $16 \pm 5\%$ (Biofiltre) i $50 \pm 6\%$ (Fossars) per a tots els focus. Aquesta família, tot i ser rellevant tant a la mostra d'episodi com a les mostres de període diari captades a Collbató, no presenten percentatges tant elevats, essent aquests 24% i $24 \pm 6\%$, respectivament.

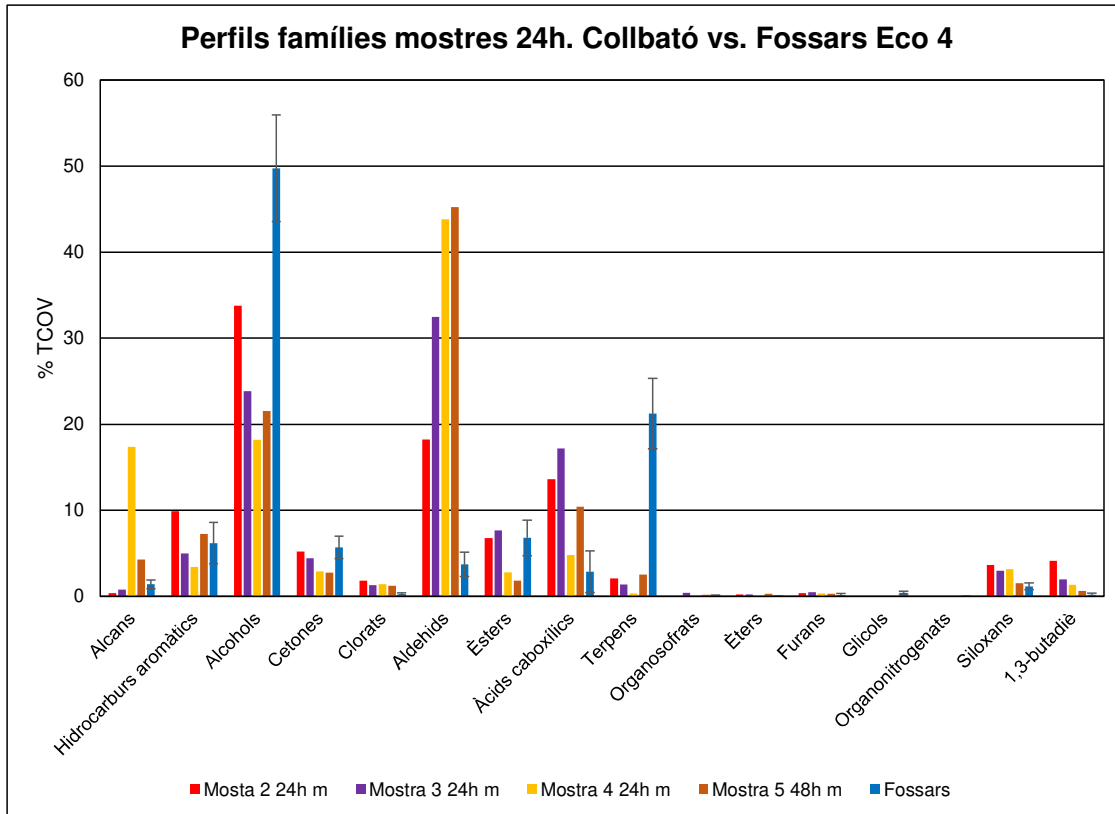


Figura 24. Perfils de famílies químiques de COVs per a les mostres de període diari en tubs multitllit de Collbató i dels Fossars de l'Ecoparc 4. Mostres 2-5: Captació manual.

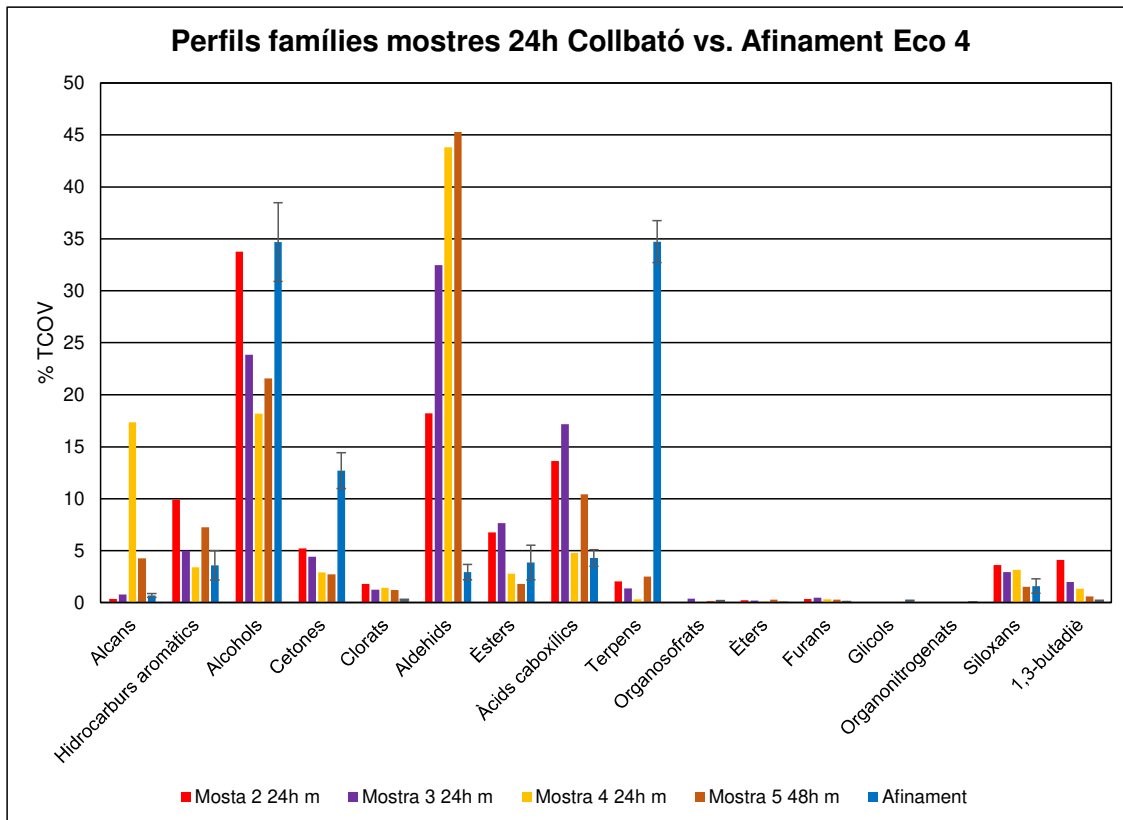


Figura 25. Perfils de famílies químiques de COVs per a les mostres de període diari en tubs multitllit de Collbató i de l'Afinament de l'Ecoparc 4. Mostres 2-5: Captació manual.

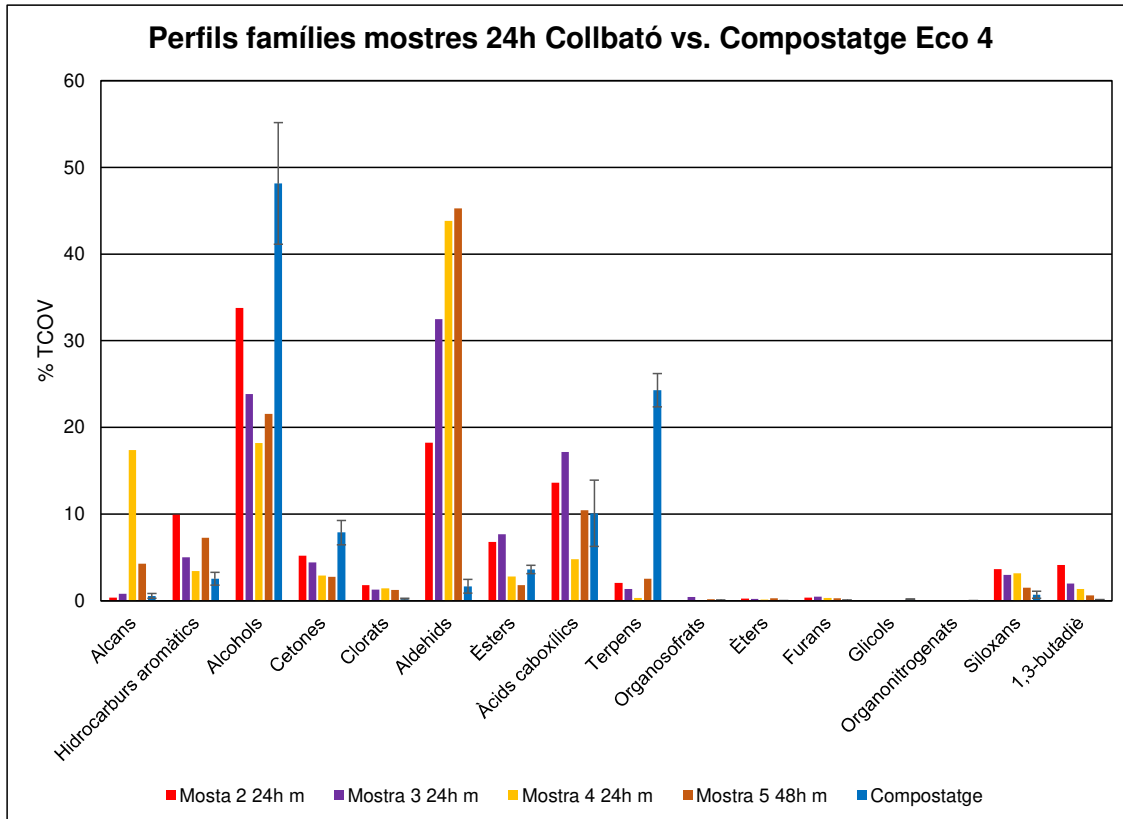


Figura 26. Perfils de famílies químiques de COVs per a les mostres de període diari en tubs multilit de Collbató i del Compostatge de l'Ecoparc 4. Mostres 2-5: Captació manual.

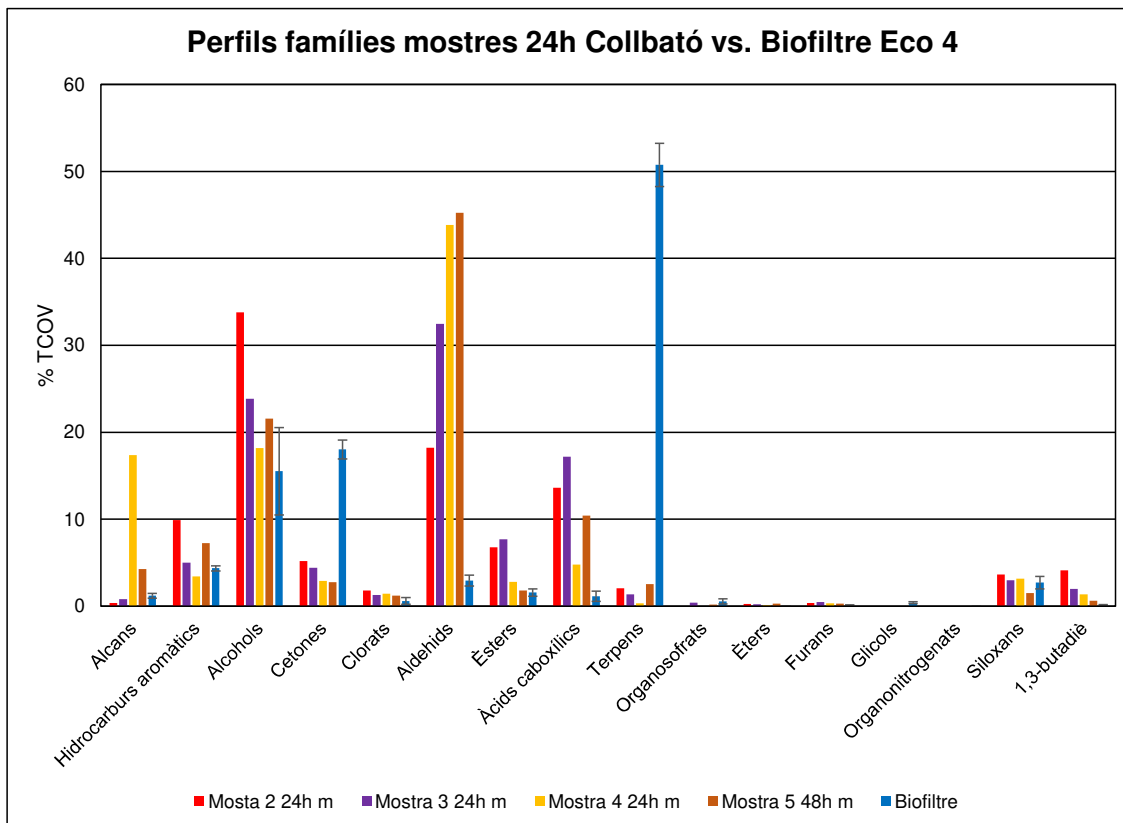


Figura 27. Perfils de famílies químiques de COVs per a les mostres de període diari en tubs multilit de Collbató i dels Biofiltres de l'Ecoparc 4. Mostres 2-5: Captació manual.

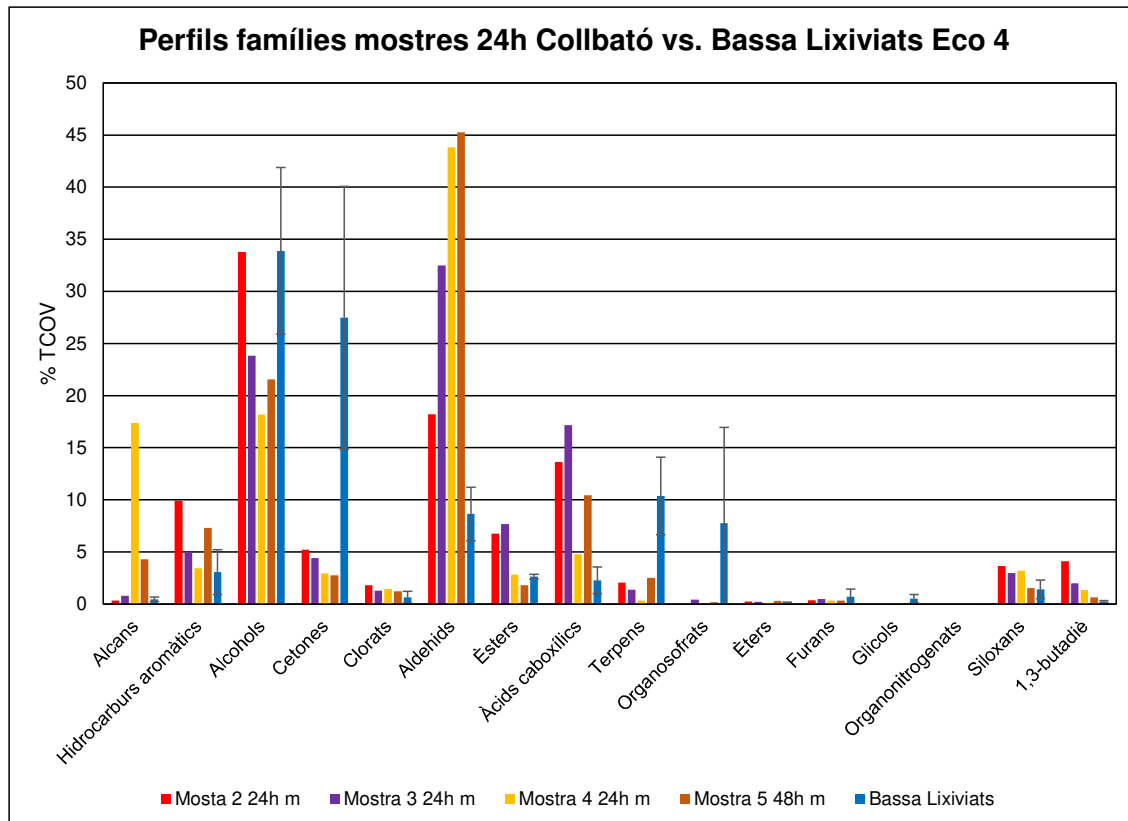


Figura 28. Perfils de famílies químiques de COVs per a les mostres de període diari en tubs multilit de Collbató i de la Bassa de Lixiviats l'Ecoparc 4. Mostres 2-5: Captació manual.

Els àcids carboxílics, en canvi, presenten percentatges de contribució al TCOV més elevats a la mostra d'episodi (28%) i a les mostres de període diari ($12 \pm 5\%$; 5-17%), que als diferents focus potencialment emissors de l'Ecoparc 4, amb valors d'entre $1 \pm 1\%$ (Biofiltre) i $10 \pm 4\%$ (Compostatge) per a tots els focus.

Així mateix, els aldehids, també presenten percentatges de contribució al TCOV més elevats a les diferents mostres de període diari, amb valors entre 18-45% ($35 \pm 13\%$), que als focus potencialment emissors de l'Ecoparc 4, que presenten valors entre el $2 \pm 1\%$ (Compostatge) i el $9 \pm 3\%$ (Bassa de lixiviats).

Els resultats presentats a les Figures 19-28, derivats dels perfils de COVs observats, indiquen que no s'observa concordança entre els perfils obtinguts tant en la mostra d'episodi com en les mostres de període diari captades a Collbató i els perfils obtinguts en els diferents punts potencialment emissors de l'Ecoparc 4.

Per altra banda, no s'observen correlacions entre la freqüència (%) de direcció de vent dels diferents sectors esmentats anteriorment (Ecoparc 4 (SW), sector activitats de gestió de residus (SSW+SW) i sector Tot Sud (ESE-WSW)) i els valors obtinguts de TCOV i de COVs de forma individual per a cadascuna de les mostres captades en tubs multilit. Cal destacar que la mostra d'episodis no presenta cap de les components de vent anteriorment esmentades. Així mateix, la mostra Multilit 2 tampoc presenta freqüències de direcció de vent provinents dels sectors SW i SSW. Per tant, per a fer les correlacions respecte als sectors SW (Ecoparc 4) i SSW+SW

(activitats gestió de residus) es disposa únicament de tres punts. Pel que fa a les mostres captades en tenax TA específiques per sofrats, de la mateixa manera que les mostres captades en tubs multillit, les concentracions obtingudes de compostos sofrats tampoc correlacionen amb les freqüències de direcció de vent mencionades abans.

7. CONCLUSIONS

Els resultats obtinguts provinents del mostratge d'un episodi (6/10/2020), i de diverses mostres de període diari (del 12/11/2020 al 28/11/2020), al municipi de Collbató, permeten extreure les següents conclusions:

Origen de l'episodi: captació manual

- a) L'episodi de 30 minuts captat el 6/10/2020 pel veí de Collbató presentava una direcció de vent del sector W durant tot el període de presa de mostres, sense component que pogués provenir ni de l'Ecoparc 4 (SW) ni del sector on s'ubiquen les activitats de gestió de residus (SSW+SW). Tot i això, s'hauria de fer un estudi més precís del moviment de l'aire des de la captació de l'episodi per poder determinar-ne el seu possible focus emissor.

Concentracions TCOV

- b) Les concentracions més elevades de TCOV per a les mostres en tubs multillit s'observen per a l'episodi recollits el dia 6/10/2020, amb un valor de $331 \mu\text{g}/\text{m}^3$, trobant-se aquesta mostra d'episodi en un rang de TCOV multifactorial ($200\text{-}3000 \mu\text{g}/\text{m}^3$), on determinades persones poden presentar símptomes de molèstia i irritació.
- c) Les mostres de període diari captades en tubs multillit (13/11/2020 a 23/11/2020, dies no consecutius) presenten valors de TCOV d'entre $46\text{-}70 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en un valor de confort respecte a la càrrega química. Aquestes concentracions són baixes, un aspecte a esperar degut a que segons el veí que tenia instal·lat l'equip, no es van produir episodis durant aquest període. Així mateix, cal recordar que la ubicació de presa de mostres era en una masia situada en un entorn rural.

Unitats d'olor

- d) Pel que fa a les unitats d'olor (U.O.), la mostra d'episodi captada manualment el dia 6/10/2020 és la que presenta un valor d'unitats d'olor més elevat, 7 U.O. La resta de mostres de període diari presenten un valor mitjà d'unitats d'olor de 1 ± 1 U.O., amb un rang de 0-2 U.O. Cal destacar que els compostos sofrats volàtils avaluats no generen cap unitat d'olor en cap dels diferents tubs adsorbents utilitzats (multillit: ampli espectre de COVs i Tenax TA: compostos sofrats volàtils, incloent mercaptans).

e) Tenint en compte només la mostra l'episodi captada en tub multillit, dues famílies químiques contribueixen a les unitats d'olor generades, els aldehids i els àcids carboxílics, éssent el propanal i l'àcid acètic els compostos que generen aquestes U.O. per cada família, amb una contribució al total d'U.O. d'un 86% i un 14%, respectivament. Pel que fa a les mostres de període diari captades en tubs multillit, únicament els aldehids generen unitats d'olor, amb l'acetaldehid, amb un rang d'entre 0-100% i el nonanal, amb un rang d'entre 0-100%, contribueixen de forma majoritària a les U.O.

Perfils famílies químiques de COVs

f) Les famílies químiques de COVs més rellevants per cadascuna de les mostres captades en tubs multillit són les següents (valors de contribució per família al TCOV):

-**Episodis tub multillit 1 (episodis manual):** àcids carboxílics (28%) i alcohols (24%)

-**Període diari tub multillit 2 (24 hores manual):** alcohols (34%), aldehids (18%) i àcids carboxílics (14%)

-**Període diari tub multillit 3 (24 hores manual):** aldehids (33%), alcohols (24%) i àcids carboxílics (17%) i èsters (8%)

-**Període diari tub multillit 4 (24 hores manual):** aldehids (44%), alcohols (18%) i alcans (17%)

-**Període diari tub multillit 5 (48 hores manual):** aldehids (45%), alcohols (22%) i àcids carboxílics (10%)

g) Les famílies químiques de COVs més rellevants per a cadascun dels punts de mostratge de l'Ecoparc 4 són les següents (valors de contribució per família al TCOV) (veure Informe 01 "Caracterització del perfil d'emissions de COVs de l'Ecoparc 4", de 11/19):

-**Fossars:** alcohols (50%) i terpens (21%)

-**Afinament:** alcohols (35%), terpens (35%) i cetones (12%)

-**Compostatge:** alcohols (48%), terpens (24%), àcids carboxílics (10%) i cetones (8%)

-**Biofiltre:** terpens (51%), cetones (18%) i alcohols (16%)

-**Bassa de lixiviats:** alcohols (34%), cetones (28%), terpens (10%) i organosofrats (8%)

h) Els terpens, que són una família de compostos rellevants als diferents focus potencialment emissors de l'Ecoparc 4, són molt baixos tant a la mostra d'episodi com a les mostres de període diari captades en tubs multillit. Altres famílies químiques rellevants a les mostres captades a Collbató, com són els aldehids i els àcids carboxílics, no són tant rellevants als perfils dels focus de l'Ecoparc 4. Per tant, no s'observa concordança entre els perfils obtinguts tant en la mostra d'episodi com en les mostres de període diari captades a Collbató i els perfils obtinguts en els diferents punts potencialment emissors de l'Ecoparc 4.

Correlacions

i) No s'observen correlacions entre la freqüència (%) de direcció de vent dels diferents sectors provinents de les activitats de gestió de residus (Ecoparc 4 (SW), sector activitats de gestió de residus Ecoparc 4 + Dipòsit control de Can Mata (SSW+SW) i sector Tot Sud (ESE-WSW)) i els valors obtinguts de TCOV i de COVs de forma individual per a cadascuna de les mostres.



Eva Gallego Piñol

Dra. Ciències Ambientals UAB

José Francisco Perales Lorente

Dr. Enginyeria Industrial UPC

- ANNEX I:** -Concentracions de compostos orgànics volàtils a nivell individual per les mostres integrades d'episodis
- Unitats d'olor per compostos orgànics volàtils a nivell individual per les mostres integrades d'episodis

LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT (LCMA)
Departament d'Enginyeria Química (DEQ-EEBE)

Taula 11. Nivells de concentració de COVs ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a les mostres captades en tubs multilit. Tub 1: Captació episodis manual. Tubs 2-5: Captació 24 hores manual.

Període control	Llindar d'olor	VLA/420	6/10/20	13-14/11/20	14-15/11/20	18-19/11/20	23-25/11/20
Mostra			Multilit 1	Multilit 2	Multilit 3	Multilit 4	Multilit 5 [±]
			Episodi	24 hores	24 hores	24 hores	48 hores
Compost	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Alcans							
hexà	107000	171	0,91	0,09	0,10	0,07	0,11
decà	11300	n.v.	32,6	n.d.	0,31	7,78	2,80
ciclohexà	35600	1667	0,37	0,08	0,06	0,05	0,08
Total alcans			33,9	0,17	0,47	7,90	2,98
Hidrocarburs aromàtics							
benzè	1500	5*	0,56	0,50	0,36	0,23	0,43
toluè	3800	457	7,22	1,93	1,24	0,49	1,10
etilbenzè	400	1050	0,39	0,13	0,15	0,03	0,17
<i>m+p</i> -xilè	770	526	0,82	0,40	0,28	0,12	0,42
estirè	12	205	1,25	0,26	0,18	0,06	0,15
<i>o</i> -xilè	770	526	0,33	0,18	0,12	0,05	0,13
propilbenzè	14400	n.v.	<loq	0,06	0,03	<loq	0,03
<i>m+p</i> -etiltoluè	42	n.v.	n.d.	0,21	0,09	0,09	0,36
<i>o</i> -etiltoluè	370	n.v.	n.d.	0,05	0,02	0,02	0,04
1,3,5-trimetilbenzè	10700	238	0,11	0,04	0,02	0,02	0,04
1,2,4-trimetilbenzè	140	238	1,58	0,35	0,15	0,15	0,27
1,2,3-trimetilbenzè	n.v.	238	n.d.	0,07	0,01	0,01	0,04
naftalè	7	126	0,09	0,52	0,09	0,12	0,51
2-metilnaftalè	4	n.v.	n.d.	<loq	<loq	<loq	0,42
1-metilnaftalè	n.v.	n.v.	n.d.	<loq	<loq	<loq	0,84
fenol	39	19	12,3	0,21	0,22	0,18	0,11
Total hidrocarburs aromàtics			24,7	4,92	2,96	1,56	5,08

LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT (LCMA)
Departament d'Enginyeria Química (DEQ-EEBE)

Taula 11 (Cont.). Nivells de concentració de COVs ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a les mostres captades en tubs multilit. Tub 1: Captació episodis manual. Tubs 2-5: Captació 24 hores manual.

Període control	Llindar d'olor	VLA/420	6/10/20	13-14/11/20	14-15/11/20	18-19/11/20	23-25/11/20
Mostra			Multilit 1	Multilit 2	Multilit 3	Multilit 4	Multilit 5 [±]
			Episodi	24 hores	24 hores	24 hores	48 hores
Compost	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Alcohols							
etanol	2000	4548	46,7	15,4	12,5	7,23	13,5
isopropanol	8000	1190	2,33	0,48	0,27	0,29	0,39
1-propanol	2000	1190	4,12	0,12	0,12	0,15	0,10
2-butanol	400	733	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
1-butanol	480	145	11,7	0,37	0,55	0,22	0,44
1-pentanol	1300	n.v.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
1-hexanol	40	n.v.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
etilhexanol	400	13	15,4	0,46	0,64	0,38	0,67
2-metil-1-butanol	900	n.v.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
3-metil-1-butanol	95	871	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
2-metil-1-propanol	36	367	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total alcohols			80,2	16,8	14,1	8,27	15,1
Cetones							
acetona	8600	2881	8,29	2,11	2,09	1,05	1,38
metiletilcetona	5700	1429	3,63	0,30	0,44	0,23	0,42
metilisobutilcetona	140	83000	<loq	0,05	0,04	n.d.	0,03
ciclohexanona	480	98	n.d.	0,12	0,04	0,04	0,10
etil acetona	880	1702	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
amil metil cetona	n.v.	n.v.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
biacetil	0,70	0,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total cetones			11,9	2,58	2,61	1,33	1,92
Organoclorats							
diclorometà	4100	421	0,18	0,31	0,23	0,22	0,19
cloroform	500	24	0,88	0,11	0,13	0,08	0,17
tetraclorur de carboni	1260000	15	0,87	0,27	0,32	0,29	0,42

LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT (LCMA)
Departament d'Enginyeria Química (DEQ-EEBE)

Taula 11 (Cont.). Nivells de concentració de COVs ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a les mostres captades en tubs multillit. Tub 1: Captació episodis manual. Tubs 2-5: Captació 24 hores manual.

Període control	Llindar d'olor	VLA/420	6/10/20	13-14/11/20	14-15/11/20	18-19/11/20	23-25/11/20
Mostra			Multillit 1	Multillit 2	Multillit 3	Multillit 4	Multillit 5 [±]
			Episodi	24 hores	24 hores	24 hores	48 hores
Compost	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
tricloroetilè	3900	130	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
tetracloroetilè	8300	329	0,21	0,18	0,05	0,06	0,06
p-diclorobenzè	730	29	n.d.	0,02	0,02	n.d.	0,01
Total organoclorats			2,14	0,89	0,75	0,65	0,85
Aldehids							
hexanal	25	n.v.	n.d.	0,50	0,74	0,22	0,33
heptanal	61	n.v.	n.d.	0,35	0,37	0,25	0,65
benzaldehyd	10	n.v.	0,12	0,25	0,10	0,03	0,20
propanal	3,6	110	23,3	0,13	0,44	0,62	0,14
isobutiraldehyd	15	n.v.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
isovaleraldehyd	1,6	n.v.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
acetaldehyd	2,7	110	0,93	3,06	6,80	1,25	0,72
octanal	10	n.v.	n.d.	n.d.	n.d.	1,64	4,61
nonanal	20	n.v.	n.d.	4,75	10,8	15,9	25,0
pentanal	30	426	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total aldehids			24,4	9,04	19,2	19,9	31,6
Èsters							
acetat de metil	22000	1467	2,31	0,41	0,58	0,37	0,31
acetat d'etil	4600	1748	0,46	1,90	2,50	0,49	0,52
acetat de butil	7700	1724	4,02	1,04	1,45	0,41	0,43
acetat de propil	200	2021	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
metil butirat	7,7	n.v.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
isobutil acetat	1700	1724	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
etil butirat	0,02	n.v.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
etil hexanoat	n.v.	n.v.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT (LCMA) Departament d'Enginyeria Química (DEQ-EEBE)

Taula 11 (Cont.). Nivells de concentració de COVs ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a les mostres captades en tubs multillit. Tub 1: Captació episodis manual. Tubs 2-5: Captació 24 hores manual.

Període control	Llindar d'olor	VLA/420	6/10/20	13-14/11/20	14-15/11/20	18-19/11/20	23-25/11/20
Mostra			Multillit 1	Multillit 2	Multillit 3	Multillit 4	Multillit 5 [±]
			Episodi	24 hores	24 hores	24 hores	48 hores
Compost	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
etil heptanoat	n.v.	n.v.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total èsters			6,79	3,36	4,53	1,27	1,26
Àcids carboxílics							
àcid acètic	90	60	92,1	6,77	10,2	2,18	7,28
àcid butanoic	0,35	n.v.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
àcid hexanoic	20	n.v.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total àcids carboxílics			92,1	6,77	10,2	2,18	7,28
Terpens							
α -pinè	230	269	n.d.	0,17	0,16	0,01	0,42
camfè	26000	n.v.	n.d.	0,20	0,07	0,03	0,07
β -pinè	8900	269	n.d.	0,02	n.d.	n.d.	0,02
α -phellandrè	2900	n.v.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
D-limonè	1700	400	n.d.	0,38	0,48	0,06	1,02
<i>p</i> -cimè	200	n.v.	n.d.	0,25	0,10	0,04	0,23
terpinè	2350	n.v.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
càmfora	52	31	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total terpens			n.d.	1,02	0,81	0,15	1,76
Sofrats							
disulfur de carboni	110	36	0,10	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
dimetil sulfur	1	60	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
dimetil disulfur	7	n.v.	n.d.	<loq	<loq	<loq	<loq
benzotiazol	80	n.v.	<loq	<loq	0,24	<loq	0,12
Total Sofrats			0,10	0,00	0,24	0,00	0,12
Èters							
tert-butilmetilèter	183	437	1,09	0,06	0,05	0,03	0,06

LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT (LCMA) Departament d'Enginyeria Química (DEQ-EEBE)

Taula 11 (Cont.). Nivells de concentració de COVs ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a les mostres captades en tubs multillit. Tub 1: Captació episodis manual. Tubs 2-5: Captació 24 hores manual.

Període control	Llindar d'olor	VLA/420	6/10/20	13-14/11/20	14-15/11/20	18-19/11/20	23-25/11/20
Mostra			Multillit 1	Multillit 2	Multillit 3	Multillit 4	Multillit 5 [‡]
			Episodi	24 hores	24 hores	24 hores	48 hores
Compost	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
tert-etilbutilèter	55250	50	1,61	0,06	0,07	0,03	0,14
Total èters			2,70	0,12	0,12	0,06	0,21
Furans							
tetrahidrofurà	90000	150000	11,3	0,18	0,28	0,15	0,21
Total furans			11,3	0,18	0,28	0,15	0,21
Glicols							
2-butoxietanol	500	233	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total glicols			n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Siloxans							
trimetilsilanol	n.v.	n.v.	20,0	0,07	0,08	0,11	0,05
L2	n.v.	n.v.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
L3	n.v.	n.v.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	<log
D3	n.v.	n.v.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
D4	n.v.	n.v.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
D5	n.v.	n.v.	10,1	1,17	1,23	0,74	0,55
Total siloxans			7,53	0,43	0,40	0,47	0,32
Diens							
1,3-butadiè	220	10**	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total diens			40,5	1,80	1,75	1,44	1,07
TOTAL COVs			331	49,7	59,2	45,5	69,9

*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

**Government of Ontario, Ministry of the Environment: <http://www.ebr.gov.on.ca/ERS-WEB-External/displaynoticecontent.do?noticeId=MTA2MTI5&statusId=MTY5OTM3&language=en>

n.d.: no detectat

n.v.: sense valor publicat

L2: hexametildisiloxà

LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT (LCMA) Departament d'Enginyeria Química (DEQ-EEBE)

L3: octametiltrisiloxà

D3: hexametilciclotrisiloxà

D4: octametilciclotetrasiloxà

D5: decametilciclopentasiloxà

<loq: per sota del límit de quantificació: propilbenzè: 0,03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; 2-metilnaftalè: 0,01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; 1-metilnaftalè: 0,01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; metilisobutilcetona: 0,03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; dimetil disulfur: 0,003 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; benzothiazol: 0,002 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; L3: 0,002 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

†El període de presa de mostres va ser superior a 24 hores.



Superació del llindar d'olor

LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT (LCMA)
Departament d'Enginyeria Química (DEQ-EEBE)

Taula 12. Nivells de concentració de compostos sofrats ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a les mostres integrades d'episodis captades en tubs tenax TA (captació manual).

Període control	Llindar d'olor	VLA/420	12-13/11/20	15-18/11/20	20-23/11/20	25-27/11/20	27-28/11/20
Mostra			Tenax 1	Tenax 2 [‡]	Tenax 3 [‡]	Tenax 4 [‡]	Tenax 5
Compost	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Sofrats							
disulfur de carboni	110	36	0,08	0,01	0,02	0,14	0,52
etil mercaptà	0,02	3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
butil mercaptà	0,01	5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
propil mercaptà	0,04	n.v.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
etil metil sulfur	42	n.v.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
isobutil mercaptà	0,02	n.v.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
tiofè	1,9	n.v.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
dimetil sulfur	1	60	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
dimetil disulfur	7	n.v.	<loq	n.d.	<loq	n.d.	n.d.
benzothiazol	80	n.v.	0,47	0,26	0,14	0,16	0,36
Total sofrats			0,55	0,28	0,16	0,31	0,89

n.d.: no detectat

<loq: per sota del límit de quantificació: dimetil disulfur: $0,003 \mu\text{g}/\text{m}^3$

[‡]El període de presa de mostres va ser superior a 24 hores.

LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT (LCMA)
Departament d'Enginyeria Química (DEQ-EEBE)

Taula 13. Unitats d'olor segons COVs a les mostres captades en tubs multillit. Tub 1: Captació episodis manual. Tubs 2-5: Captació 24 hores manual.

Període control	6/10/20	13-14/11/20	14-15/11/20	18-19/11/20	23-25/11/20
Mostra	Multillit 1	Multillit 2	Multillit 3	Multillit 4	Multillit 5 [‡]
	Episodi	24 hores	24 hores	24 hores	48 hores
Compost	U.O.	U.O.	U.O.	U.O.	U.O.
Aldehids					
propanal	6	-	-	-	-
acetaldehid	-	1	2	-	-
nonanal	-	-	-	-	1
Total aldehids	6	1	2	-	1
Àcids carboxílics					
àcid acètic	1	-	-	-	-
Total àcids carboxílics	1	-	-	-	-
Total U.O.	7	1	2	-	1

[‡]El període de presa de mostres va ser superior a 24 hores.