

DOCUMENT 01/CAT/SMM/10/22

INFORME

01

10

22

**Avaluació de la qualitat de l'aire
(Compostos orgànics volàtils (COVs))
en períodes episòdics al municipi de
Santa Margarida i els Monjos**

Sol·licitant:

**Ajuntament de Santa Margarida i Els
Monjos**

1. INTRODUCCIÓ

Seguint els treballs encarregats en el conveni de col·laboració signat entre l'Ajuntament de Santa Margarida i Els Monjos i la UPC el mes de maig de 2020, s'han realitzat les tasques d'avaluació de la qualitat de l'aire amb la determinació dels nivells d'immissió de compostos orgànics volàtils (COVs) en períodes episòdics en dos punts del municipi en el període 2022.

Dues estacions de sensors amb capacitat de presa de mostres automàtica varen instal·lar-se al mes de gener de 2021 en dos punts del municipi: Ajuntament i Antistiana (veure Figures 1 i 2). Aquests equips han estat dissenyats i fabricats al Laboratori del Centre de Medi Ambient de la Universitat Politècnica de Catalunya. Compten amb dos sensors generalistes de COVs totals que, un cop calibrats en un període d'absència d'episodis, han estat llestos per detectar increments d'aquests compostos que puguin generar un episodi d'olor/molèstia. Així mateix, també compten amb sensors meteorològics de temperatura, humitat relativa i pressió atmosfèrica. El registre de les dades d'episodis i meteorològiques s'ha generat ininterrompudament des del moment de la seva instal·lació (dades dels sensors cada 90 segons durant períodes d'absència d'episodis i dades cada 15 segons durant períodes episòdics), amb excepció de petites incidències degudes al rodatge dels prototips, que s'han anat ajustant quan ha sigut necessari.

Durant els mesos de juliol i agost de 2022 s'ha dut a terme la presa de mostres d'episodis en tots dos punts del municipi.



Figura 1. Equip instal·lat a l'Ajuntament de Santa Margarida i Els Monjos.



Figura 2. Equip instal·lat a Antistiana.

2. 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.
- 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., Folch, 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 en els diferents punts de presa de mostres, s'han utilitzat els següents equips i metodologia:

• **Equips captadors:** La captació de COVs en períodes episòdics s'ha realitzat mitjançant mostreig dinàmic d'aire amb la utilització de tubs reblerts d'adsorbents sòlids (multilit), amb un cabal de mostreig de 100 ml/min.

Els captadors utilitzats, proveïts amb una microbomba de mostratge, es troben incorporats a les estacions de sensors instal·lades, i han estat dissenyats i fabricats al Laboratori del Centre de Medi Ambient de la Universitat Politècnica de Catalunya seguint les especificacions tècniques més exigents per aquest tipus d'equips. La seva activació durant un període episòdic es produeix de manera automàtica un cop els sensors detecten un valor superior a la línia de base habitual en el punt concret. En el moment on el valor dels sensors torna a la línia de base, l'equip deixa de captar mostra. El registre dels episodis es genera de forma immediata, amb una recepció de dades del sensor durant l'episodi cada 15 segons.

• **Presa de mostres i metodologia analítica de determinació de la concentració de COVs:** Per la captació dels COVs s'han utilitzat tubs per desorbidor tèrmic MARKES Unity Series 2 reblerts amb els següents adsorbents:

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

-Adsorbents: Multilit: Carbotrap (20/40 mesh, 70 mg)
 Carboxen 569 (20/45 mesh, 90 mg)
 Carboxen 569 (20/45 mesh, 90 mg)

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 al nostre laboratori s'ha fet tot seguint les normes 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 MS: Thermo Scientific DSQII

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): 53 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: 200°C
Percentatge (massa) a GC/MS: 12%

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 existent en els nivells de concentració d'un mateix COV en diferents mostres, s'han implementat 2 mètodes de processat del cromatograma, un per mesurar 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 de nitrogen; 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 (d'equip i de camp) i de la resposta de concentracions determinades de tots els compostos patrons utilitzats.

3. REGISTRE D'EPISODIS MITJANÇANT SENSORS. PUNTS DE CONTROL

En aquest apartat es presenten diverses figures amb el registre contínu de les dades dels sensors (COVs i meteorològics) als dos punts del municipi proveïts d'equips de control en els períodes on hi ha hagut presa de mostres i s'ha activat la bomba.

A les figures següents es presenten les dades de temperatura (°C), concentració relativa de contaminants a l'aire dels dos sensors generalistes de COVs (TGS2602 i mics), els períodes d'activació de la bomba, les direccions de vent (0-360°) i els períodes de calma durant tot el període que el tub de mostratge va estar instal·lat a l'equip, amb el següent codi de color:

- Temperatura: taronja
- TGS2602: blau cel
- mics: gris

- Període activació microbomba de mostratge: gris clar
- Direcció de vent: blau marí
- Període de calma: verd

A l'eix d'abscisses (x) es presenten el nombre de dades rebudes durant el període en el que el tub ha estat instal·lat, és a dir, dades cada 90 segons en períodes d'absència d'episodis i cada 15 segons en períodes d'episodis.

3.1 Ajuntament

La ubicació exacta d'aquest punt de control és Avinguda de Catalunya nº74 (Figura 3). Aquest punt de control és el mateix on ja es varen instal·lar equips de presa de mostres per tal de realitzar mesures de COVs en períodes de 24 hores els anys 2015, 2016, 2018, 2019 i 2020. L'any 2021 ja es va fer presa de mostres d'episodis.

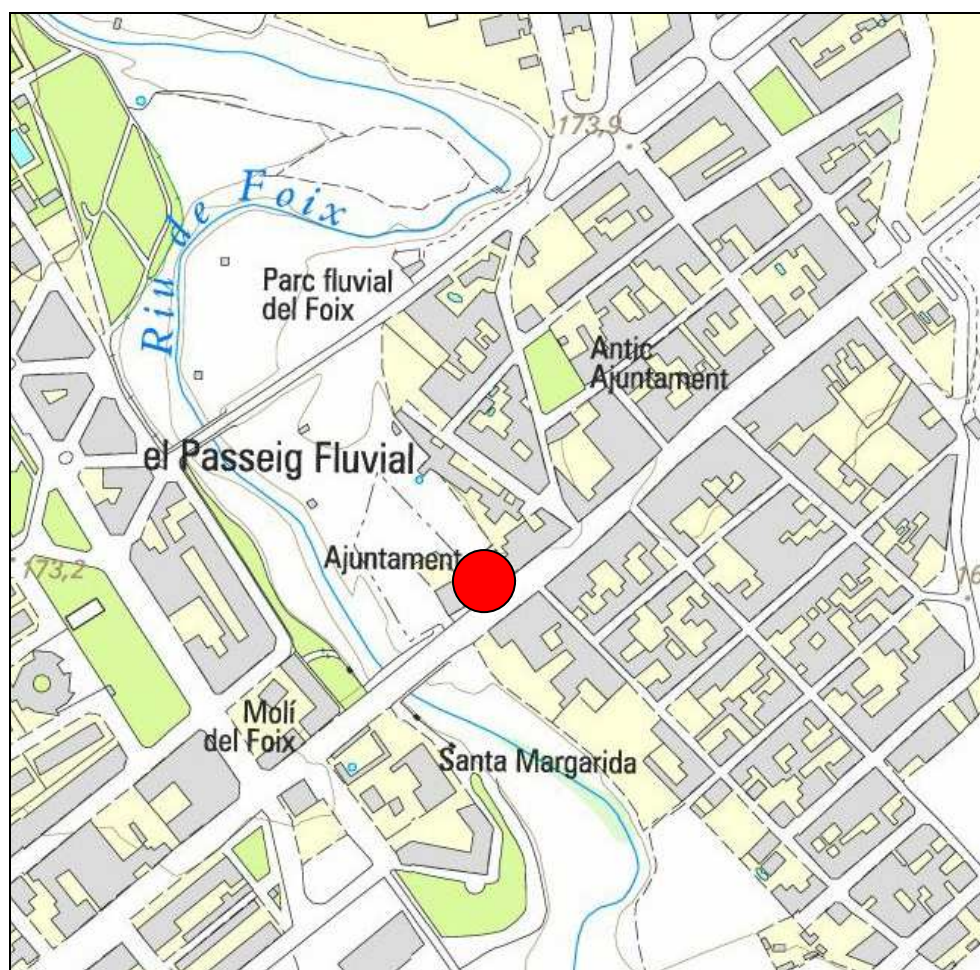


Figura 3. Punt de control d'episodis de COVs (àrea urbana d'Els Monjos).

3.1.1 Registre d'episodis Ajuntament

A les Figures 4-9 es presenten les dades de temperatura, concentració relativa de contaminants donades pels sensors generalistes de COVs, activació de la bomba,

direcció del vent i períodes de calmes segons el codi de color que s'ha esmentat prèviament.

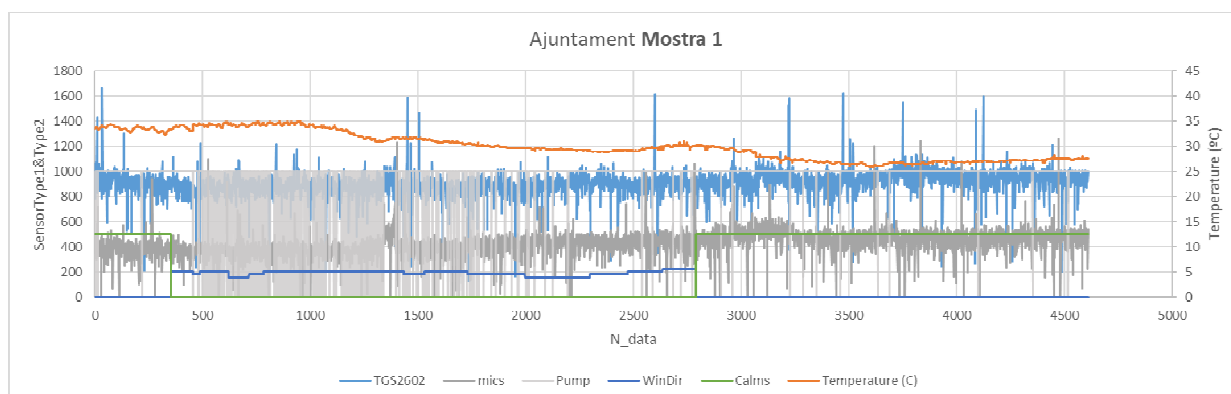


Figura 4. Registre d'episodis mostra 1 Ajuntament, període 21-25/7/2022.



Figura 5. Registre d'episodis mostra 2 Ajuntament, període 25-26/7/2022.



Figura 6. Registre d'episodis mostra 3 Ajuntament, període 26-28/7/2022.



Figura 7. Registre d'episodis mostra 4 Ajuntament, període 28-29/7/2022.

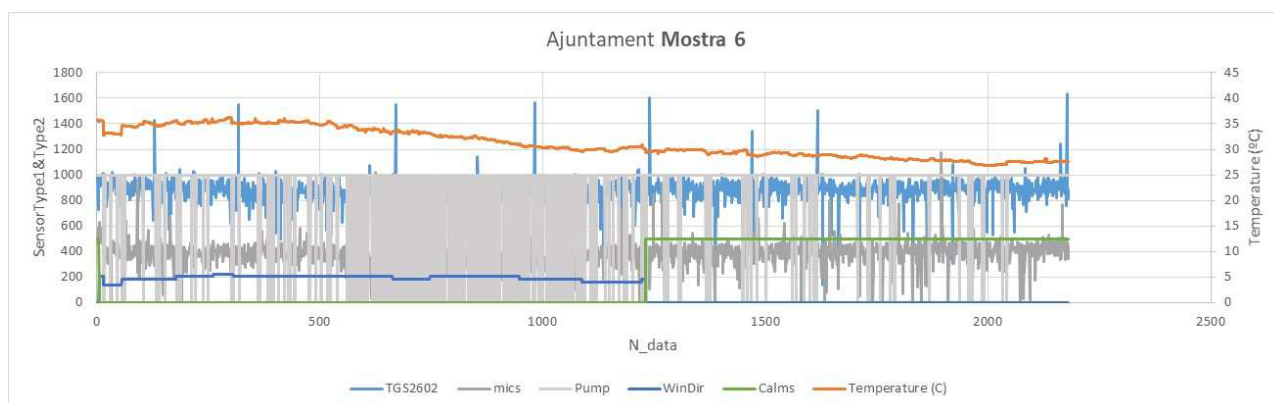


Figura 8. Registre d'episodis mostra 6 Ajuntament, període 2-3/8/2022.



Figura 9. Registre d'episodis mostra 7 Ajuntament, període 3-4/8/2022.

El mostratge dut a terme en aquesta campanya de juliol/agost de 2022, s'ha caracteritzat per la existència d'episodis freqüents a l'Ajuntament i a Antistiana. La captació dels quals ha fet que el canvi de tubs de mostreig hagi estat gairebé diari. A les Figures 4 a 9 es recullen els registres de les mostres fetes a l'Ajuntament, s'observen entre 650 i 4600 registres, en funció del tub.

En aquestes figures, la línia taronja indica la de temperatura mesurada pels sensors dels diferents equips. Normalment marca valors una mica per sobre de la temperatura

ambient, ja que el sensor està disposat dins una caixa amb la resta de sensors que tenen un sistema d'escalfament que els manté a la temperatura de treball, influïnt en la temperatura local de la caixa on estan situats.

Els períodes de calmes (velocitat de vent nul·la o molt petita) es troben indicats per la línia verda, es pot veure a les Figures 4, 7 i 8 (valor=500 indica calma, valor=0 indica que la velocitat de l'aire no és nul·la o quasi nul·la).

La línia blau cel és la senyal obtinguda amb el sensor tipus 1 de COVs. La línia gris més fosca és la del sensor tipus 2. Es pot apreciar que hi ha pics elevats de curta durada i oscil·lacions de la senyal amb augments i disminucions, que activen la microbomba de presa de mostres (indicada amb la línia gris clar (valor de 1000 indica bomba en marxa i 0, bomba parada). Quan hi ha calmes (línia verda a un valor de 500), les concentracions s'incrementen degut a la pitjor dispersió de contaminants i la bomba resta més temps en funcionament.

La direcció del vent, línia blau marí, és un altre factor que es veu reflectit a les figures i que pot originar increments o decrements de concentració de contaminants. La direcció Nord del vent ve donada per l'entorn de 0º, o 360º, eix vertical esquerra. El Sud ve marcat per 180º. A les Figures 36 a 41, queda recollida aquesta informació de direcció de vent en forma de roses de vent, durant el temps en que hi ha hagut mostreig (microbomba de captació en marxa).

Altres episodis es donen (veure Figura 9, entre els registres 400 i 500) sense que hi hagi una variació en la direcció del vent, aspecte que indica que són deguts a la emissió puntual de contaminants des d'un determinat focus.

La microbomba que fa passar l'aire ambient pel tub de mostreig s'activa segons indica la línia gris clar (bomba parada valor=0, bomba en marxa valor=1000). Els episodis amb concentracions de contaminants no gaire forts queden expressats a les gràfiques com un conjunt de línies ascendents i descendents molt properes, ja que fan que la bomba fluctui moltes vegades entre l'estat de marxa i parada. Els episodis de curta durada fan que les línies de posada en marxa (pas de 0 a 1000) i parada (pas de 1000 a 0) quedin molt juntes (veure Figures 4, 6, 7, 8 i 9). En canvi, quan hi ha episodis de certa entitat i persistents, la línia gris clar té una pujada (posada en marxa de la bomba) amb la corresponent baixada (parada) ben definides (veure Figura 5).

Cal destacar que la Mostra 5 d'episodis integrats, dels dies 29/7-2/8/22, va haver de ser descartada degut a una incidència en la presa de mostres, ja que hi va haver una manca de connexió amb el servidor i no és possible calcular el volum total de mostra que es va captar al tub.

3.1.2 Freqüència horària d'episodis Ajuntament

A les Figures 10-15 es presenten les freqüències horàries en les que s'han produït episodis al punt de control de l'Ajuntament. A l'eix vertical hi ha assenyalada la freqüència (valor 0%-100%) de l'hora del dia (eix horitzontal), en la qual s'ha produït

l'episodi de contaminació. És a dir, la correspondència entre l'hora del dia i si hi havia o no episodi.

A la Figura 10, corresponent a la primera mostra (tub de la Figura 4), es mostra que excepte durant les hores 1 i 2, 8 i 9 del matí i 11 i 12 del migdia, va haver-hi episodis, i que es va fer més mostrejos en horari nocturn que diürn, amb situació de calma atmosfèrica (vent nul segons l'estació meteorològica de l'Ajuntament). Gairebé la meitat del mostreig (49.25% dels registres amb la bomba en marxa) es van fer en situació de calma.

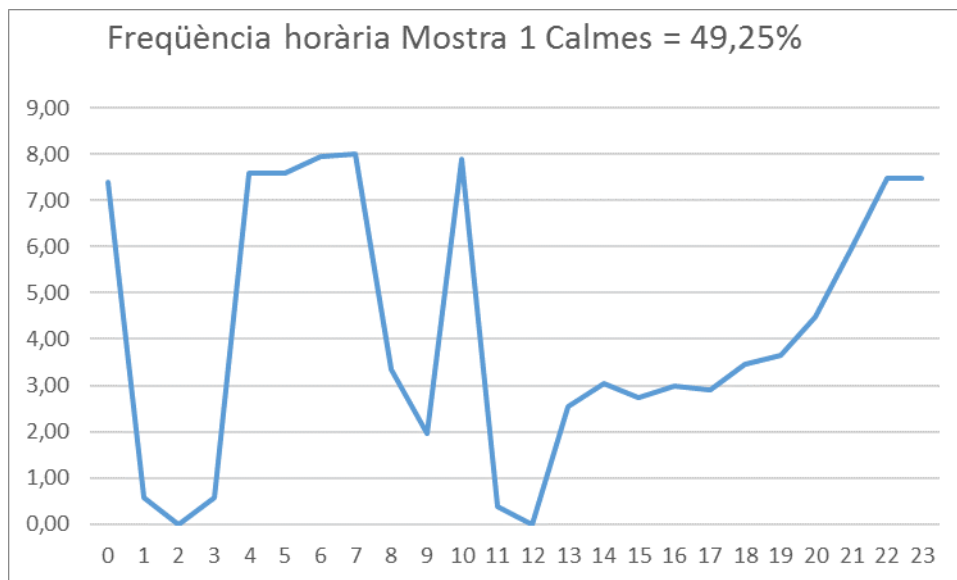


Figura 10. Freqüència horària d'episodis mostra 1 Ajuntament, període 21-25/7/2022.

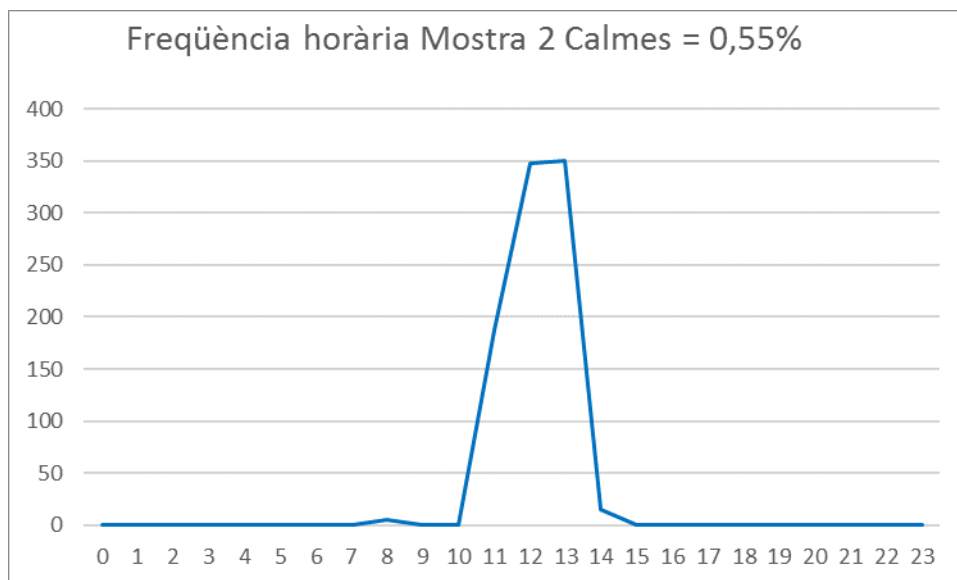


Figura 11. Freqüència horària d'episodis mostra 2 Ajuntament, període 25-26/7/2022.

Aquesta situació és diferent per cadascuna de les mostres (tubs) preses, tal i com s'observa a les Figures 10 a 15. Així, aquesta segona mostra (Figura 11, corresponent a la gràfica de la Figura 5), es va fer pràcticament entre les 10 a 14 hores del dia que

es va posar el tub a l'equip de l'Ajuntament, donada la elevada senyal del sensor que hi va haver aquest dia.



Figura 12. Freqüència horària d'episodis mostra 3 Ajuntament, període 26-28/7/2022.

La Figura 12 s'indica que els episodis de la mostra 3 (veure Figura 6) es van produir sobre les 9-10 hores del matí i després durant tota la tarda, amb un increment de freqüència d'episodis entre les 18 i 20 hores. La direcció de vent dominant per aquest període va ser la 200º, segons la línia blava de la Figura 6 a partir del registre número 800 (direcció SSO, segons queda indicat a la rosa de vents de la Figura 38).

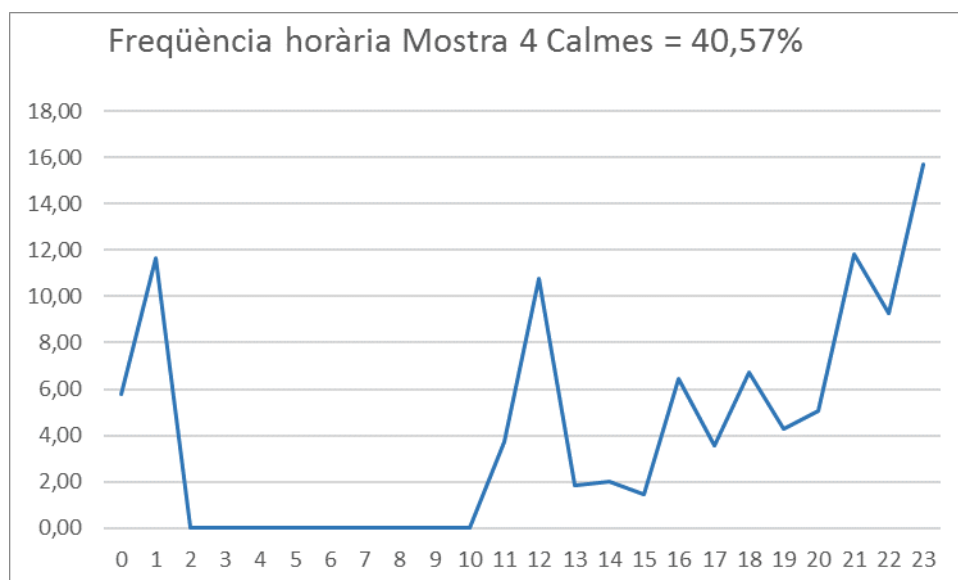


Figura 13. Freqüència horària d'episodis mostra 4 Ajuntament, període 28-29/7/2022.

La mostra 4, Figura 13, corresponent a les dades de la Figura 7, amb un percentatge de mostreig en situació de calma del 40,57%, es van donar superacions del llindar de senyal del sensor que va fer activar la bomba de mostreig entre les 11 del matí i la 1 de la matinada, amb un màxim de registres de mostratge a les 23 hores de la nit.

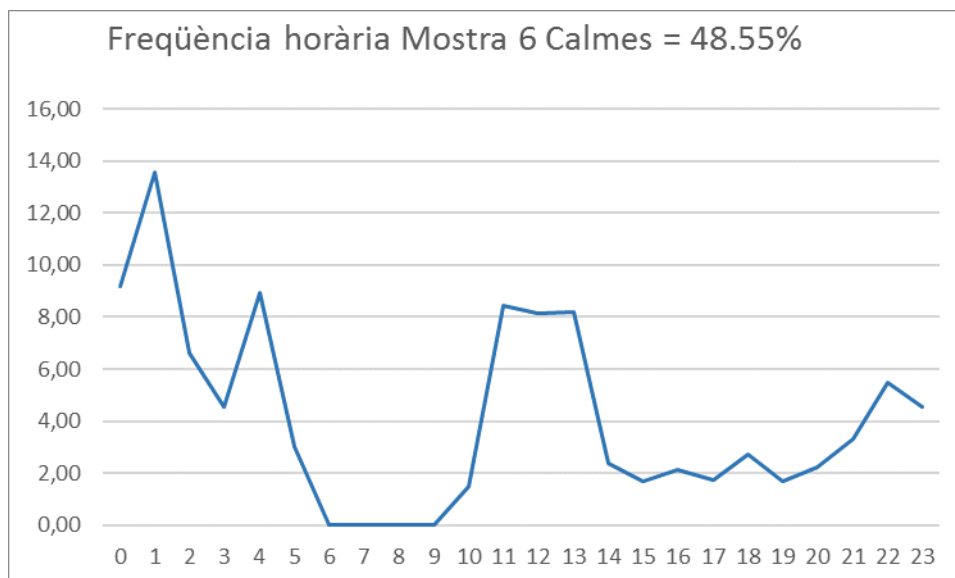


Figura 14. Freqüència horària d'episodis mostra 6 Ajuntament, període 2-3/8/2022.

A la Figura 14, corresponent a la mostra 5 (veure Figura 8), el mostreig es va fer en situació de calma el 48,55% del temps, amb un màxim de registres a la una de la matinada i màxims locals a les 4 de la matinada i entre les 11 i les 13 hores.



Figura 15. Freqüència horària d'episodis mostra 7 Ajuntament, període 3-4/8/2022.

A la Figura 15, corresponent a la mostra 7 (veure Figura 10 de registre d'episodis i rosa de vents a la Figura 40), tot el mostreig es va fer amb vent de S-SSO, amb un màxim de captació de mostra entre les 17 i les 19 hores.

3.2 Antistiana

La ubicació exacta d'aquest punt de control és Plaça de Ramon Cabré s/n (Figura 16). Aquest punt de control, ubicat al nucli de La Ràpita, tot i que es troba proper al punt de control anteriorment mesurat en aquesta zona fins a l'any 2020 (Escoles Velles), no és el mateix, i per tant, no se'n té tant registre històric. Tot i això, es va decidir

consensuadament per part del LCMA-UPC i l'Ajuntament de Santa Margarida i Els Monjos d'instal·lar l'equip de mesura de COVs en aquest punt perquè també disposa del mesurador en continu de NO₂, NO i NO_x de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica de la Generalitat de Catalunya. Per tant, es té registre en aquest punt exacte des de l'any 2021.

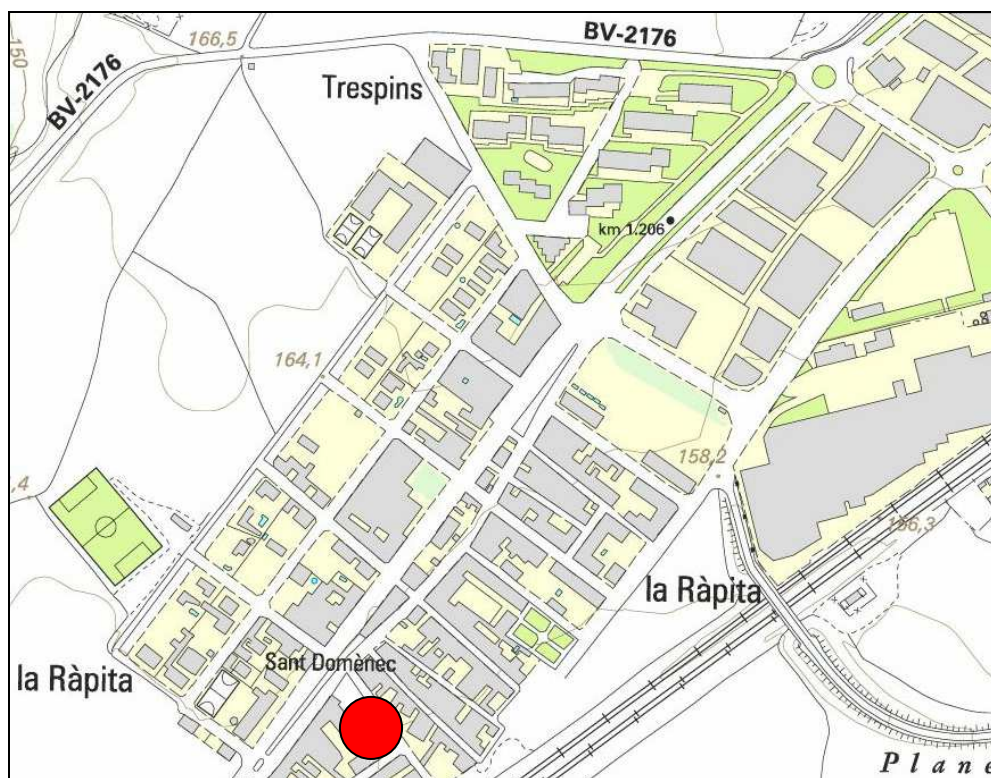


Figura 16. Punt de control d'episodis de COVs (àrea urbana de La Ràpita).

3.2.1 Registre d'episodis Antistiana

A les Figures 17-24 es presenten les dades de temperatura, concentració relativa segons els sensors generalistes de COVs, activació de la microbomba de mostratge, direcció del vent i períodes de calmes segons el codi de color que s'ha esmentat prèviament.

En aquesta ubicació, els episodis, Figures 17 a 24, es donen majoritàriament en horari nocturn (amb les valls de temperatura, indicades a les línies taronges de les Figures 17 a 24). Principalment és el sensor de tipus 2 el que dona una senyal més nítida dels episodis, amb increments considerables del seu valor (línies gris fosc a les Figures 17 a 24). Es pot dir que l'afectació és molt diferent de la de l'Ajuntament, presentant característiques pròpies, essent la situació típica d'ocurrència d'episodi la següent: horari nocturn i situació de vent en calma (línia verda).

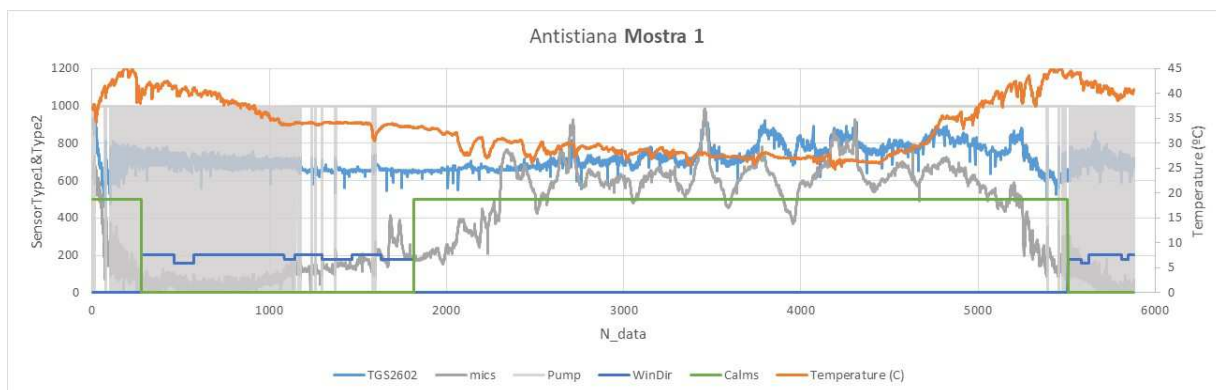


Figura 17. Registre d'episodis mostra 1 Antistiana, període 21-22/7/2022.

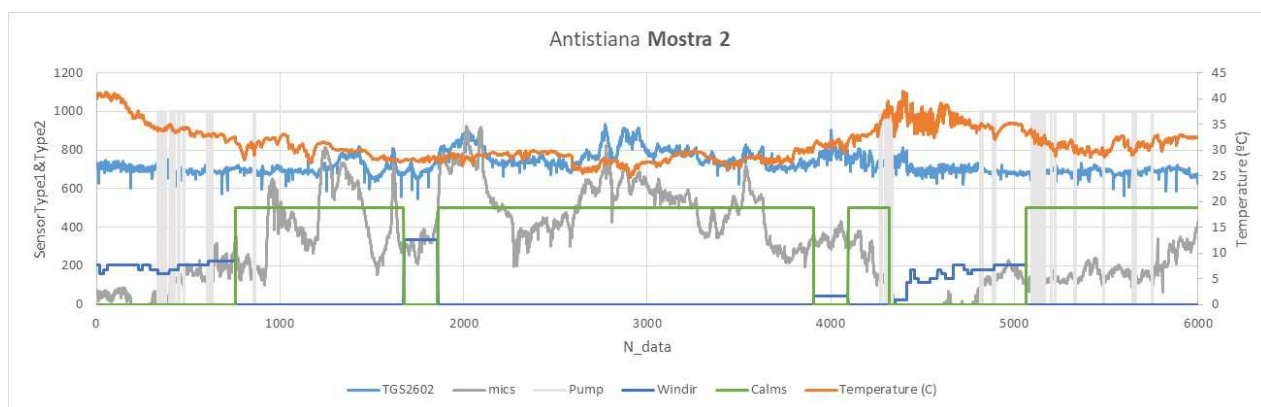


Figura 18. Registre d'episodis mostra 2 Antistiana, període 22-25/7/2022.

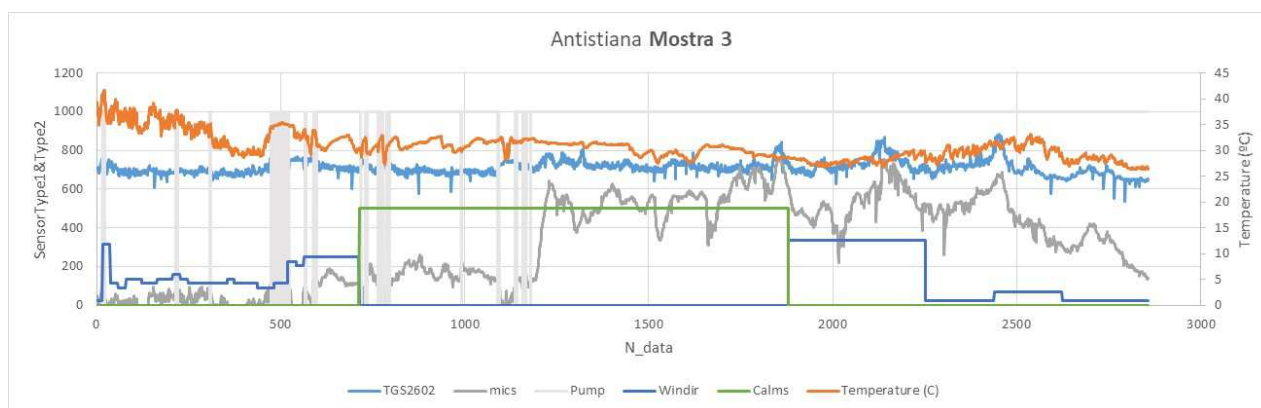


Figura 19. Registre d'episodis mostra 3 Antistiana, període 25-26/7/2022.

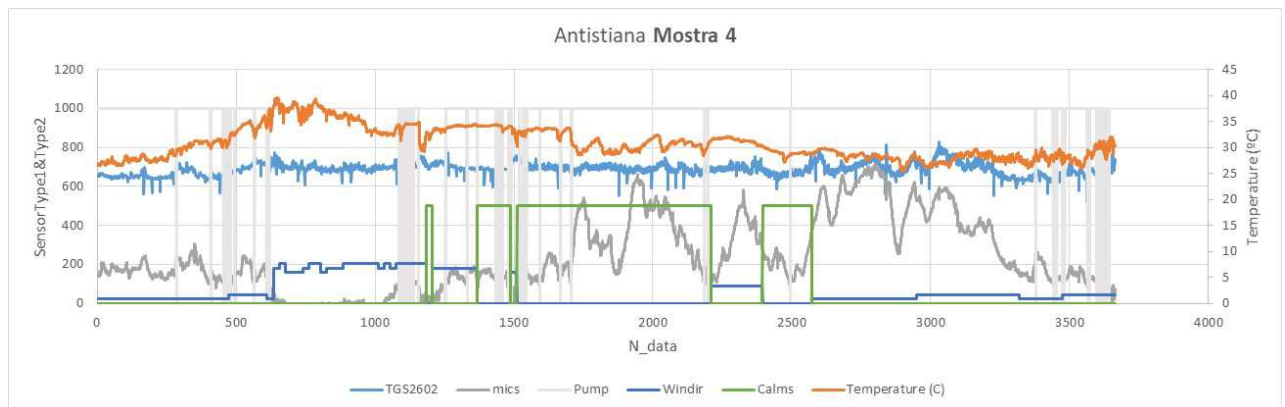


Figura 20. Registre d'episodis mostra 4 Antistiana, període 26-27/7/2022.

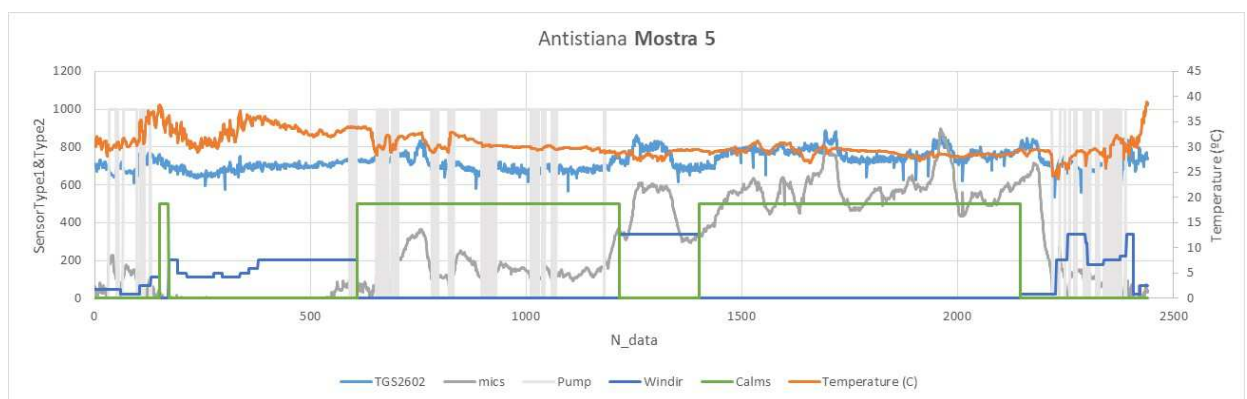


Figura 21. Registre d'episodis mostra 5 Antistiana, període 27-28/7/2022.

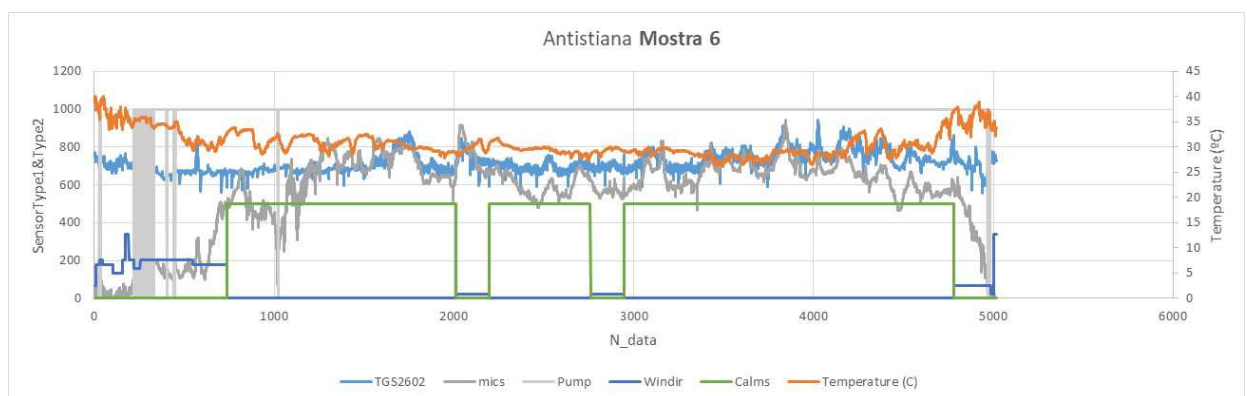


Figura 22. Registre d'episodis mostra 6 Antistiana, període 28-29/7/2022.

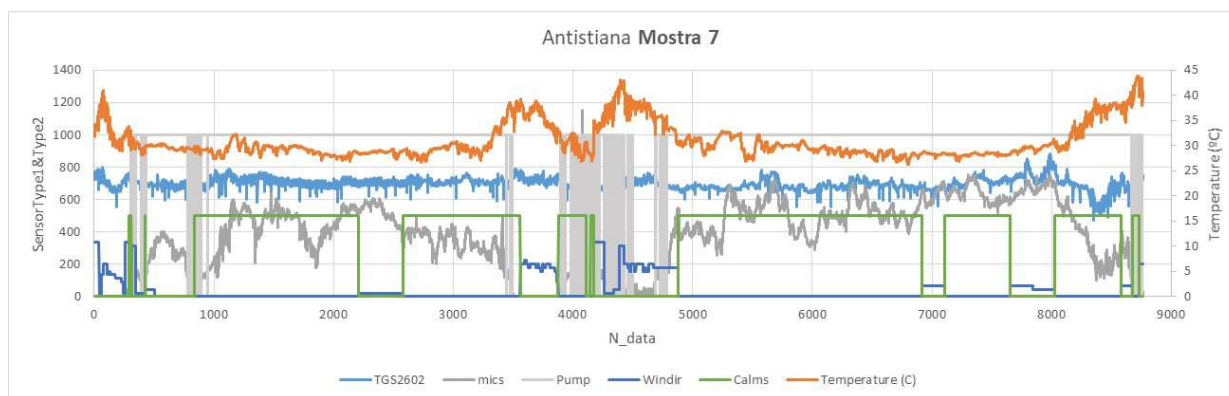


Figura 23. Registre d'episodis mostra 7 Antistiana, període 29/7-1/8/2022.

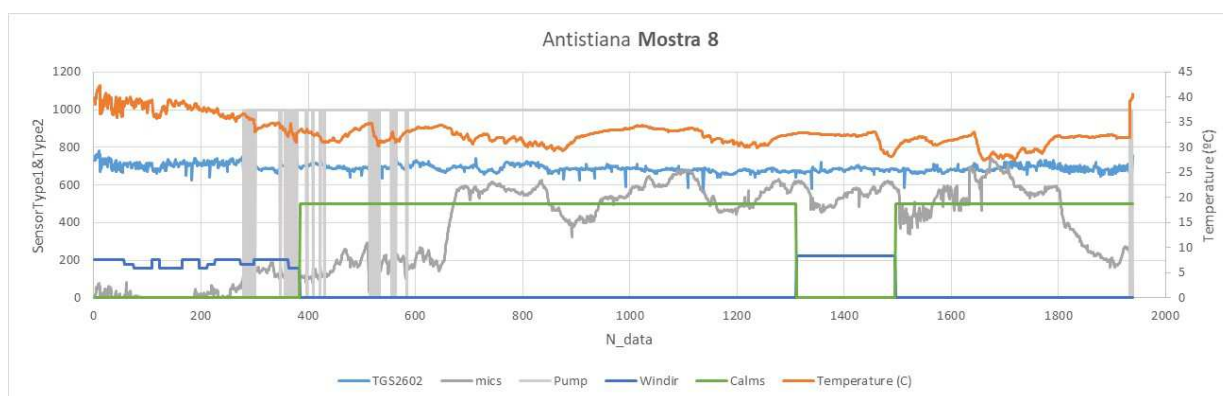


Figura 24. Registre d'episodis mostra 8 Antistiana, període 1-2/8/2022.

3.2.2 Freqüència horària d'episodis Antistiana

A les Figures 25-32 es presenten les freqüències horàries en les que s'han produït episodis al punt de control Antistiana.

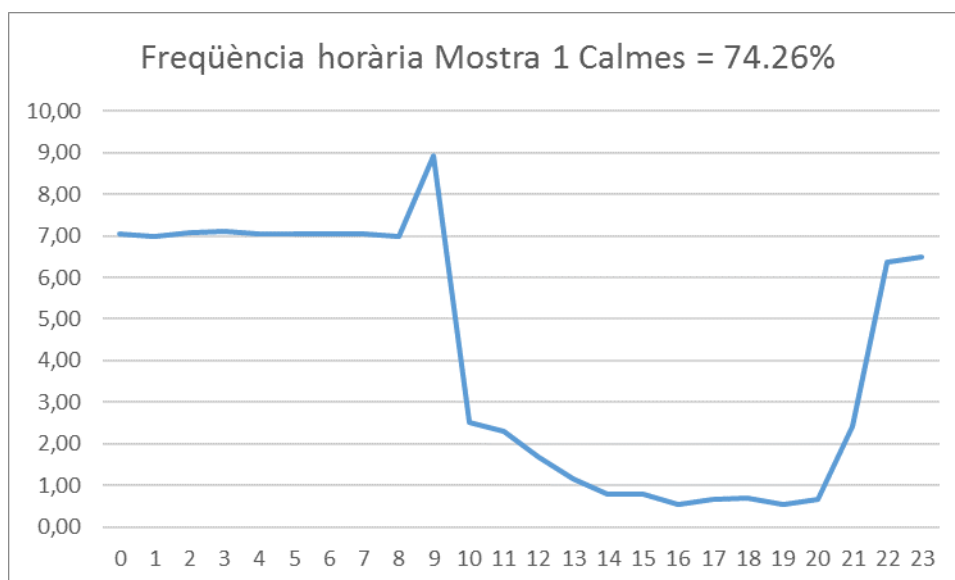


Figura 25. Freqüència horària d'episodis mostra 1 Antistiana, període 21-22/7/2022.

En general, els episodis es donen durant la nit, fins a les 8-9 hores del matí, amb una freqüència més elevada entre les 5 i les 8 del matí. Per contra, en horari diürn, amb llum solar, només alguna de les vuit mostres, Figura 28, indica episodi cap a les 10 hores. Pel que fa a la tarda, la situació és d'absència d'episodis en totes les vuit mostres. Només en una, mostra 6 (Figura 30), l'increment de concentració nocturn va començar molt abans, cap a les 19 hores.

En aquest punt de control les calmes juguen un paper molt important. L'absència de vent és un factor molt rellevant en la presència de contaminació. Al conjunt de les mostres, el percentatge de temps en que s'ha activat la bomba de captació i hi havia calma és majoritari (més del 74%) en sis de les vuit mostres.

Aquests dos aspectes esmentats anteriorment ja varen observar-se durant la presa de mostres l'any 2021.

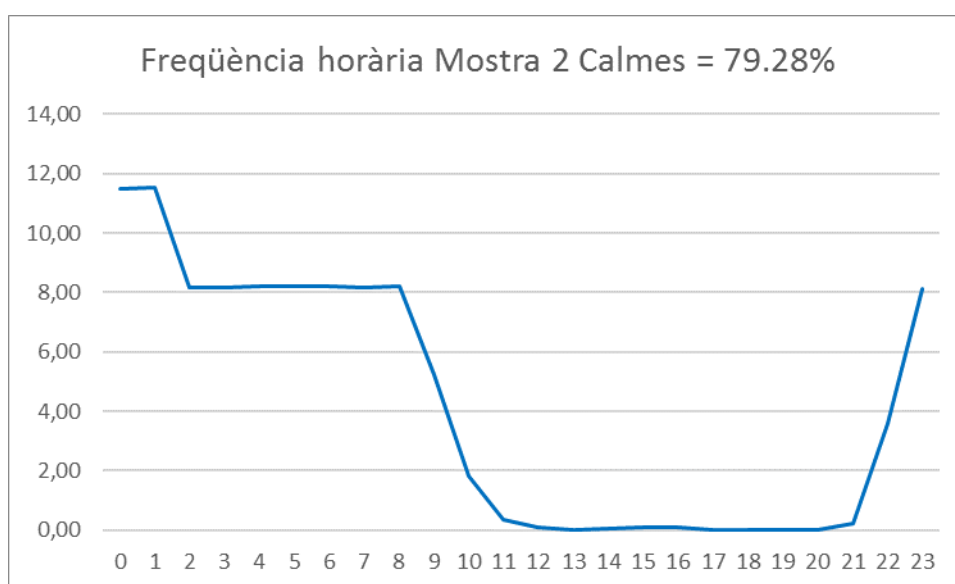


Figura 26. Freqüència horària d'episodis mostra 2 Antistiana, període 22-25/7/2022.

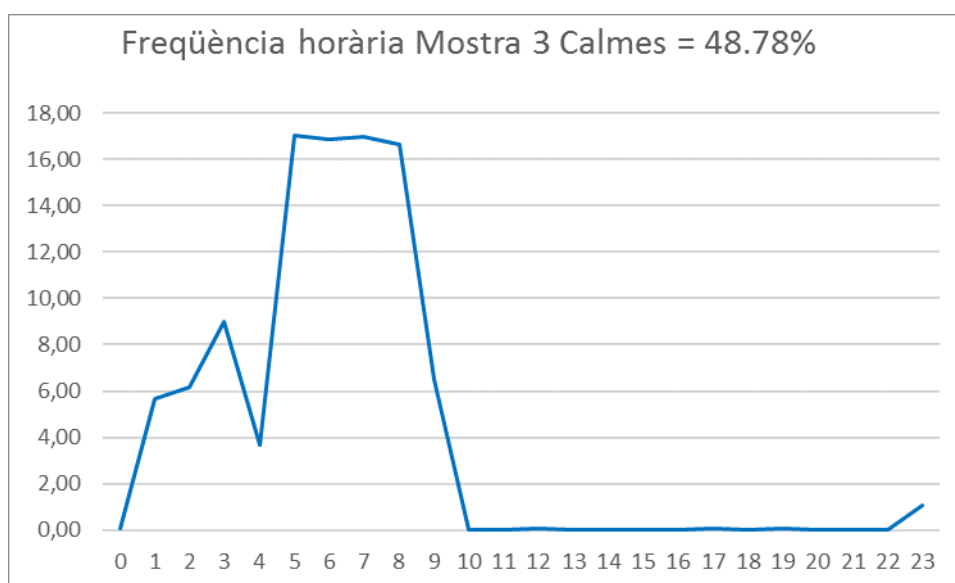


Figura 27. Freqüència horària d'episodis mostra 3 Antistiana, període 25-26/7/2022.

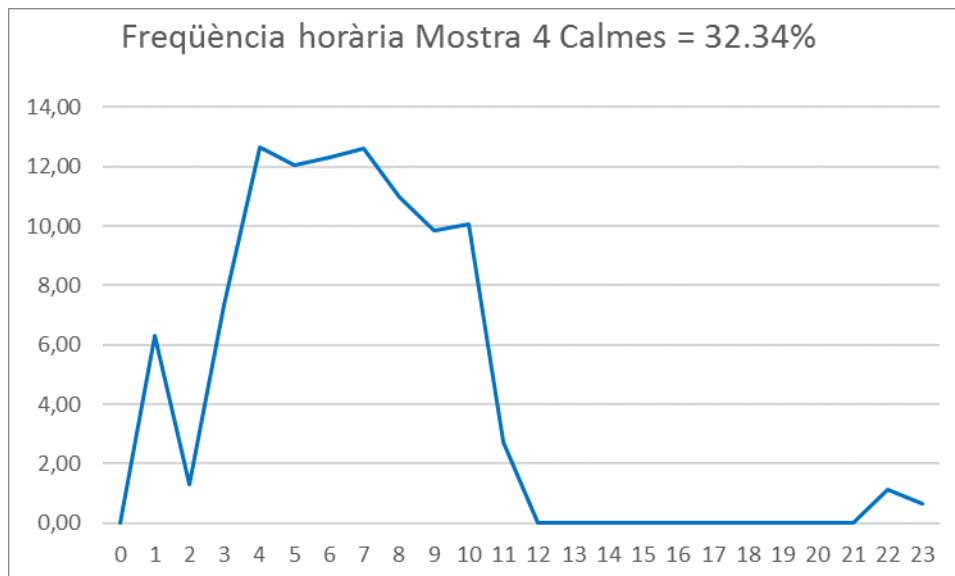


Figura 28. Frequència horària d'episodis mostra 4 Antistiana, període 26-27/7/2022.

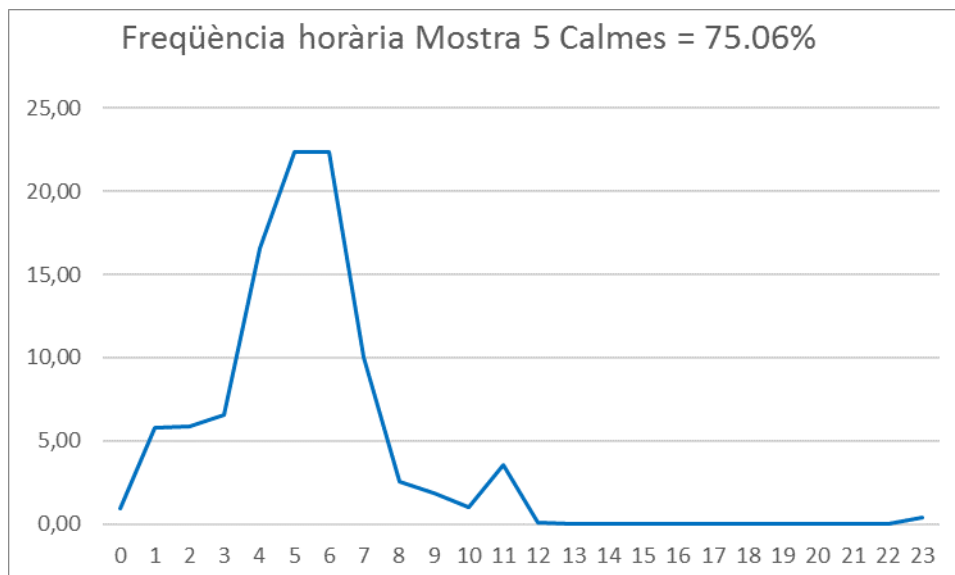


Figura 29. Frequència horària d'episodis mostra 5 Antistiana, període 27-28/7/2022.

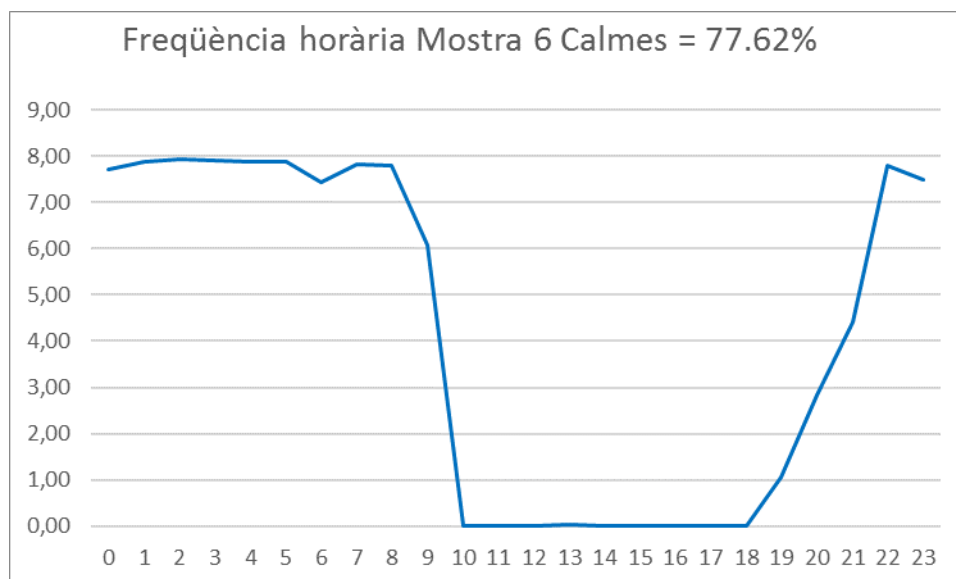


Figura 30. Frequència horària d'episodis mostra 6 Antistiana, període 28-29/7/2022.

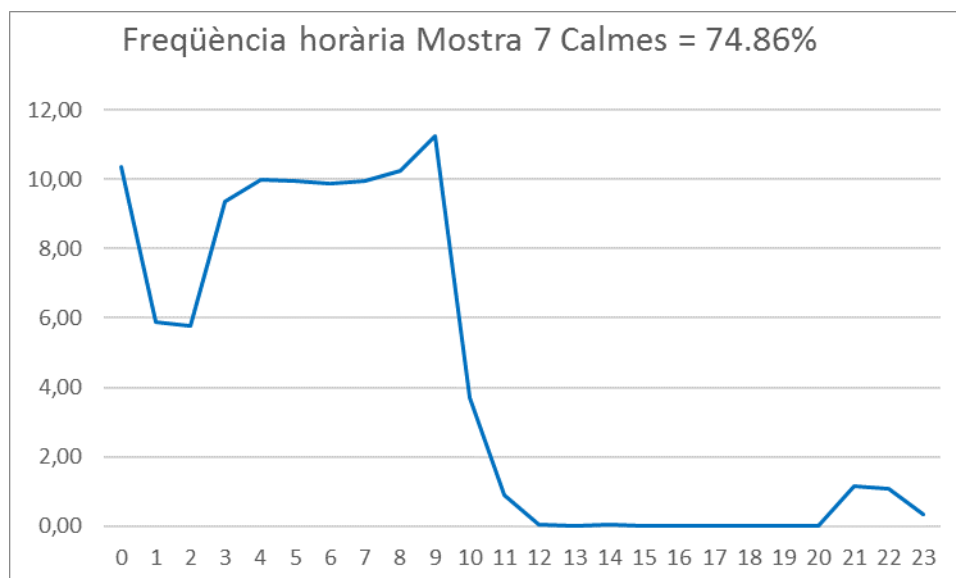


Figura 31. Frequència horària d'episodis mostra 7 Antistiana, període 29/7-1/8/2022.

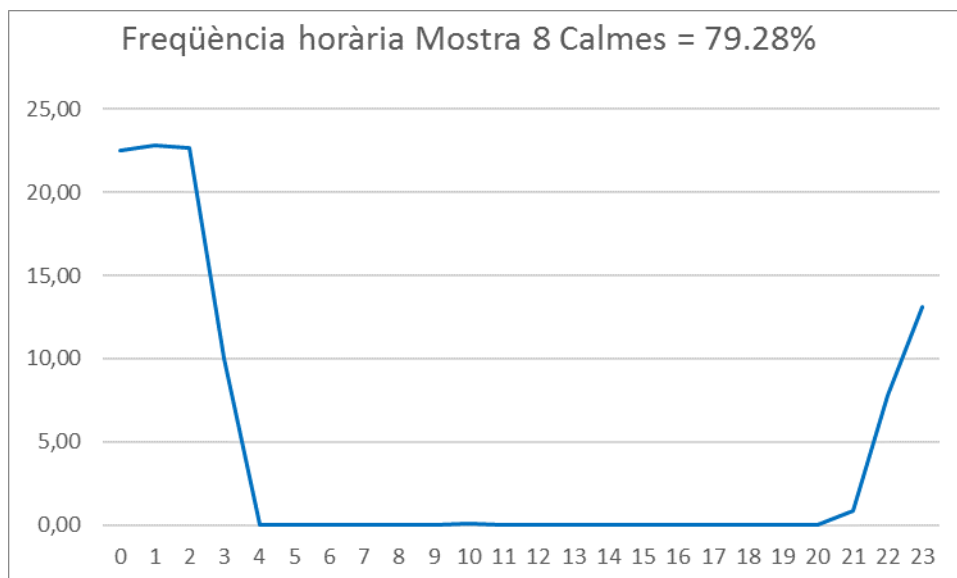


Figura 32. Freqüència horària d'episodis mostra 8 Antistiana, període 1-2/8/2022.

4. NIVELLS D'IMMISSIÓ DE COMPOSTOS ORGÀNICS VOLÀTILS EN PERÍODES EPISÒDICS

4.1 Períodes de control

La presa de mostres va començar amb la instal·lació dels tubs de mostratge als dos punts de control el dia 21/7/2022. A la Taula 1 es presenten les dades de mostratge i els períodes de control.

Taula 1. Dades de mostratge episodis 2022.

Mostra	Data instal·lació	Hora instal·lació	Col·locació	Data retirada	Hora retirada	Retirada
AJUNTAMENT						
Mostra 1	21/7/22	09:40	UPC	25/7/22	11:21	M.A. SMM
Mostra 2	25/7/22	11:27	M.A. SMM	26/7/22	8:56	M.A. SMM
Mostra 3	26/7/22	8:59	M.A. SMM	28/7/22	11:23	M.A. SMM
Mostra 4	28/7/22	11:26	M.A. SMM	29/7/22	11:35	M.A. SMM
Mostra 5	29/7/22	11:38	M.A. SMM	2/8/22	10:47	M.A. SMM
Mostra 6	2/8/22	10:05	M.A. SMM	3/8/22	12:34	M.A. SMM
Mostra 7	3/8/22	12:37	M.A. SMM	4/8/22	11:15	UPC
ANTISTIANA						
Mostra 1	21/7/22	9:30	UPC	22/7/22	13:35	UPC
Mostra 2	22/7/22	13:35	UPC	25/7/22	11:45	M.A. SMM
Mostra 3	25/7/22	11:49	M.A. SMM	26/7/22	9:22	M.A. SMM
Mostra 4	26/7/22	9:24	M.A. SMM	27/7/22	10:03	M.A. SMM
Mostra 5	27/7/22	10:03	M.A. SMM	28/7/22	11:45	M.A. SMM
Mostra 6	28/7/22	11:49	M.A. SMM	29/7/22	11:11	M.A. SMM
Mostra 7	29/7/22	11:15	M.A. SMM	1/8/22	11:13	M.A. SMM
Mostra 8	1/8/22	11:16	M.A. SMM	2/8/22	10:26	M.A. SMM

UPC: Personal LCMA-UPC

M.A. SMM: Tècnic de medi ambient de Santa Margarida i Els Monjos

4.2 Nivells d'immissió de COVs en períodes episòdics

Tal i com s'ha dit anteriorment, per l'avaluació de la qualitat de l'aire en períodes episòdics s'han pres mostres de forma automàtica. A continuació es presenten els nivells d'immissió de COVs per aquests períodes en els dos punts del municipi on s'han instal·lat les estacions de sensors, tant nivell de TCOV (suma de tots els COVs quantificats individualment), com a nivell de famílies químiques. Dels diferents compostos identificats s'han quantificat els que estan qualificats per les seves corresponents fitxes de seguretat química o per organismes internacionals com a irritants, nocius, tòxics, potencials carcinògens, carcinògens i amb component d'olor. Les concentracions mitjanes de les mostres integrades d'episodis i els intervals de concentració corresponents a les diferents famílies químiques per a cadascun dels punts de presa de mostres es detallen a les Taules 2 i 3. Els nivells d'immissió per compost individual es relacionen a l'Annex I.

Taula 2. Nivells d'immissió en períodes episòdics al punt de control Ajuntament.

Famílies compostos	Nivells immissió ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Rang ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
Període de control	21/7-4/8/2022	21/7-4/8/2022
TCOV	557 $\pm$ 212	302 - 890
Total alcans	5,37 $\pm$ 3,23	2,79 – 11,3
Total hidrocarburs aromàtics	71,5 $\pm$ 25,2	34,9 – 98,7
Total alcohols	72,1 $\pm$ 32,0	40,7 – 116
Total cetones	70,3 $\pm$ 32,5	45,6 – 131
Total organoclorats	81,6 $\pm$ 57,9	16,3 – 173
Total aldehids	42,6 $\pm$ 14,1	29,3 – 62,8
Total èsters	33,9 $\pm$ 13,2	12,0 – 50,6
Total àcids carboxílics	35,8 $\pm$ 15,9	23,2 – 56,3
Total terpens	20,3 $\pm$ 18,1	6,35 – 52,0
Total organosofrats	10,5 $\pm$ 6,76	3,69 – 19,5
Total èters	3,83 $\pm$ 1,87	1,96 – 6,68
Total furans	0,68 $\pm$ 0,29	0,35 – 1,06
Total organonitrogenats	108 $\pm$ 58	30,3 – 201

Volums de mostra normalitzats (Nm^3) segons el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire

Tal i com es desprèn dels valors exposats a la Taula 2, no s'observa gran variabilitat entre les diferents mostres avaluades l'any 2022 al punt de mostratge de l'Ajuntament. Per altra banda, cal recordar que l'any 2021 sí que es va observar variabilitat entre les mostres, on va haver-hi un primer període de mostratge (21-30/6/21) amb concentracions més baixes i un segon període de mostratge (30/6-29/7/22) amb concentracions lleugerament més elevades.

Taula 3. Nivells d'immissió en períodes episòdics al punt de control Antistiana.

Famílies compostos	Nivells immissió ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Rang ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
Període de control	21/7-2/8/2022	21/7-2/8/2022
TCOV	152 $\pm$ 87	69 - 350
Total alcans	1,71 $\pm$ 1,04	0,53 – 3,37
Total hidrocarburs aromàtics	21,8 $\pm$ 12,7	6,35 – 42,1
Total alcohols	23,3 $\pm$ 23,8	6,67 – 80,4
Total cetones	17,8 $\pm$ 12,6	0,94 – 42,7
Total organoclorats	7,39 $\pm$ 3,25	2,40 – 13,9
Total aldehids	16,9 $\pm$ 9,0	9,98 – 37,8
Total èsters	13,7 $\pm$ 9,3	2,11 – 28,2
Total àcids carboxílics	10,1 $\pm$ 4,5	5,87 – 19,4
Total terpens	6,55 $\pm$ 5,83	1,10 – 19,1
Total organosofrats	2,11 $\pm$ 1,51	0,21 – 5,42
Total èters	0,69 $\pm$ 0,46	0,12 – 1,61
Total furans	0,32 $\pm$ 0,18	0,06 – 0,59
Total organonitrogenats	30,0 $\pm$ 12,1	19,1 – 55,0

Volums de mostra normalitzats (Nm^3) segons el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire

Pel que fa a les dades referents a Antistiana, de la mateixa manera que a l'Ajuntament, en aquest punt enguany tampoc s'ha observat variabilitat entre les concentracions de les mostres d'episodis, tal i com si que s'observava l'any 2021.

De manera diferent a l'any 2021, diverses mostres d'aquesta campanya presenten valors TCOV més elevats, com seria d'esperar, ja que els valors registrats pel sensor que activava l'equip eren més elevats que els de l'any passat, havent-hi aquest any 2022 més períodes de calma.

Totes les mostres d'episodis registrats a l'Ajuntament i una a Antistiana presenten valors de TCOV superiors a $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($302\text{-}890 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ i $350 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ per a l'Ajuntament i Antistiana, respectivament), un aspecte que ens indica que a nivell de càrrega química ens trobaríem en un rang multifactorial, és a dir, determinades persones podrien percebre irritació/molèstia derivada de les concentracions de COVs (veure apartat 7).

4.3 Perfils de famílies químiques de COVs

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. En punts concrets del territori on les activitats que impactin sobre aquest siguin les mateixes i en els mateixos períodes de l'any, és d'esperar que aquests perfils siguin similars al llarg del temps pels mateixos tipus de mostres (és a dir mostres de 24 hores o mostres d'episodis).

A la Figura 33 es presenten els perfils de famílies químiques mitjans per a totes les mostres d'episodis de l'Ajuntament i d'Antistiana.

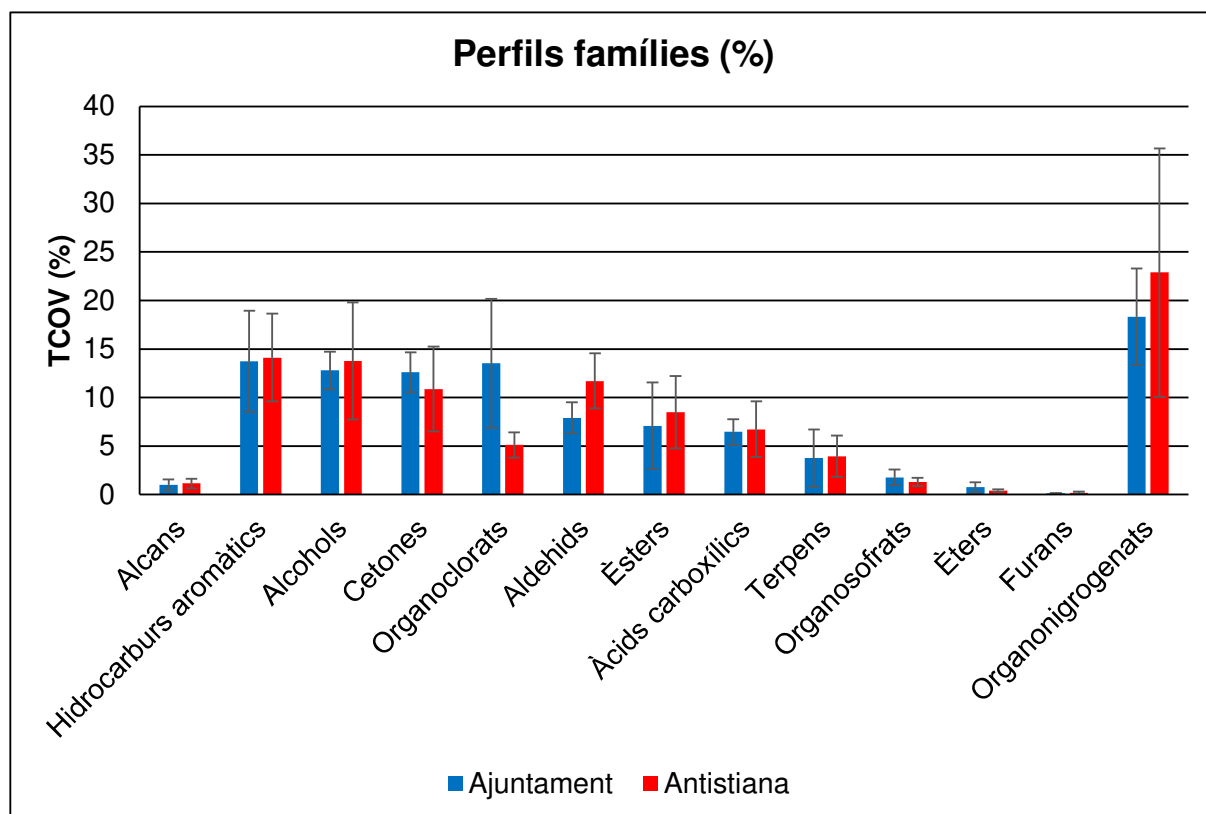


Figura 33. Percentatges de contribució al TCOV de les diferents famílies químiques avaluades als dos punts de presa de mostres.

Pel que fa a l'Ajuntament, els compostos organonitrogenats són els que contribueixen més al TCOV ($18 \pm 5\%$), seguits, amb contribucions molt semblants, pels hidrocarburs aromàtics ($14 \pm 5\%$), els organoclorats ($14 \pm 7\%$), els alcohols ($13 \pm 2\%$) i les cetones ($13 \pm 2\%$).

Pel que fa a Antistiana, els compostos organonitrogenats també són la família química amb més contribució al TCOV ($23 \pm 13\%$), seguida dels hidrocarburs aromàtics ($14 \pm 5\%$), els alcohols ($14 \pm 6\%$), els aldehids ($12 \pm 3\%$) i les cetones ($11 \pm 4\%$).

Com es pot observar a la Figura 33, les barres d'error ens indiquen que no hi ha excessiva variabilitat entre els perfils de famílies químiques de les mostres de cadascun dels punts de mostratge.

De la mateixa manera que l'any 2021, l'any 2022 a l'Ajuntament hi ha una contribució rellevant de compostos organoclorats al TCOV ($14 \pm 7\%$), un aspecte que generalment no es dona en mostres d'aire ambient sense contribució important d'activitats que utilitzin aquest tipus de compostos. L'any 2021 la contribució d'aquesta família química era del $24 \pm 7\%$ per a totes les mostres d'episodis (21/6-16/7/2021), arribant fins a un $27 \pm 7\%$ per al primer període d'aquestes (21-28/6/2021). Per altra

banda, els períodes de 24 hores avaluats durant els anys 2015, 2016, 2018, 2019 i 2020 les contribucions d'aquesta família química al TCOV eren baixes, al voltant del 2%.

4.4 COVs més rellevants

En aquest apartat es destaquen els COVs individuals més rellevants trobats a les diferents mostres provinents de cadascun dels punts on es troben ubicades les estacions de sensors. Els valors de concentració per a cada COV individual es presenten a les taules de l'Annex I.

4.4.1 Ajuntament

Dins de la família dels compostos organoclorats, el cloroform és el compost que presenta valors més elevats, amb concentracions entre 12-166 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, unes concentracions molt similars a les trobades l'any 2021, el qual presentava valors d'entre 19-159 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Aquest compost s'havia trobat en concentracions molt inferiors a les mostres de 24 hores dels diferents anys avaluats; 2015: 0,2-0,4 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, 2016: 0,2-0,3 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, 2018: 1,2-6,5 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, 2019: 0,2-0,3 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ i 2020: 0,3-0,7 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. En aquest cas, és rellevant la concentració de cloroform, ja que tot i que no es disposa de valors de referència per tal de comparar les concentracions obtingudes, ja que els valors de referència són per a mostres de 24 hores i les mostres preses durant aquesta campanya són d'episodis, són concentracions no despreciables per a aquest compost, que cal recordar que presenta les següents frases H (Hazard Statements, que formen part del GHS: Global Harmonized System of classification and labelling of chemicals):

H 331: tòxic en cas d'inhalació

H 351: es sospita que provoca càncer

H 631d: es sospita que danya al fetus

H 372: provoca danys al òrgans després d'exposicions prolognades o repetides

Tal i com ja es va posar de manifest l'any 2021, les diferències observades entre les mostres de 24 hores i les mostres d'episodis ens indiquen, assumint que les emissions d'aquest compost a l'atmosfera procedeixen de les mateixes activitats industrials en tots els anys avaluats 2015-2022, que els episodis de concentracions més elevades de cloroform quedaven amagats dins els valors de les mostres de 24 hores. Això vol dir que episodis de curta durada però intensos d'aquest compost es produeixen, tot i que fent la mitjana de la concentració per totes les hores del dia, el valor de concentració obtingut és baix.

Els estudis duts a terme durant els anys 2015, 2016, 2018, 2019 i 2020, analitzant mostres de 24 hores en període de màxim impacte de les activitats potencialment emissores a l'atmosfera sobre les zones habitades del municipi, indicaven que la qualitat de l'aire al municipi de Santa Margarida i Els Monjos és bona en períodes de

24 hores. Per altra banda, les queixes recollides a l'Ajuntament són majoritàriament derivades d'impactes episòdics, és a dir, en moments puntuals. Aquest aspecte, l'avaluació dels episodis d'olor/molèstia, és el que es preten determinar utilitzant la monitorització en continu utilitzant sensors, i s'ha observat que concentracions més elevades de determinats compostos en moments puntuals, com pot ser el cas del cloroform, poden quedar emmascarades en mostres de 24 hores.

Pel que fa a les famílies de les cetones i els alcohols, la concentració de l'acetona i l'1-butanol són les més rellevants d'aquestes dues famílies, amb concentracions entre 23-82 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ i 11-53 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, respectivament, tot i que no són valors elevats, i són molt similars als trobats l'any 2021.

El toluè, els xilens i l'estirè, dins dels hidrocarburs aromàtics, són els compostos més importants d'aquesta família. Les seves concentracions més rellevants, tot i que tampoc serien valors elevats, es troben entre de 8-24 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, 7-22 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ i 2-16 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, respectivament. La presència de concentracions molt similars de toluè i xilens indica que aquests compostos són utilitzats de manera industrial, ja que les ratios toluè/xilens provinents del trànsit presenten habitualment concentracions més elevades de toluè. Tant les concentracions com aquest darrer aspecte són molt similars als trobats el 2021.

Dins la família dels compostos organonitrogenats, cal destacar l'isocianat de ciclohexil i l'isotiocianat de ciclohexil amb concentracions per a tot el període de mostratge en el rang 9-52 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ i 7-125 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, respectivament. Aquestes concentracions són lleugerament més elevades que les trobades l'any 2021, 5-11 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ i 5-19 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, per a l'isocianat i l'isotiocianat de ciclohexil, respectivament. Tot i això, no es disposa de cap valor de referència per a aquests compostos. El seu ús es troba relacionat amb la producció de materials plàstics, d'escumes aïllants, cautxú, pintures i vernissos, en molts casos relacionats amb els materials de construcció.

Pel que fa al punt de control de l'Ajuntament, per tant, el compost quantificat més rellevant pel que fa a la salut, i del que s'hauria d'identificar l'origen per tal de poder reduir-ne les emissions puntuals, és el cloroform, tal i com ja es va determinar l'any 2021.

4.4.2 Antistiana

Les concentracions dels compostos quantificats al punt de control d'Antistiana són generalment baixos, tot i que majors que les trobades l'any 2021. Tot i això, les concentracions de cloroform (2,1-10,4 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) són lleugerament més elevades que les que s'havien trobat en mostres de 24 hores d'estudis anteriors, i del mateix ordre de magnitud de les trobades l'any 2021: 3,1-7,0 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. En els estudis anteriors, les concentracions d'aquest compost en períodes de 24 hores van ser les següents: 2015: 0,1-0,2 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$; 2016: n.d.-0,1 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$; 2018: 1,7-4,9 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$; 2019: 0,1-0,2 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ i 2020: 0,2-0,6 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. En aquest cas, l'increment de concentracions de cloroform en mostres d'episodis ens indica que aquests valors es trobaven

emascarats en les mostres de 24 hores, suposant que les emissions d'aquest compost a l'atmosfera procedeixen de les mateixes activitats industrials en tots els anys avaluats 2015-2022.

Cal destacar també, tot i que com s'ha comentat anteriorment no es disposa de valors de referència, les concentracions d'isocianat i isotiocianat de ciclohexil, que es troben en els rangs de 4,9-13,7 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ i 9,1-38,7 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, respectivament. Essent lleugerament superiors als trobats l'any 2021 (n.d.-6,5 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ i 0,1-13,8 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ per a l'isocianat i l'isotiocianat de ciclohexil, respectivament).

4.4.3 Compostos no quantificats

Tal i com va veure's l'any 2021, en diversos cromatogrames s'observen dos pics rellevants corresponents a dos compostos, identificats mitjançant la comparativa amb la llibreria d'espectres de masses NIST (NIST/EPA/NIH Mass Spectral Library. Versió 2.0 g, maig 2011) amb una alta probabilitat: 2-hidroxipropilmetacrilat (Ajuntament i Antistiana) i triallyl isocyanurate (únicament a Antistiana).

A les Figures 34 i 35 es presenten dos cromatogrames per tal d'exemplificar els dos pics corresponents als dos compostos anteriorment anomenats.

Aquests dos compostos no s'han quantificat perquè no es disposa dels seus compostos patró i no es troben validats per al mètode analític. Són compostos no habituals en àrees urbanes i no s'han identificat en mostres d'anteriors estudis realitzats a Santa Margarida i Els Monjos per a períodes de 24 hores, però sí que varen ser identificats en les mostres d'episodis de l'any 2021.

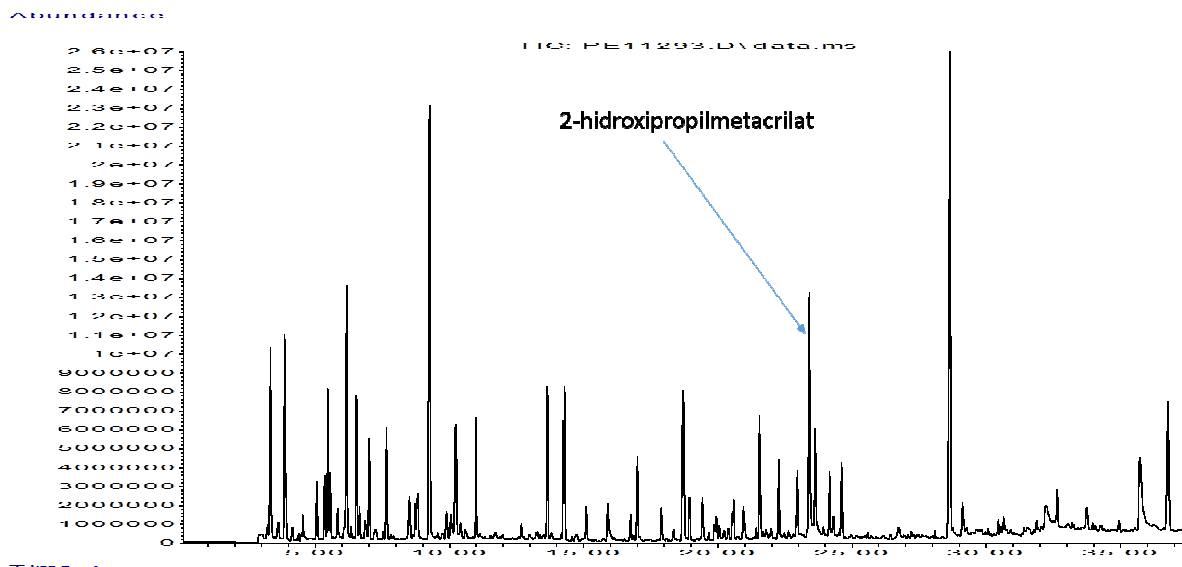


Figura 34. Cromatograma corresponent a la mostra 2 de l'Ajuntament (25-26/7/2022) on es presenta el pic identificat com a 2-hidroxipropilmetacrilat.

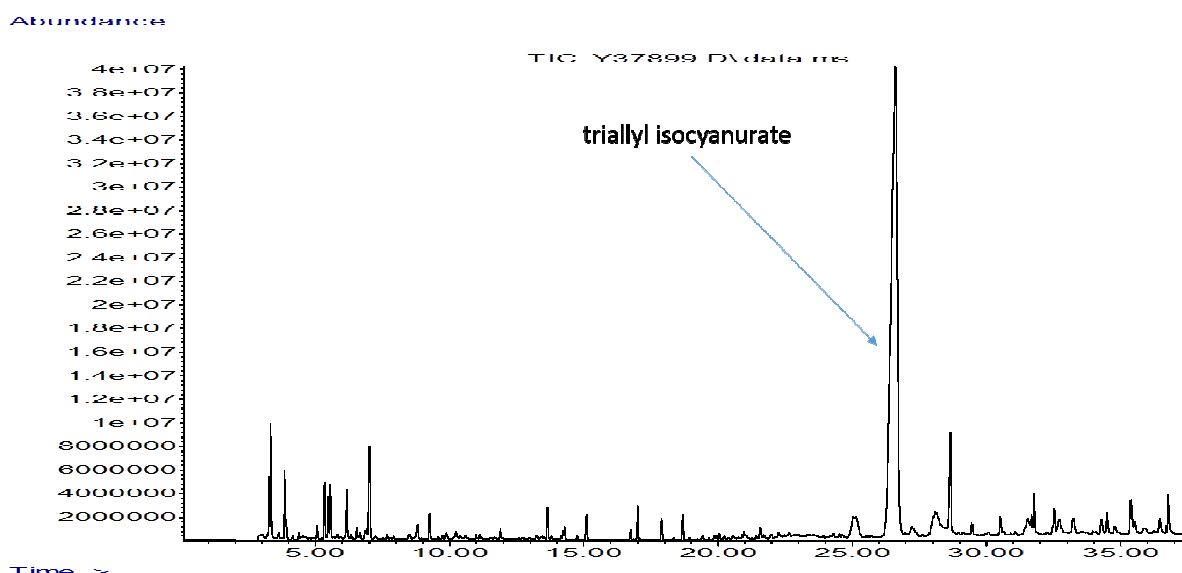


Figura 35. Cromatograma corresponent a la mostra 3 d'Antistiana (25-26/7/2022) on es presenta el pic identificat com a triallyl isocyanurate.

Els usos d'aquests dos compostos són industrials:

2-hidroxipropilmetacrilat: s'utilitza per a manufacturar polímers acrílics per adhesius, pintures, recobriments, etc.

Triallyl isocyanurate: s'utilitza per a manufacturar cautxú sintètic i plàstics, retardants de flama i productes agroquímics. Així mateix, aquest compost presenta la següent frase H:

H 373: Pot provocar danys als òrgans després d'exposicions prolongades o repetides

Per tots aquests aspectes, tal i com es va indicar a l'informe de l'any 2021, és interessant fer un seguiment de l'aparició d'aquests dos compostos en futures mostres d'episodis, intentar identificar el seu origen a partir de les roses de vent, i poder incidir en la reducció de les seves emissions.

5. PARÀMETRES METEOROLÒGICS I ROSES DELS VENTS DURANT ELS PERÍODES DE CONTROL D'EPISODIS

Per l'anàlisi de la representativitat dels controls realitzats, s'han elaborat les roses dels vents corresponents als períodes de control d'episodis i els valors mitjans dels paràmetres meteorològics (temperatura, humitat relativa, velocitat del vent, pressió atmosfèrica i pluviometria) durant aquests períodes.

5.1 Paràmetres meteorològics durant els períodes de mostratge

Els valors mitjans es representen a la Taula 4. Aquests valors han estat determinats amb dades meteorològiques procedents de l'estació meteorològica instal·lada a l'Ajuntament de Santa Margarida i Els Monjos.

Taula 4. Paràmetres meteorològics mitjans durant els períodes de presa de mostres de períodes episòdics.

DATA CONTROL	T ^a (°C)	Humitat relativa (%)	Velocitat vent (m/s)	Pressió atmosfèrica (hPa)	Pluviometria (mm)
AJUNTAMENT					
Mostra 1 (21-25/7/22)	26.35	67.64	3.68	1016.76	0
Mostra 2 (25-26/7/22)	26.78	69.89	3.47	1014.99	0
Mostra 3 (26-28/7/22)	25.59	69.67	4.26	1013.28	0.47
Mostra 4 (28-29/7/22)	25.14	79.69	1.30	1013.47	0
Mostra 6 (2-3/8/22)	27.10	61.81	3.21	1014.34	0
Mostra 7 (3-4/8/22)	26.48	64.34	2.29	1013.98	0
ANTISTIANA					
Mostra 1 (21-22/7/22)	26.11	65.36	4.05	1017.55	0
Mostra 2 (22-25/7/22)	26.47	68.51	3.47	1016.44	0
Mostra 3 (25-26/7/22)	26.69	70.26	3.55	1014.99	0
Mostra 4 (26-27/7/22)	26.10	66.38	5.06	1013.92	0.02
Mostra 5 (27-28/7/22)	25.09	72.90	3.47	1012.66	0.91
Mostra 6 (28-29/7/22)	25.08	79.91	1.33	1013.44	0
Mostra 7 (29/7-1/8/22)	25.65	71.40	1.88	1017.30	0
Mostra 8 (1-2/8/22)	27.25	63.98	2.91	1015.79	0

Els paràmetres meteorològics, dominats per velocitats del vent baixes i pluviometries de poca entitat en els períodes de mostratge, indiquen una bona representativitat de les mostres avaluades.

5.2 Roses de vent durant els períodes de mostratge

A les Figures 36 a 49 es poden veure les roses dels vents corresponents als períodes de control d'episodis per als dos punts de mostratge. És notori l'alt percentatge de situacions de calma (vent nul) durant el període, especialment durant el mostreig dut a terme a Antistiana, que va ser predominantment nocturn. Durant la nit les baixes o nul·les velocitats de vent amplificaven les concentracions de compostos químics provinents del focus existents a la zona.

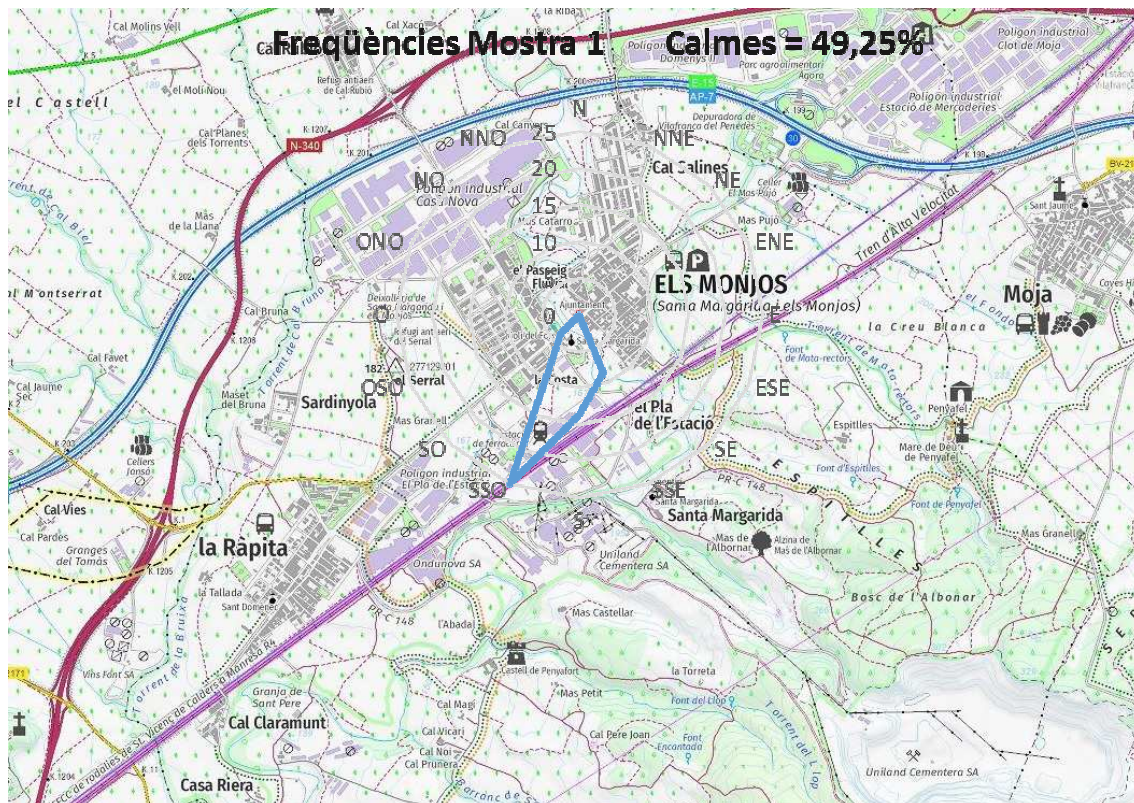


Figura 36. Rosa dels vents mostra 1 (21-25/7/22) Ajuntament. Calmes: 49,25%

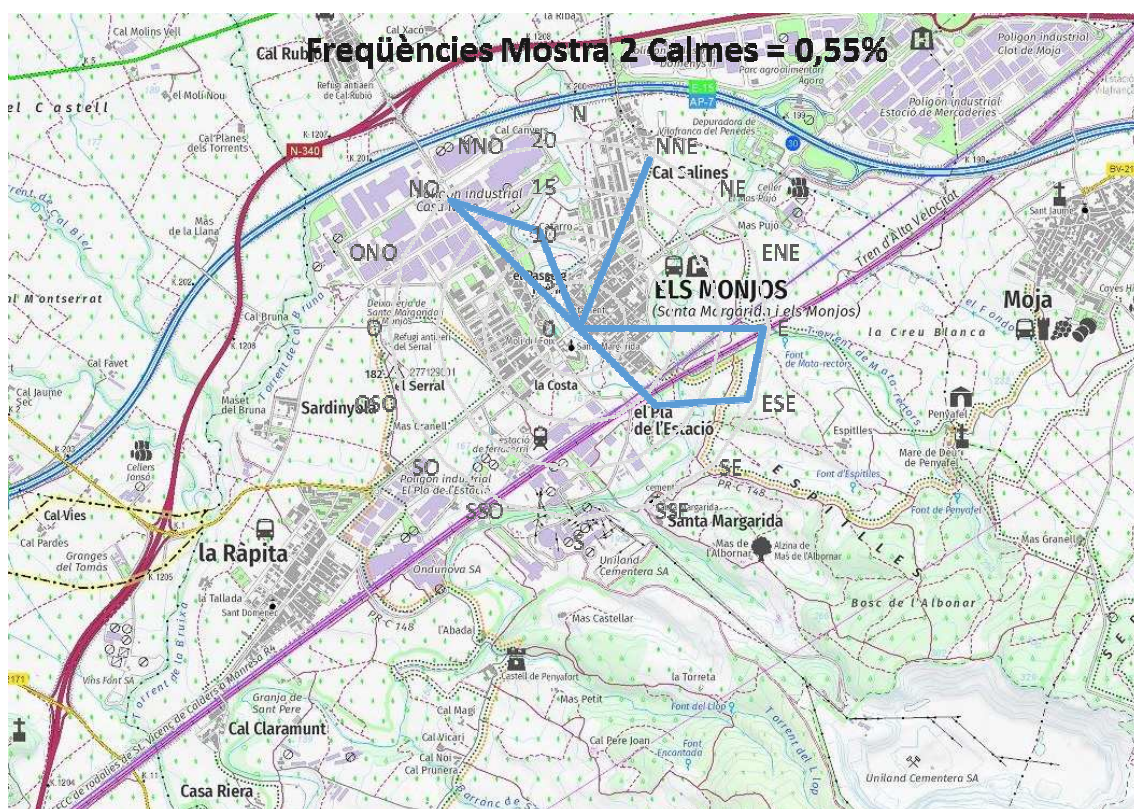


Figura 37. Rosa dels vents mostra 2 (25-26/7/22) Ajuntament. Calmes: 0,55%

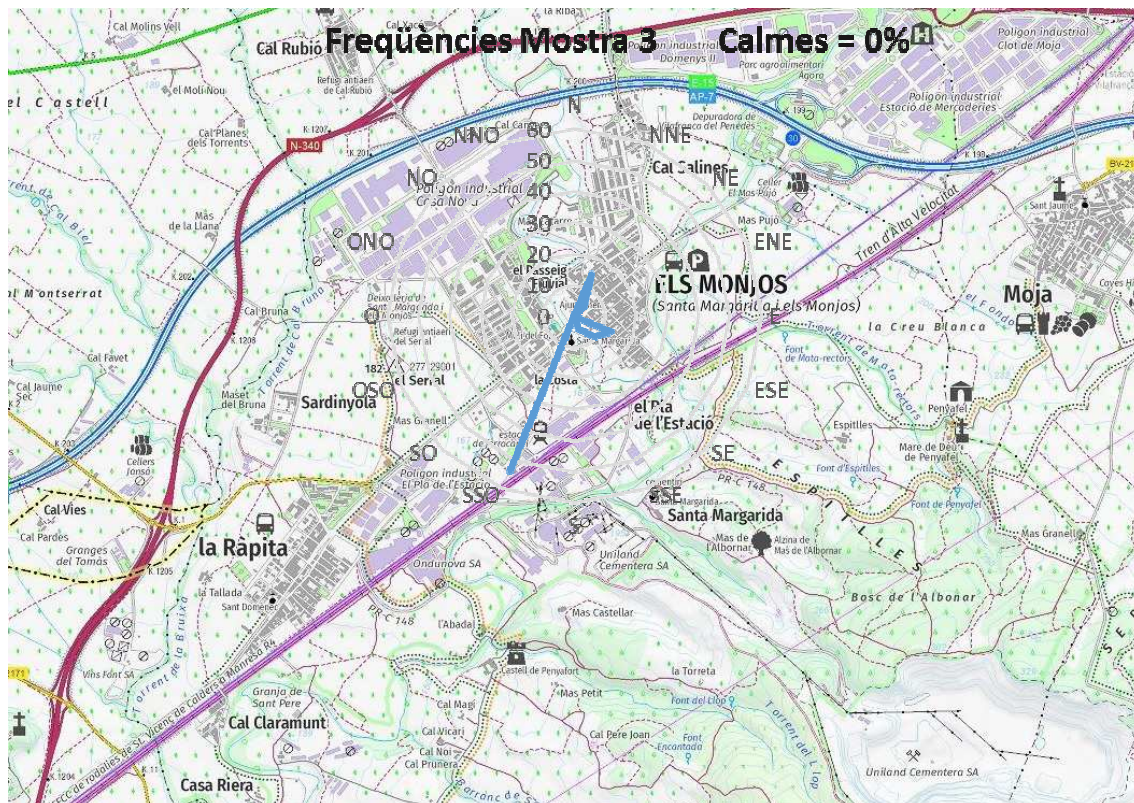


Figura 38. Rosa dels vents mostra 3 (26-28/7/22) Ajuntament. Calmes: 0%

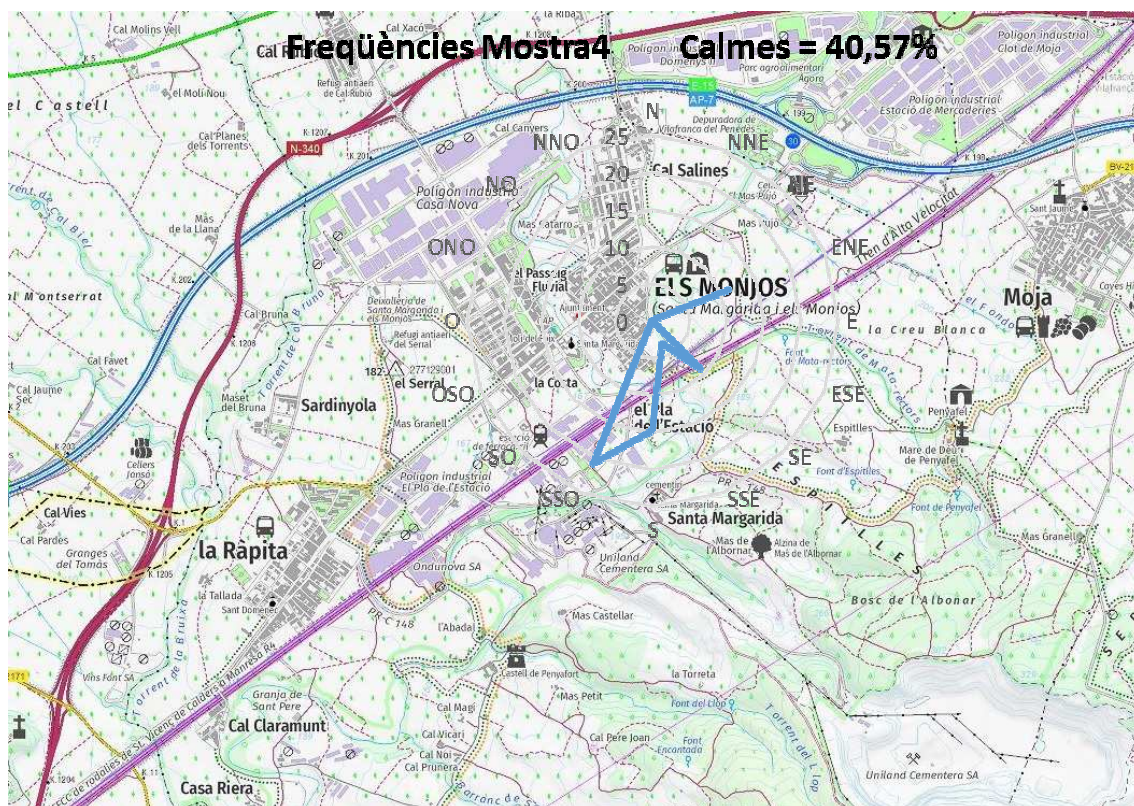


Figura 39. Rosa dels vents mostra 4 (28-29/7/22) Ajuntament. Calmes: 40,57%

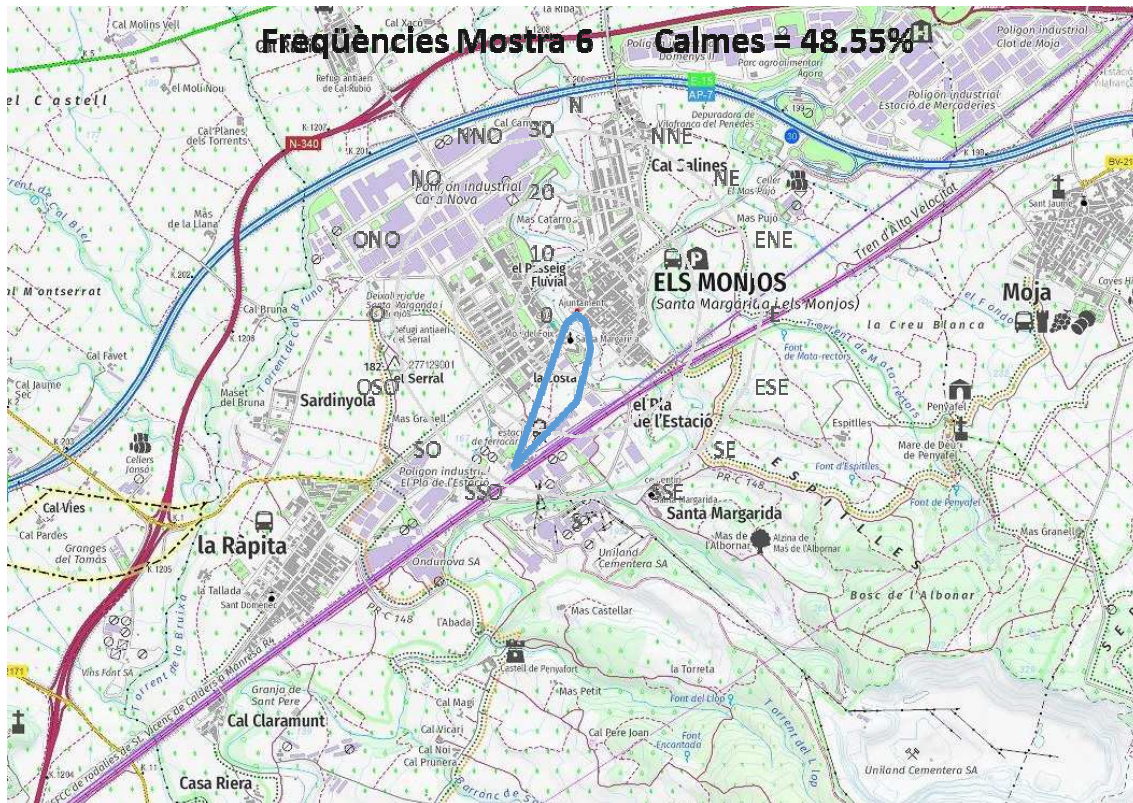


Figura 40. Rosa dels vents mostra 6 (2-3/8/22) Ajuntament. Calmes: 48,55%

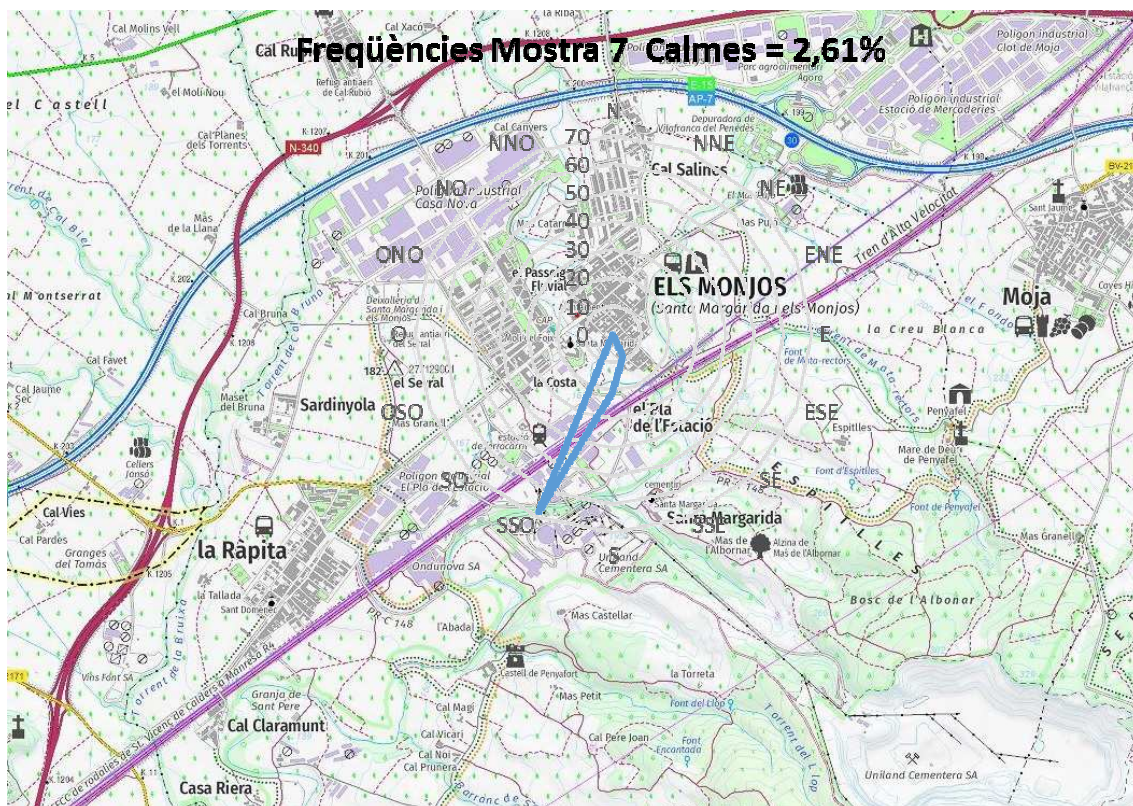


Figura 41. Rosa dels vents mostra 7 (3-4/8/22) Ajuntament. Calmes: 2,61%

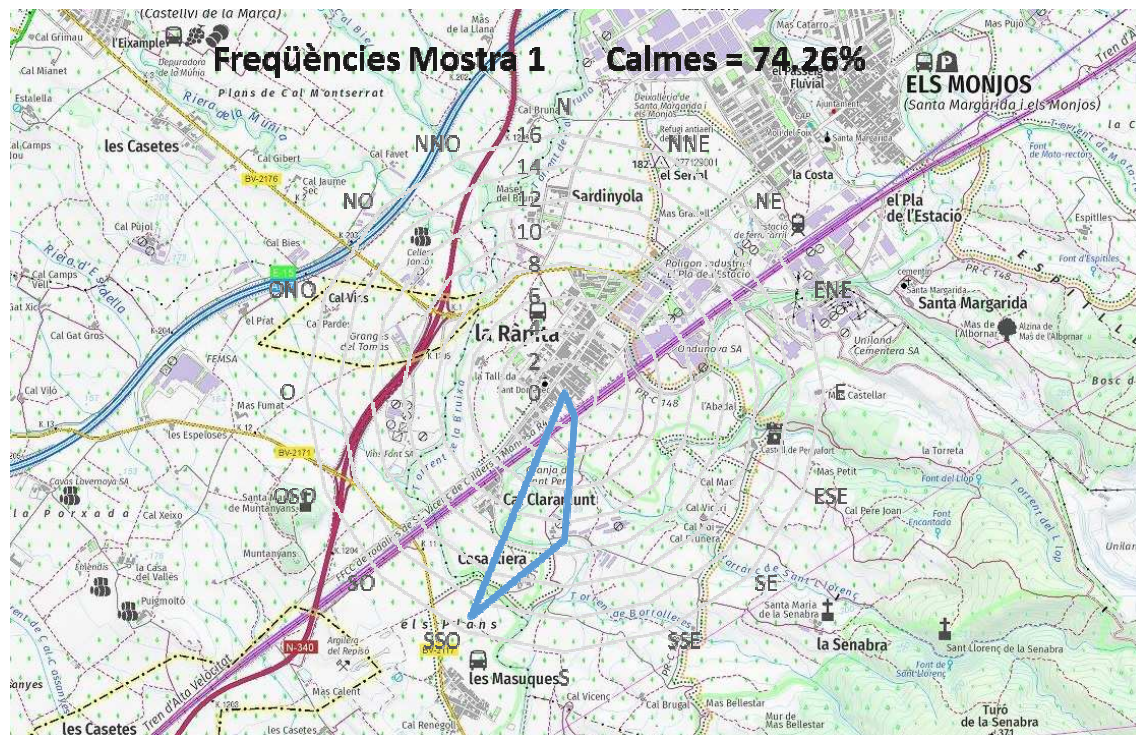


Figura 42. Rosa dels vents mostra 1 (21-22/7/22) Antistiana. Calmes: 74,26%

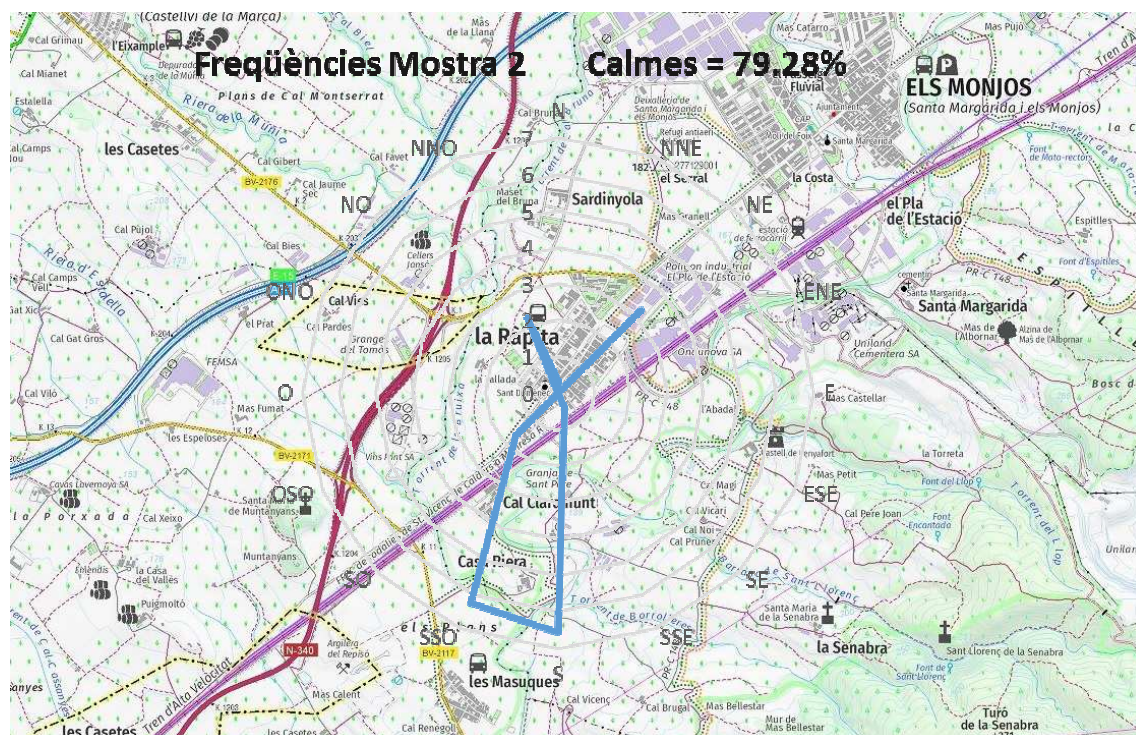


Figura 43. Rosa dels vents mostra 2 (22-25/7/22) Antistiana. Calmes: 79,28%

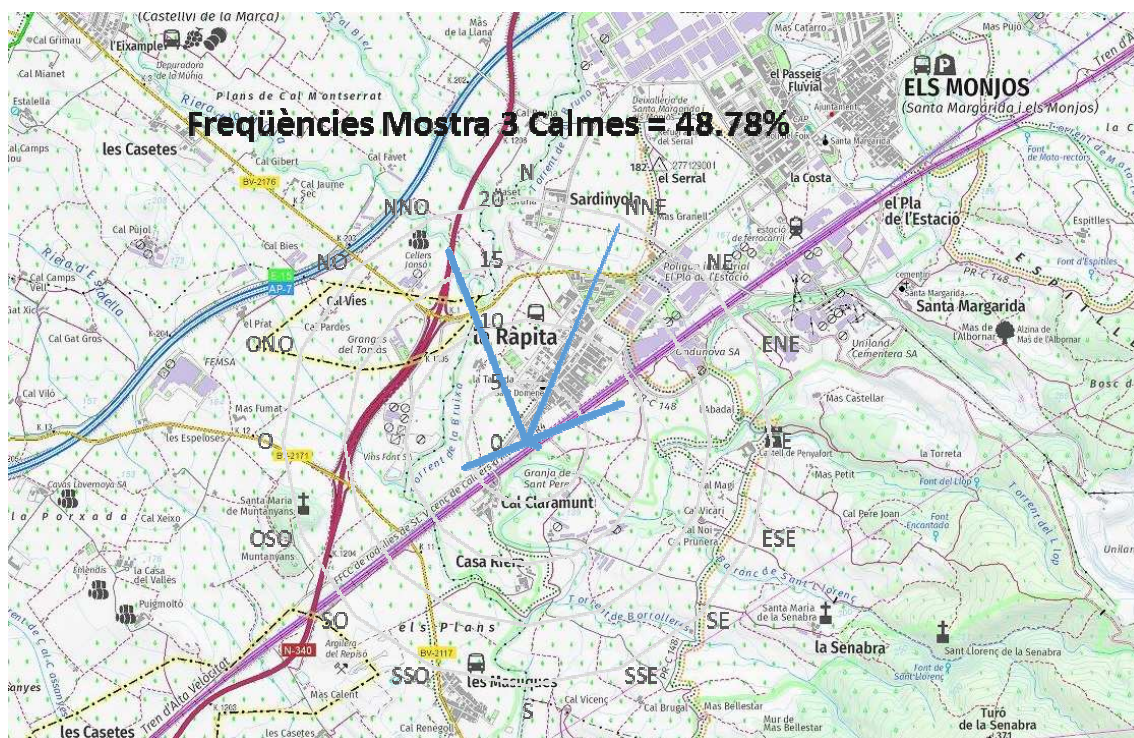


Figura 44. Rosa dels vents mostra 3 (25-26/7/22) Antistiana. Calmes: 48,78%

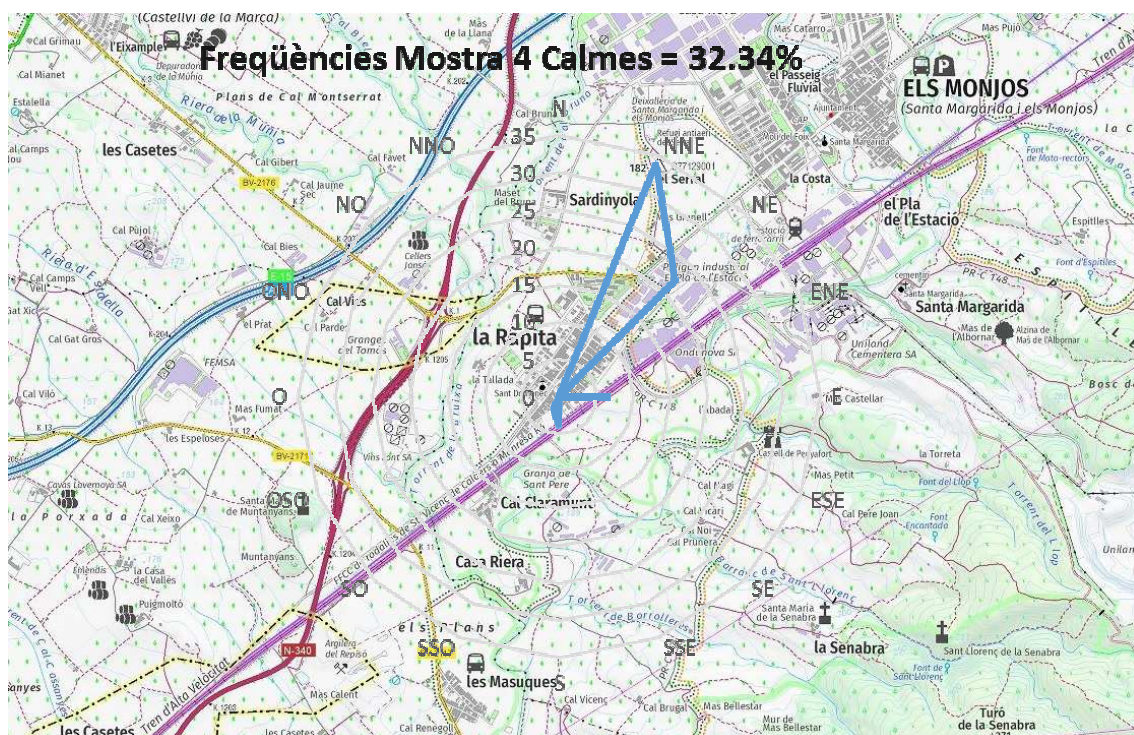


Figura 45. Rosa dels vents mostra 4 (26-27/7/22) Antistiana. Calmes: 32,34%

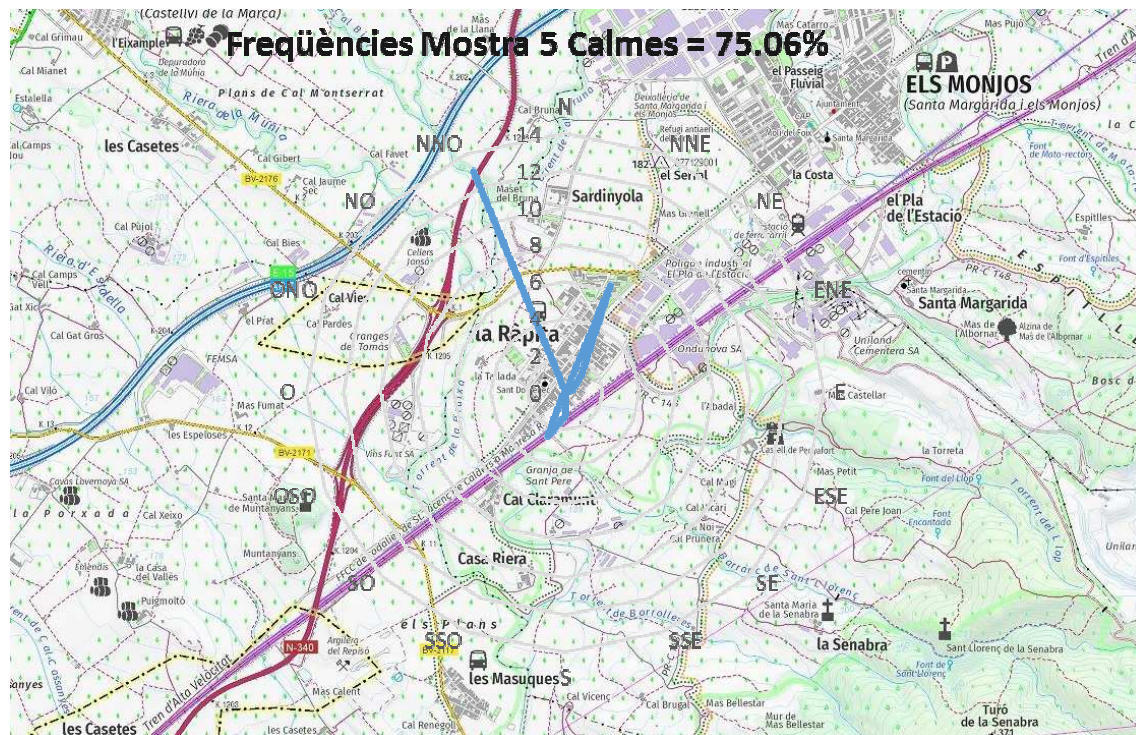


Figura 46. Rosa dels vents mostra 5 (27-28/7/22) Antistiana. Calmes: 75,06%

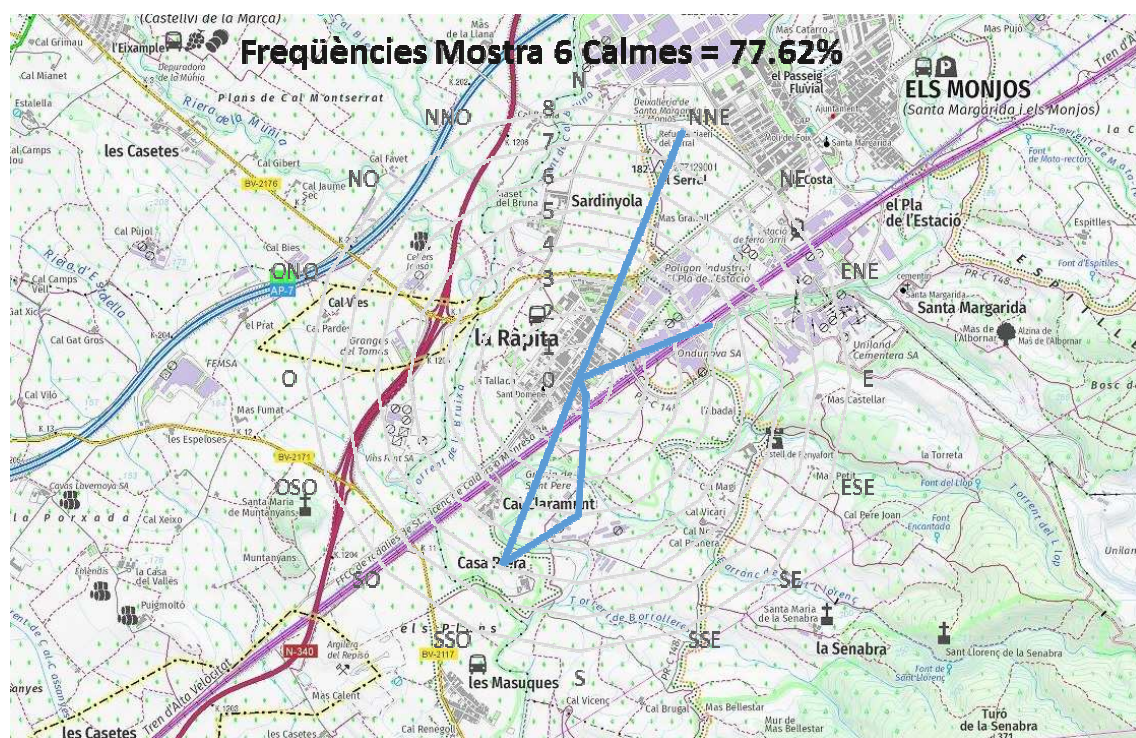


Figura 47. Rosa dels vents mostra 6 (28-29/7/22) Antistiana. Calmes: 77,62%

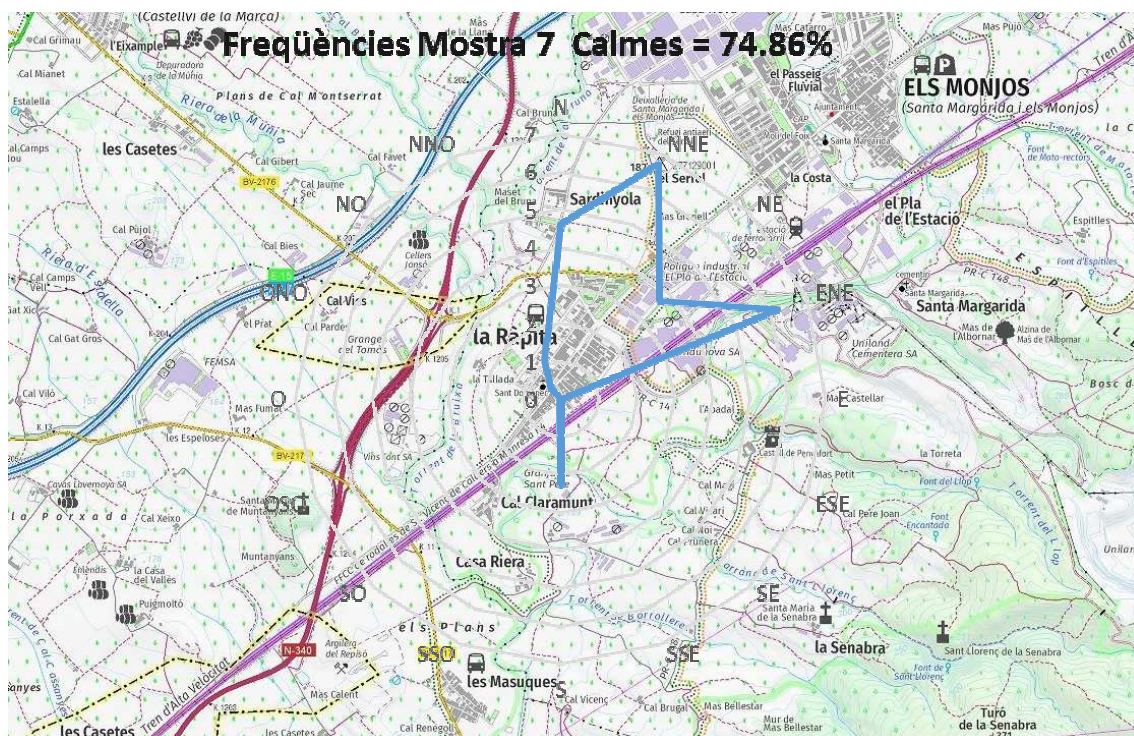


Figura 48. Rosa dels vents mostra 7 (29/7-1/8/22) Antistiana. Calmes: 74,86%

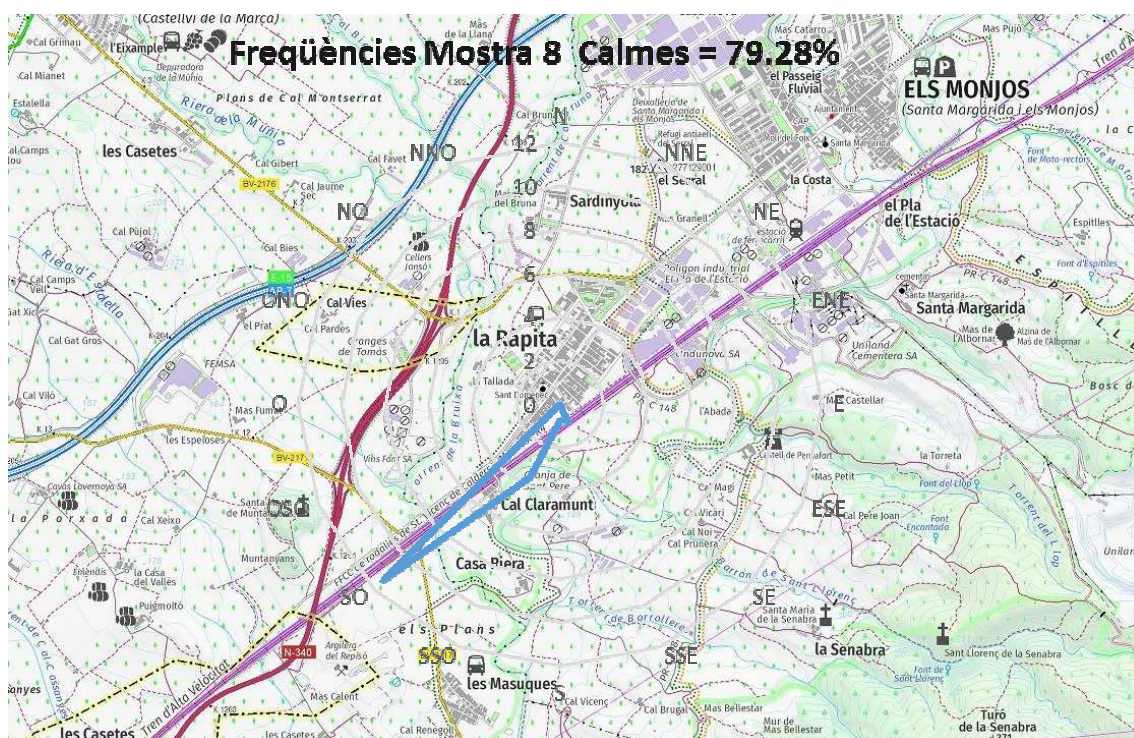


Figura 49. Rosa dels vents mostra 8 (1-2/8/22) Antistiana. Calmes: 79,28%

5.3 Identificació de l'origen dels episodis segons les roses dels vents

A les Taules 5 i 6 es presenten les freqüències de direcció de vent a les mostres

procedents de l'Ajuntament i Antistiana, respectivament.

Taula 5. Freqüències de direcció de vent i calmes (%) mostres Ajuntament 2022.

Direcció vent	Mostra 1 (21-25/7)	Mostra 2 (25-26/7)	Mostra 3 (26-28/7)	Mostra 4 (28-29/7)	Mostra 6 (2-3/8)	Mostra 7 (3-4/8)
N	0	0	0	0	0	0
NNE	0	19.29	14.75	0	0	0
NE	0	0	4.78	0	0	0
ENE	0	0	0	11.09	0	0
E	0	19.40	0	0	0	0
ESE	0	19.29	12.78	0	0	0
SE	0	11.36	9.20	9.27	1.95	0
SSE	0	0	4.49	3.33	6.21	8.75
S	13.67	0	0	14.74	14.22	20.30
SSO	24.98	0	54.00	20.92	26.80	68.34
SO	3.52	0	0	0	2.26	0
OSO	0	0	0	0	0	0
O	0	0	0	0	0	0
ONO	0	0	0	0	0	0
NO	0	19.07	0	0	0	0
NNO	0	11.03	0	0.08	0	0
Calmes	49.25	0.55	0	40.57	48.55	2.61

Taula 6. Freqüències de direcció de vent i calmes (%) mostres Antistiana 2022.

Direcció vent	Mostra 1 (21-22/7)	Mostra 2 (22-25/7)	Mostra 3 (25-26/7)	Mostra 4 (26-27/7)	Mostra 5 (27-28/7)	Mostra 6 (28-29/7)	Mostra 7 (29/7-1/8)	Mostra 8 (1-2/8)
N	0	0.36	0	0	0	0	4.62	0
NNE	0	0	19.08	33.76	6.33	7.90	6.71	0
NE	0	3.21	0	21.97	1.27	0	3.67	0
ENE	0	0	8.34	0	0.42	4.13	6.19	0
E	0	0	0.14	6.29	0	0	0	0
ESE	0	0	0.95	0	0	0	0	0
SE	0	0	0	0	0	0	0	0
SSE	1.65	0.44	0.09	0.07	0	0.53	0.01	0.86
S	9.08	6.59	0	3.79	1.27	3.98	2.29	0.74
SSO	15.01	6.25	0	1.79	2.53	5.84	0.12	3.58
SO	0	1.63	0.09	0	0.12	0	0	11.42
OSO	0	0	5.49	0	0	0	0	0
O	0	0	0	0	0	0	0	0
ONO	0	0	0	0	0.06	0	0	0
NO	0	0	0.09	0	0	0	0.40	0
NNO	0	2.25	16.95	0	12.95	0	1.11	0
Calmes	74.26	79.28	48.78	32.34	75.06	77.62	74.86	83.40

5.3.1 Ajuntament

Pel que fa a les mostres d'episodis de l'Ajuntament, el sector que direccions de vent predominant en 5 de les 6 mostres és el S-SO, mostres 1, 3, 4, 6 i 7 (veure Figures 36-41). En aquest sector S-SO s'hi troba el Polígon Industrial Pla de l'Estació i les instal·lacions de producció de ciment. Tot i això, s'ha de tenir en compte que la meitat de les mostres presentaven períodes de calmes entre el 40 i 50% dels registres al mostreig, amb la bomba en marxa. Tot i que les concentracions no són excessivament elevades, s'observen correlacions rellevants entre les concentracions dels hidrocarburs aromàtics (especialment toluè, trimetilbenzens i etiltoluen; $(0,75 < r^2 < 0,89)$) i les freqüències de direcció del sector S-SO. Aquests compostos s'originen principalment de combustions, tant industrials com són emesos pels tubs d'escapament dels vehicles. L'origen de les concentracions observades a l'Ajuntament, més elevades que a Antistiana, per tant, provenen d'aquest sector.

Només la mostra 2, Figura 37, té components NO- NNO que indiquen el polígon Industrial Casa Nova i també component NNE que apunta a la Depuradora de Vilafranca i el Polígon Industrial Domenys II.

Pel que fa a les concentracions de cloroform, l'any 2021 es va trobar el sector de direcció de vent NNE-NE (Polígon Industrial Domenys II i Depuradora de Vilafranca) com a més probable per al seu origen. A les mostres del 2022, únicament 2 de 6 mostres presenten contribució d'aquest sector. Aquest aspecte fa impossible determinar correlacions, ja que es disposa únicament de dues dades. Tot i això, les dues mostres que presenten contribució del sector NNE-NE són la mostra 2 (19,29%) i 3 (19,53%). Aquestes dues mostres, són, precisament, les dues que presenten concentracions més elevades de cloroform, $122 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ i $166 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$, respectivament. Aquest aspecte ens corroboraria la identificació d'aquest sector com a origen del compost, tal i com ja es va determinar l'any 2021. Segons l'EPA (Environmental Protection Agency, Estats Units), el cloroform pot ser emès per plantes de tractament d'aigües residuals que gestionen tant aigües industrials com municipals. El cloroform pot ésser volatilitzat de basses aeròbies i passar a l'atmosfera (Locating and estimating air emissions from sources of chloroform, EPA-450/4-84-007c, U.S. Environmental Protection Agency, 1984).

Pel que fa als compostos no quantificats esmentats anteriorment, el 2-hidroxipropilmetacrilat es troba a totes les mostres l'any 2022, tal i com es va observar l'any 2021. En el seu moment es va indicar que aquest compost podria provenir del sector NNE-NE. Enguany, la mostra en la que aquest compost presenta major àrea del cromatograma és la mostra 1, seguida de les mostres 2 i 3. Aquestes dues últimes mostres sí que presenten contribució del sector NNE-NE, tal i com s'ha dit anteriorment, però la mostra 1 no. Aquesta mostra presenta únicament contribució del sector S-SO, tot i que cal destacar que les calmes són molt elevades, del 49,25% durant el període de presa de mostres. L'origen d'aquest compost, per tant, podria bé ser el sector NNE-NE, tal i com es va indicar l'any 2021.

Per altra banda, el triallyl isocyanurate no s'observa en cap de les mostres de

l'Ajuntament aquest any 2022. L'any 2021 només s'observa en 2 de les 6 mostres avaluades.

5.3.2 Antistiana

En el cas d'Antistiana, l'elevat percentatge de calmes (32,34-83,4%) fan que les roses de vent només recullin les freqüències de la resta del temps en que el vent no era nul (segons les dades de l'estació meteorològica de l'Ajuntament). Aquest nombre important de calmes ens indica que els focus que influeixen en l'increment de la senyal del sensor són generalment focus locals.

L'any 2022 no s'observen correlacions amb cap dels sectors de direcció de vent que indiquen activitats industrials, així com tampoc hi ha correlacions amb la freqüència de calmes.

Pel que fa als dos compostos identificats i no quantificats, 2-hidroxipropilmetacrilat i triallyl isocyanurate, aquests es troben gairebé a totes les mostres captades a Antistiana. El 2-hidroxipropilmetacrilat es troba a més de la meitat les mostres, les 1-2 i 6-8. Totes aquestes mostres presenten un nombre de calmes molt important (74,26-83,4%). L'any 2021 es va indicar el sector NNE-NE (Polígon Industrial Casa Nova, Polígon Industrial Domenys II i Depuradora de Vilafranca) com a possible origen d'aquests compostos. Degut a l'important nombre de calmes a les mostres captades l'any 2022, l'origen podria ser el mateix.

El triallyl isocyanurate s'observa a totes les mostres excepte a la mostra 1. L'any 2021 el sector NE-ENE (Polígon Industrial Domenys II i/o Polígon Industrial de Mercaderies) es va trobar com a possible origen d'aquests compostos. Tot i que enguany no s'han trobat correlacions d'aquests compostos amb aquest sector de direcció de vent, l'alt nombre de calmes distorsiona els resultats obtinguts, cosa que faria possible que l'origen d'aquest compost fos el mateix que el 2021.

6. COMPARATIVA DE CONCENTRACIONS I PERFILS DE FAMÍLIES QUÍMIQUES MOSTRES EPISODIS RESPECTE A MOSTRES 24 HORES

En aquest apartat es comparen les concentracions i els perfils de famílies químiques entre les mostres d'episodis captades l'any 2021 i 2022 respecte a les mostres de 24 hores captades el 2019 i 2020. Els resultats es presenten per a Els Monjos i La Ràpita, i s'ha de tenir en compte que el punt de mostratge d'Els Monjos va esser el mateix durant els quatre anys, en canvi, el punt de mostratge de La Ràpita durant els anys 2019 i 2020 va ser les Escoles Velles i l'any 2021 i 2022 Antistiana. Tot i això, els dos punts de presa de mostra es troben molt propers.

6.1 Comparativa concentracions de TCOV en mostres d'episodis respecte a mostres de 24 hores

A les Figures 50 i 51 es presenten les comparatives per a Els Monjos i La Ràpita de les concentracions de TCOV trobades els anys 2019 (maig) i 2020 (juny-juliol) en períodes de 24 hores respecte a les concentracions trobades en períodes d'episodis

l'any 2021 (juny-juliol) i 2022 (juliol-agost).

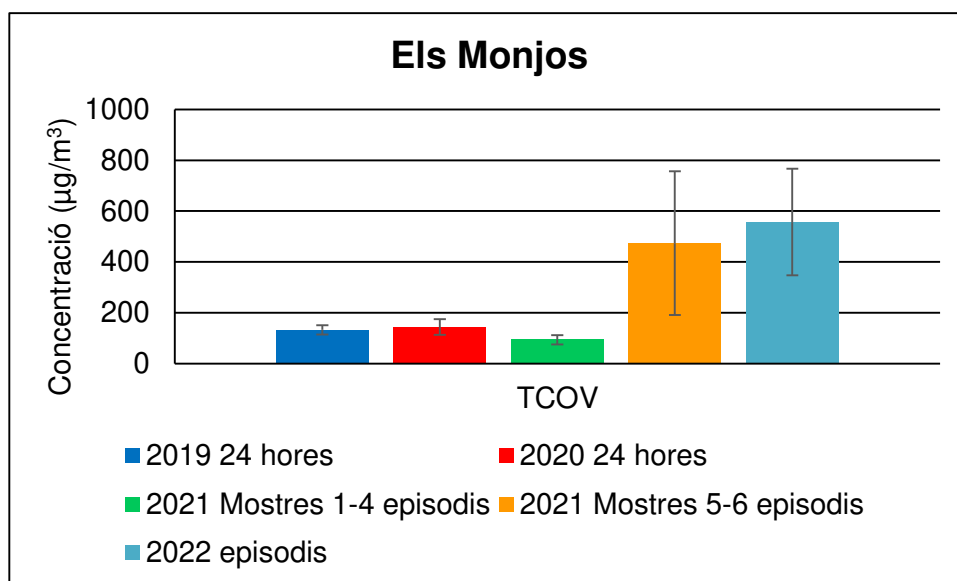


Figura 50. Concentracions TCOV ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a Els Monjos els anys 2019-2022, mostres de 24 hores i episodis.

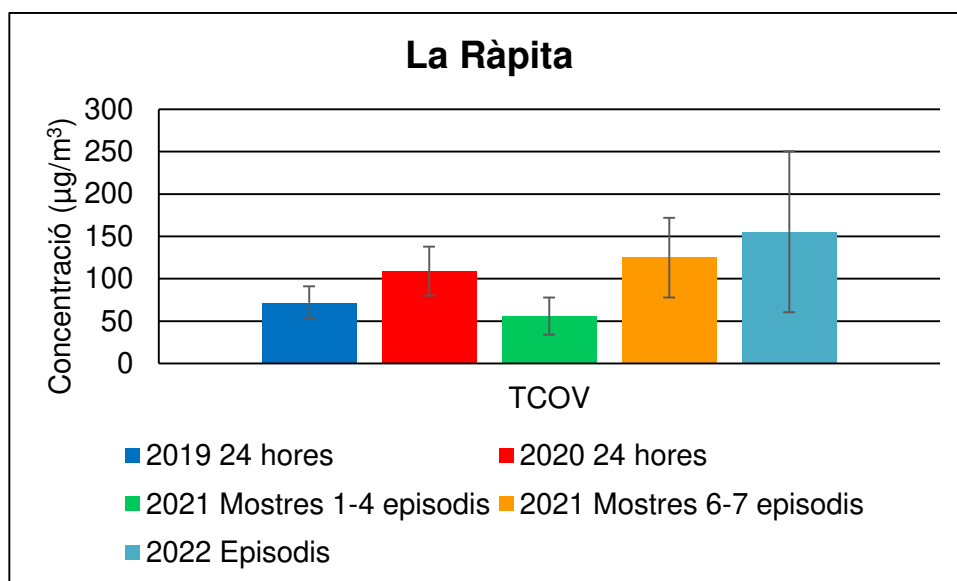


Figura 51. Concentracions TCOV ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a La Ràpita els anys 2019-2022, mostres de 24 hores i episodis.

Tal i com es pot observar a les figures, les concentracions de les mostres d'episodis durant el primer període de mostratge de 2021, mes de juny, presentaven valors de TCOV baixos, del mateix ordre de magnitud que els valors obtinguts per a períodes de 24 hores durant els anys 2019 i 2020. Per altra banda, les concentracions de TCOV trobades a les mostres d'episodis del segon període de mostratge de 2021, mes de juliol, presentaven valors més elevats, sobretot per al punt de presa de mostres d'Els Monjos. L'any 2022, les concentracions d'episodis per als dos punts són de l'ordre de magnitud del segon període de mostres d'episodis trobat l'any 2021. Aquest aspecte pot estar relacionat amb el període de mostratge, més proper al d'enguany (juliol-

agost) el segon període de l'any 2021 (juliol). Tot i això, es corrobora que les mostres en períodes episòdics presenten concentracions majors, un aspecte que pot quedar emmascarat en mostres de 24 hores, on al tractar-se d'un valor mitjà de tot el dia, eviten la identificació de períodes amb episodis de concentracions més elevades.

6.2 Comparativa perfils famílies químiques en mostres episòdics respecte a mostres de 24 hores

Per tal de veure si les famílies químiques que contribueixen als episodis són les mateixes que l'any 2021 i si aquestes són semblants a les de les mostres de 24 hores dels anys anteriors (2019-2020), s'han fet les comparatives presentades a les Figures 52 i 53.

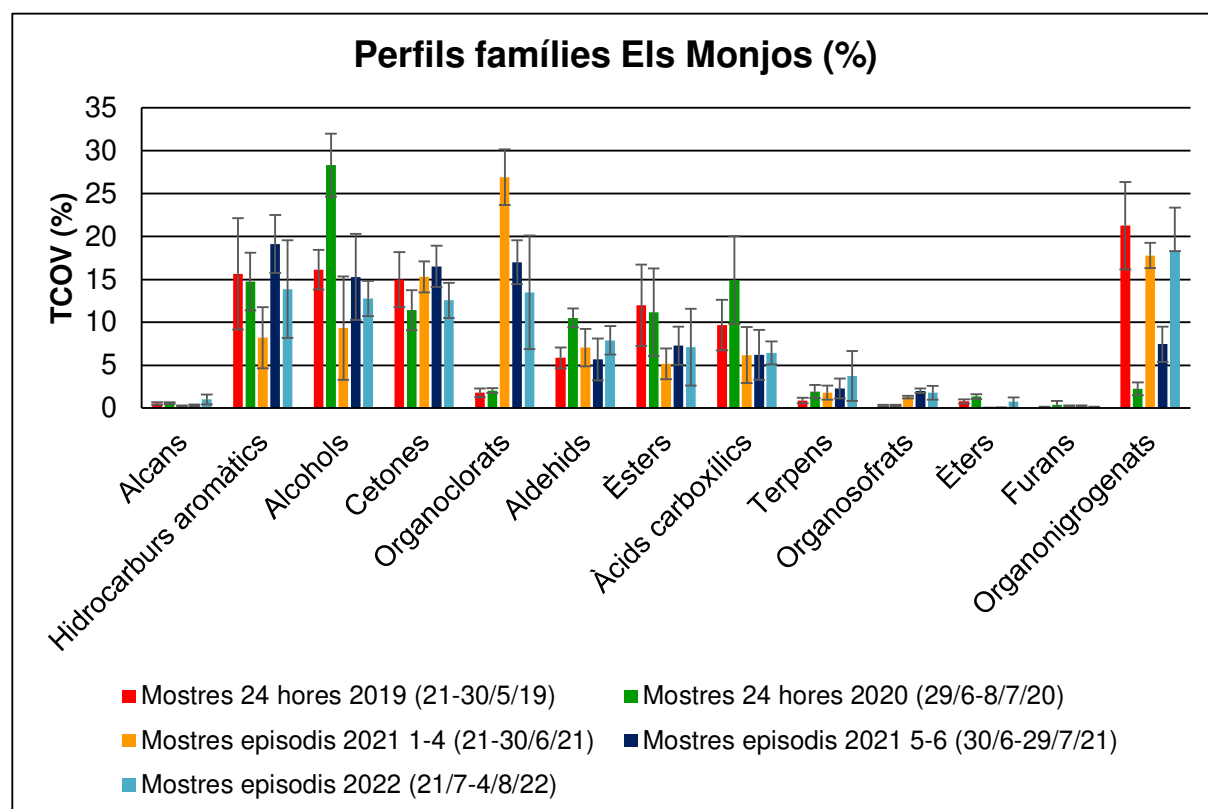


Figura 52. Percentatges de contribució al TCOV de les diferents famílies químiques avaluades a Els Monjos per als anys 2019 (24 hores), 2020 (24 hores), 2021 (episòdics) i 2022 (episòdics).

Tal i com es pot observar a la figura precedent, la diferència més significativa que s'observa entre els perfils de famílies químiques entre les mostres de 24 hores dels anys 2019 i 2020 i les mostres d'episòdics de l'any 2021 i 2022 és l'abundància més elevada en aquestes darreres mostres de la família dels organoclorats, un valor que prové bàsicament de les concentracions més elevades de cloroform observades, tal i com s'ha apuntat anteriorment. Tot i que la contribució d'aquesta família l'any 2022 és lleugerament inferior a les contribucions dels dos períodes del 2021, és molt més elevada que la de les mostres de 24 hores dels anys 2019 i 2020.

Dues famílies químiques, els alcohols i els organonitrogenats, presenten també lleugeres diferències, però molt menors. Pel que fa a la família dels alcohols, l'any

2020 va presentar contribucions més elevades, però les contribucions del 2021 i 2022 són molt similars a les de l'any 2019. Pel que fa als organonitrogenats, l'any 2020 presentava una contribució molt menor, en canvi, l'any 2019 era major. Aquestes variacions poden ser degudes a fluctuacions en les emissions d'aquests compostos, però no són tant accentuades com les de la família dels organoclorats.

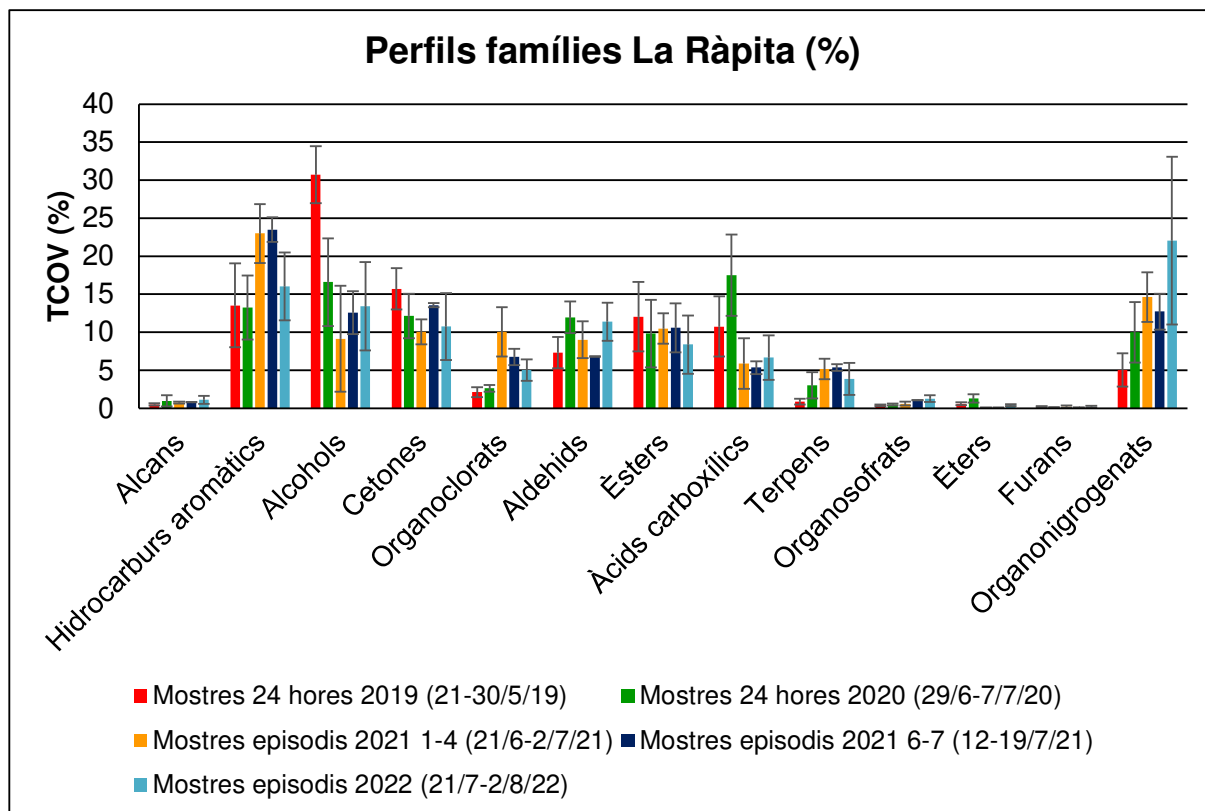


Figura 53. Percentatges de contribució al TCOV de les diferents famílies químiques avaluades a La Ràpita per als anys 2019 (24 hores), 2020 (24 hores), 2021 (episodis) i 2022 (episodis).

Pel que fa al La Ràpita, tot i que cal tenir en compte que els dos punts de mostratge eren diferents, tal i com s'ha esmentat anteriorment, els perfils de famílies químiques trobats són molt semblants en els dos tipus de mostres al llarg del període 2019-2022. Pel que fa a la família dels organoclorats, l'any 2022 presenta una contribució molt similar a l'any 2021. Tot i que s'observa un lleuger increment de la contribució d'aquesta família al TCOV per a períodes episòdics (2021 i 2022) respecte a les mostres de 24 hores (anys 2019 i 2020), no és tant rellevant com al punt de mostratge d'Els Monjos.

7. CRITERIS DE QUALITAT DE L'AIRE I LLINDARS D'OLOR

Els criteris de qualitat de l'aire referents a COVs i els llindars d'olor utilitzats per avaluar els nivells d'aquests compostos en períodes episòdics en immissió són els que es mostren a continuació.

Total COVs (TCOV):

Com a referència, per l'avaluació dels TCOV en períodes d'episodis, s'ha tingut en

compte els criteris existents per la seva valoració en aire interior (no hi ha existència d'aquests valors per a aire exterior):

- 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: $< 200 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$
Interval de concentracions exposició multifactorial*: $200 - 3000 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$
Interval de concentracions desconfort: $3000 - 25000 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$
Interval de situació tòxica $> 25000 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$

*L'interval multifactorial indica que determinades persones poden notar molèsties derivades de les concentracions a les que es troben sotmeses però d'altres no

- 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: $< 3000 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$

COVs individuals en aire exterior:

No es disposa de criteris de qualitat per a períodes episòdics per a COVs individuals per a aire exterior.

Llindars d'olor COVs individuals:

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

- van Gemert, L.J., 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.

- Leonardos, G., Kendall, D, Barnard, N., 1969. “*Odour thershold determinations of 53 odorant chemicals*”. Journal of the Air Pollution Control Association 19:91-95.

8. SUPERACIONS DE CRITERIS DE QUALITAT I LLINDARS D'OLOR

Tal i com s'ha esmentat a l'apartat anterior, no es disposa de criteris de qualitat per a compostos individuals en períodes d'episodis. Pel que fa als valors de TCOV, cal destacar també que els criteris són per a aire interior, i que per tant, els valors presentats ho són només per a comparar, però en cap cas s'han de prendre com a valors de referència. És un criteri en el que es valora la resposta de les persones respecte a la càrrega química a la que estan sotmeses.

Si es comparen els valors de TCOV obtinguts a les diferents mostres amb els valors aplicables a aire interior a nivell de càrrega química, s'observa que totes les mostres provinents de l'Ajuntament superen el valor de confort de 200 µg/Nm³. Així mateix, els resultats presentats han fet èmfasi en la presència no despreciable de concentracions de cloroform a totes les mostres. Per altra banda, únicament una de les mostres provinents d'Antistiana superaria el valor de confort.

Respecte als llindars d'olor, únicament tres compostos de la família dels aldehyds, el propanal, l'octanal i l'acetaldehid, superen en algunes mostres el seu llindar d'olor. Cal tenir en compte que aquests compostos presenten llindars d'olor baixos, de 3,6, 10 i 2,7 µg/m³, respectivament. Així mateix, el llindar d'olor de l'estirè (12 µg/m³) també és superat en dues mostres de l'Ajuntament.

A l'Ajuntament totes les mostres presenten unitats d'olor, amb una mitjana de 3 ± 2 unitats d'olor (1-5 U.O.). Altrament, a Antistiana únicament 5 de les 8 mostres presenten unitats d'olor, amb una mitjana de 1 ± 2 unitats d'olor (0-6 U.O.). La mostra número 8 (1-2/8/2022) és la que presenta un major nombre d'unitats d'olor, 6 U.O. concretament, provinents de l'acetaldehid.

9. CONCLUSIONS

- a) Els valors totals de compostos orgànics volàtils (TCOV) durant el període de control d'episodis mostren concentracions mitjanes de 557 ± 212 µg/Nm³ (302-890 µg/Nm³) i 151 ± 87 µg/Nm³ (69-350 µg/Nm³) per als punts de mostratge de l'Ajuntament i Antistiana, respectivament. La desviació estàndard observada indica relativament poca variabilitat dels resultats obtinguts.
- b) Les concentracions de totes les mostres de l'Ajuntament incompleixen el criteri del valor de confort (< 200 µg/m³) (UNE 171330-2:2014) establert per a aire interior respecte a càrrega química. Pel que fa a Antistiana, únicament la última mostra (1-2/8/22) incompleix aquest valor.
- c) No es disposa de criteris de qualitat per a períodes episòdics per a COVs

individuals per a aire exterior. Tot i això, és remarcable destacar les concentracions observades de cloroform, sobretot al punt de mostratge de l'Ajuntament, presentant concentracions entre 12-166 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, molt properes a les 19-159 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ que varen trobar-se l'any 2021. Aquest compost s'havia trobat en concentracions molt inferiors a les mostres de 24 hores dels diferents anys avaluats; 2015: 0,2-0,4 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, 2016: 0,2-0,3 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, 2018: 1,2-6,5 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, 2019: 0,2-0,3 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ i 2020: 0,3-0,7 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$.

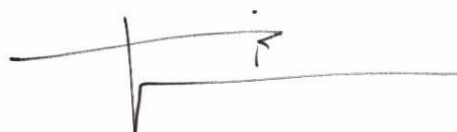
- d) De la mateixa manera que a les mostres d'episodis de l'any 2021, s'observen dos pics rellevants corresponents a dos compostos en diverses mostres tant del punt de control de l'Ajuntament com d'Antistiana: 2-hidroxipropilmetacrilat i triallyl isocyanurate. Aquests compostos no surten a totes les mostres, no s'han quantificat perquè no es disposa dels seus compostos patró i no es troben validats per al mètode analític. Són compostos no habituals en àrees urbanes, d'ús industrial, i no s'havien identificat en mostres d'anteriors estudis realitzats a Santa Margarida i Els Monjos en períodes de 24 hores.
- e) La comparativa dels perfils de famílies químiques entre les mostres de 24 hores dels anys 2019 i 2020 i les mostres d'episodis de l'any 2021 i 2022 per al punt de mostratge de l'Ajuntament presenta una abundància més elevada en aquestes darreres mostres de la família dels organoclorats, un valor que prové bàsicament de les concentracions més elevades de cloroform observades. Per tant, es mantenen els resultats obtinguts l'any passat.
- f) Pel que fa al La Ràpita, tot i que cal tenir en compte que els dos punts de mostratge eren diferents, els perfils de famílies químiques trobats són molt semblants en els dos tipus de mostres, 24 hores i episodis, al llarg del període 2019-2022.
- g) En referència a l'impacte per olors, únicament tres compostos de la família dels aldehids, el propanal, l'octanal i l'acetaldehid, superen en algunes mostres el seu llindar d'olor. Així mateix, l'estirè també supera el seu llindar d'olor en dues mostres. A l'Ajuntament totes les mostres presenten unitats d'olor, amb una mitjana de 3 ± 2 unitats d'olor (1-5 U.O.). Altrament, a Antistiana únicament 5 de les 8 mostres presenten unitats d'olor, amb una mitjana de 1 ± 2 unitats d'olor (0-6 U.O.).
- h) Pel que fa a les mostres d'episodis de l'Ajuntament, el sector que direccions de vent predominant és el S-SO, on s'hi troba el Polígon Industrial Pla de l'Estació i les instal·lacions de producció de ciment. L'origen de les concentracions de cloroform observat a les mostres de l'Ajuntament podria provenir, tal i com es va indicar l'any 2021 del sector NNE-NE: Polígon Industrial Domenys II així com la Depuradora de Vilafranca. El cloroform pot ser emès per plantes de tractament d'aigües residuals que gestionen tant aigües industrials com municipals, essent volatilitzat de basses aeròbies i passant a l'atmosfera. Pel que fa als compostos no quantificats, el 2-

hidroxipropilmetacrilat podria provenir també del sector NNE-NE.

- i) L'elevat nombre de calmes durant el període de mostratge dificulta la identificació de l'origen dels episodis registrats a les mostres d'Antistiana. Aquest nombre important de calmes ens indica que els focus que influeixen en l'increment de la senyal del sensor són generalment focus locals.



Eva Gallego
Dra. Ciències Ambientals



José Francisco Perales
Dr. Enginyeria Industrial

**ANNEX I: Nivells de concentració individuals dels compostos orgànics volàtils
quantificats als dos punts de control**

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

Taula 7. Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a l'àrea urbana de Els Monjos (Ajuntament).

Mostra		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4	Mostra 6	Mostra 7
Data control (2022)		21-25/7	25-26/7	26-28/7	28-29/7	2-3/8	3-4/8
Compost	LI.O.	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
Alcans							
hexà	107000	3,03	10,1	1,45	0,90	1,26	2,98
ciclohexà	35600	0,64	0,66	1,21	1,02	1,21	1,98
decà	11300	0,81	0,59	1,18	0,87	0,62	1,74
Total alcans		4,48	11,3	3,84	2,79	3,09	6,70
Hidrocarburs aromàtics							
benzè	1500	6,75	7,67	9,38	3,15	2,77	7,06
toluè	3800	14,0*	7,50	19,0	13,2	11,3	23,4
etilbenzè	400	5,20	1,79	4,64	5,64	3,05	6,56
<i>m+p</i> -xilè	770	15,5	6,46	17,2	22,2	9,76	20,14
estirè	12	15,5	1,64	6,76	16,2	4,18	5,80
<i>o</i> -xilè	770	6,44	2,39	6,77	8,74	3,85	7,64
propilbenzè	14400	1,34	0,49	1,14	0,99	0,70	2,23
<i>m+p</i> -etiltoluè	42	6,29	2,14	5,27	4,51	3,25	8,76
<i>o</i> -etiltoluè	370	1,76	0,62	1,44	1,29	0,88	2,33
1,3,5-trimetilbenzè	10700	2,05	0,72	1,69	1,49	1,08	2,77
1,2,4-trimetilbenzè	140	7,17	2,50	5,74	5,11	3,60	9,07
1,2,3-trimetilbenzè	n.v.	2,52	0,78	1,45	1,47	1,03	2,57
naftalè	7	0,23	0,16	0,28	0,18	0,14	0,39
2-metilnaftalè	4	0,30	0,18	0,27	0,15	0,11	0,30
1-metilnaftalè	n.v.	0,16	0,08	0,12	0,05	0,03	0,08
Total hidrocarburs aromàtics		84,8	34,9	80,8	84,1	45,6	98,7

LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT (LCMA)

Departament d'Enginyeria Química (DEQ-EEBE)

Taula 7 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a l'àrea urbana de Els Monjos (Ajuntament).

Mostra		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4	Mostra 6	Mostra 7
Data control (2022)		21-25/7	25-26/7	26-28/7	28-29/7	2-3/8	3-4/8
Compost	LI.O.	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
Alcohols							
etanol	2000	2,16	20,8	27,0	7,93	20,0	26,5
isopropanol	8000	0,97	1,84	3,55	4,14	5,84	6,50
1-propanol	2000	0,62	0,97	1,90	0,88	0,87	4,61
1-butanol	480	29,9	38,1	53,1	17,0	10,8	42,4
etilhexanol	400	19,0	15,9	30,6	10,8	5,26	22,7
Total alcohols		52,7	77,6	116	40,7	42,8	103
Cetones							
acetona	8600	22,5*	46,8	82,1*	35,5	34,4	30,7
metilisobutilcetona	140	1,07	0,77	3,41	1,30	0,55	1,70
ciclohexanona	880	12,9*	18,4	36,7	8,03	5,23	18,7
metiletilcetona	5700	11,3*	5,40	8,82	4,60	5,40	25,6
Total cetones		47,9	71,4	131	49,4	45,6	76,7
Organoclorats							
diclorometà	4100	1,15	1,66	0,87	0,97	1,22	3,28
cloroform	500	49,7*	122*	166*	43,8	11,6	58,0
tetraclorur de carboni	1260000	2,71	3,11	6,04	3,54	3,13	6,61
tricloroetilè	3900	0,08	0,09	0,14	0,07	0,03	0,10
tetracloroetilè	8300	0,26	0,20	0,45	1,60	0,32	0,54
Total organoclorats		53,9	127	173	49,9	16,3	68,5

LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT (LCMA)

Departament d'Enginyeria Química (DEQ-EEBE)

Taula 7 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a l'àrea urbana de Els Monjos (Ajuntament).

Mostra		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4	Mostra 6	Mostra 7
Data control (2022)		21-25/7	25-26/7	26-28/7	28-29/7	2-3/8	3-4/8
Compost	LI.O.	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
Aldehids							
hexanal	25	6,20	2,50	7,36	3,14	2,61	5,54
heptanal	61	6,84	6,47	10,65	4,46	3,24	9,97
benzaldehyd	10	6,17	2,40	5,67	5,29	3,40	8,47
propanal	3,6	4,07	7,61	8,09	2,90	3,19	8,48
pentanal	30	n.d.	0,41	0,62	n.d.	0,29	n.d.
octanal	10	4,05	9,16	11,9	5,30	5,37	12,7
nonanal	20	3,04	10,3	8,23	5,60	5,23	10,6
acetaldehyd	2,7	2,27	3,00	4,18	2,61	9,04	7,18
Total aldehids		32,6	41,8	56,7	29,3	32,4	62,8
Èsters							
acetat de metil	22000	2,47	4,08	9,53	4,80	2,32	5,91
acetat d'etil	4600	19,0*	3,79	15,2	14,3	37,5*	18,3
acetat de butil	7700	29,2*	4,08	13,4	11,2	2,18	6,03
Total èsters		50,6	12,0	38,2	30,3	42,0	30,3
Àcids carboxílics							
àcid acètic	90	23,2	29,9	56,3	24,9	24,7	55,9
Total àcids carboxílics		23,2	29,9	56,3	24,9	24,7	55,9

LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT (LCMA)

Departament d'Enginyeria Química (DEQ-EEBE)

Taula 7 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a l'àrea urbana de Els Monjos (Ajuntament).

Mostra		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4	Mostra 6	Mostra 7
Data control (2022)		21-25/7	25-26/7	26-28/7	28-29/7	2-3/8	3-4/8
Compost	LI.O.	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
Terpens							
α-pinè	230	6,17	4,01	8,10	23,6	5,48	15,1
β-pinè	8900	0,91	0,63	0,98	1,27	0,65	3,55
limonè	1700	1,70	1,15	1,92	4,45	2,01	25,8
p-cimè	200	1,20	0,56	1,20	2,57	1,03	7,55
Total terpens		9,97	6,35	12,2	31,9	9,18	52,0
Organosofrats							
disulfur de carboni	110	3,38	14,8	14,3	5,00	4,29	18,8
dimetil sulfur	1	0,15	0,18	0,44	0,19	0,12	0,22
dimetil disulfur	7	0,16	0,09	0,15	0,23	0,10	0,46
Total organosofrats		3,69	15,1	14,9	5,42	4,51	19,5
Èters							
tert-butilmetilèter	183	0,72	0,85	1,57	0,91	1,19	2,38
tert-etilbutilèter	55250	1,49	1,11	2,80	1,76	3,92	4,29
Total èters		2,21	1,96	4,37	2,67	5,11	6,68
Furans							
tetrahidrofurà	90000	0,48	0,85	0,89	0,45	0,35	1,06
Total furans		0,48	0,85	0,89	0,45	0,35	1,06

LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT (LCMA)

Departament d'Enginyeria Química (DEQ-EEBE)

Taula 7 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a l'àrea urbana de Els Monjos (Ajuntament).

Mostra		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4	Mostra 6	Mostra 7
Data control (2022)		21-25/7	25-26/7	26-28/7	28-29/7	2-3/8	3-4/8
Compost	LI.O.	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
Organonitrogenats							
benzothiazol	n.v.	18,7	16,1	23,6	7,9	4,41	16,8
isocianat de ciclohexil	n.v.	43,6	48,3	52,3	26,5	8,69	43,5
isotiocianat de ciclohexil	n.v.	46,9*	50,3	125*	30,2	17,2	67,5
Total organonitrogenats		109	115	201	64,5	30,3	128
Total COV (µg/m³)		476	545	890	417	302	710

LI.O.: Llindar d'olor

n.v.: sense valor publicat

n.d.: no detectat

*Compostos quantificats amb el factor de resposta per àrea del cromatograma fora del rang de linialitat del mètode

Volums de mostra normalitzats (Nm³) segons el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire

Superació del llindar d'olor

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

Taula 8. Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a l'àrea urbana de La Ràpita (Antistiana).

Mostra		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4	Mostra 5	Mostra 6	Mostra 7	Mostra 8
Data control (2022)		21-22/7	22-25/7	25-26/7	26-27/7	27-28/7	28-29/7	29/7-1/8	1-2/8
Compost	LI.O.	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
Alcans									
hexà	107000	0,30	0,38	0,36	0,99	0,31	0,14	2,18	0,78
ciclohexà	35600	0,46	0,44	0,35	0,21	0,08	0,30	0,35	1,51
decà	11300	0,78	0,89	0,39	0,23	0,14	0,40	0,65	1,08
Total alcans		1,53	1,70	1,10	1,44	0,53	0,85	3,17	3,37
Hidrocarburs aromàtics									
benzè	1500	0,05	0,76	0,43	0,77	0,12	0,35	1,50	1,68
toluè	3800	5,58	4,95	2,26	1,52	1,32	3,35	4,52	6,41
etilbenzè	400	2,23	1,64	0,90	0,60	0,43	1,70	1,14	3,18
<i>m+p</i> -xilè	770	8,01	5,93	3,24	2,11	1,75	6,67	4,09	11,1
estirè	12	10,7	3,97	2,31	1,11	0,88	3,70	2,29	6,41
<i>o</i> -xilè	770	2,60	2,20	1,32	0,87	0,70	2,65	1,67	3,74
propilbenzè	14400	0,43	0,38	0,13	0,13	0,06	0,32	0,27	0,58
<i>m+p</i> -etiltoluè	42	1,95	1,80	0,63	0,58	0,32	1,45	1,27	2,65
<i>o</i> -etiltoluè	370	0,59	0,51	0,19	0,16	0,10	0,04	0,36	0,73
1,3,5-trimetilbenzè	10700	0,65	0,58	0,21	0,19	0,13	0,49	0,41	0,88
1,2,4-trimetilbenzè	140	2,57	2,12	0,82	0,66	0,40	1,54	1,50	3,06
1,2,3-trimetilbenzè	n.v.	0,91	0,63	0,26	0,18	0,11	0,47	0,45	1,59
naftalè	7	0,08	0,09	0,04	0,03	0,04	0,05	0,08	0,15
2-metilnaftalè	4	0,11	0,13	0,05	0,04	0,00	0,00	0,08	0,16
1-metilnaftalè	n.v.	0,07	0,07	0,01	0,01	0,01	0,03	0,04	0,06
Total hidrocarburs aromàtics		36,3	25,5	12,7	8,90	6,35	22,8	19,6	42,1

LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT (LCMA)

Departament d'Enginyeria Química (DEQ-EEBE)

Taula 8 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a l'àrea urbana de La Ràpita (Antistiana).

Mostra		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4	Mostra 5	Mostra 6	Mostra 7	Mostra 8
Data control (2021)		21-22/7	22-25/7	25-26/7	26-27/7	27-28/7	28-29/7	29/7-1/8	1-2/8
Compost	LI.O.	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
Alcohols									
etanol	2000	7,02	8,80	2,00	15,9	4,51	15,3	7,84	68,1
isopropanol	8000	1,07	1,09	0,97	0,89	0,07	1,38	0,94	3,26
1-propanol	2000	5,46	2,68	1,07	0,34	0,72	2,62	1,16	1,01
1-butanol	480	2,26	1,94	1,41	1,19	0,67	2,76	1,86	4,27
etilhexanol	400	2,45	2,35	1,23	1,33	0,79	1,43	2,24	3,75
Total alcohols		18,3	16,9	6,67	19,7	6,77	23,5	14,0	80,4
Cetones									
acetona	8600	13,4	20,5	8,76	7,89	<loq	8,07	12,4	28,5
metilisobutilcetona	140	0,52	0,46	0,51	0,25	n.d.	0,66	0,35	2,86
ciclohexanona	880	2,60	3,34	1,09	1,40	0,89	1,48	2,37	3,10
metiletilcetona	5700	2,25	3,25	1,24	1,16	0,05	2,26	2,62	8,23
Total cetones		18,8	27,5	11,6	10,7	0,94	12,5	17,7	42,7
Organoclorats									
diclorometà	4100	0,55	0,36	0,82	1,08	<loq	0,17	0,39	0,98
cloroform	500	5,49	7,21	4,27	4,37	2,06	4,35	5,72	10,4
tetraclorur de carboni	1260000	0,85	1,19	0,87	1,37	0,30	0,77	1,07	2,02
tricloroetilè	3900	0,01	0,03	0,01	0,01	n.d.	0,01	0,02	0,03
tetracloroetilè	8300	0,21	0,30	0,40	0,17	0,04	0,34	0,47	0,45
Total organoclorats		7,11	9,08	6,37	7,01	2,40	5,66	7,66	13,9

LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT (LCMA)

Departament d'Enginyeria Química (DEQ-EEBE)

Taula 8 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a l'àrea urbana de La Ràpita (Antistiana).

Mostra		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4	Mostra 5	Mostra 6	Mostra 7	Mostra 8
Data control (2021)		21-22/7	22-25/7	25-26/7	26-27/7	27-28/7	28-29/7	29/7-1/8	1-2/8
Compost	LI.O.	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
Aldehids									
hexanal	25	2,32	1,46	1,00	0,70	0,55	0,69	1,09	1,26
heptanal	61	2,05	2,06	1,66	1,78	2,82	1,03	1,76	2,95
benzaldehyd	10	2,29	2,12	0,85	0,72	1,16	1,43	1,63	3,53
propanal	3,6	1,15	0,94	0,57	0,47	<loq	0,74	0,47	1,36
pentanal	30	0,13	0,19	0,17	0,12	n.d.	0,09	0,13	0,24
octanal	10	5,46	3,42	2,92	3,10	4,66	1,97	3,26	5,88
nonanal	20	5,56	1,92	3,19	2,30	2,30	1,48	1,95	5,63
acetaldehyd	2,7	0,77	3,25	5,09	0,79	<loq	4,56	3,12	17,0
Total aldehids		19,7	15,4	15,4	10,0	11,5	12,0	13,4	37,8
Èsters									
acetat de metil	22000	1,26	1,72	0,98	0,88	0,10	0,96	1,80	2,72
acetat d'etil	4600	2,76	14,9*	2,49	1,69	0,90	5,41	12,1*	22,6
acetat de butil	7700	14,3	6,17	4,61	1,30	1,11	3,62	2,73	2,82
Total èsters		18,4	22,8	8,09	3,86	2,11	9,99	16,6	28,2
Àcids carboxílics									
àcid acètic	90	7,79	8,84	12,0	9,08	n.d.	5,87	7,50	19,4
Total àcids carboxílics		7,79	8,84	12,0	9,08	n.d.	5,87	7,50	19,4

LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT (LCMA)

Departament d'Enginyeria Química (DEQ-EEBE)

Taula 8 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a l'àrea urbana de La Ràpita (Antistiana).

Mostra		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4	Mostra 5	Mostra 6	Mostra 7	Mostra 8
Data control (2021)		21-22/7	22-25/7	25-26/7	26-27/7	27-28/7	28-29/7	29/7-1/8	1-2/8
Compost	LI.O.	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
Terpens									
α-pinè	230	2,55	3,95	2,09	1,72	0,99	8,04	4,00	15,1
β-pinè	8900	0,33	0,51	0,25	0,26	0,11	0,44	0,35	1,00
limonè	1700	0,48	0,90	0,34	0,96	<loq	1,41	0,53	1,85
p-cimè	200	0,39	0,64	0,27	0,32	<loq	0,87	0,66	1,13
Total terpens		3,74	6,01	2,95	3,25	1,10	10,8	5,54	19,1
Organosofrats									
disulfur de carboni	110	2,20	1,83	1,44	1,38	0,18	1,28	2,25	5,11
dimetil sulfur	1	0,06	0,05	0,03	0,03	n.d.	0,04	0,02	0,11
dimetil disulfur	7	0,06	0,21	0,04	0,04	0,03	0,15	0,13	0,19
Total organosofrats		2,33	2,08	1,51	1,46	0,21	1,47	2,40	5,42
Èters									
tert-butilmetilèter	183	0,25	0,35	0,16	0,13	0,02	0,21	0,40	0,58
tert-etilbutilèter	55250	0,38	0,57	0,29	0,19	0,10	0,35	0,48	1,03
Total èters		0,63	0,92	0,45	0,33	0,12	0,55	0,88	1,61
Furans									
tetrahidrofurà	90000	0,28	0,44	0,21	0,13	0,06	0,59	0,38	0,48
Total furans		0,28	0,44	0,21	0,13	0,06	0,59	0,38	0,48

LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT (LCMA)

Departament d'Enginyeria Química (DEQ-EEBE)

Taula 8 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a l'àrea urbana de La Ràpita (Antistiana).

Mostra		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4	Mostra 5	Mostra 6	Mostra 7	Mostra 8
Data control (2021)		21-22/7	22-25/7	25-26/7	26-27/7	27-28/7	28-29/7	29/7-1/8	1-2/8
Compost	LI.O.	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
Organonitrogenats									
benzotiazol	n.v.	2,03	2,00	1,05	0,94	21,2	1,18	1,47	2,60
isocianat de ciclohexil	n.v.	11,4	8,18	6,97	5,08	6,62	6,73	4,87	13,7
isotiocianat de ciclohexil	n.v.	11,8	15,4	13,2	13,1	9,11	13,3	29,3*	38,7
Total organonitrogenats		25,2	25,5	21,2	19,1	37,0	21,2	35,7	55,0
Total COV (µg/m³)		160	163	100	95	69	128	145	350

LI.O.: Llímit d'olor

n.v.: sense valor publicat

n.d.: no detectat

<loq: per sota del límit de quantificació del mètode

*Compostos quantificats amb el factor de resposta per àrea del cromatograma fora del rang de linealitat del mètode

Volums de mostra normalitzats (Nm³) segons el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Superació del límit d'olor