

DOCUMENT 01/CAT/SMM/10/23

INFORME

01

10

23

**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 2023, 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 2023.

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 62-67 segons durant períodes d'absència d'episodis i dades cada 10-15 segons durant períodes episòdics (en funció de la cobertura GSM instantànea), 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 2023 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.
- Gallego, E., Perales, J.F., Calaf, J.M. 2023. "Continuous monitoring of volatile organic compounds through sensorization. Automatic sampling during pollution/odour/nuisance episodic events", Atmospheric Environment 299: 119657.

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 d'entre 100 i 125 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 el valor de al menys un dels sensors supera un determinat percentil (85-95%) dels valors mesurats al llarg d'un període de temps representatiu (línia de base habitual en el punt concret). En el moment que els valors mesurats tornen 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 10-15 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)

Carbopack X (40/60 mesh, 100 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-Ultra Xr
Cromatògraf de gasos:	GC8890 Agilent Technologies
Detector MS:	5977 MSD Agilent Technologies

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 continu 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 MICS5524), 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
- MICS5524: gris
- Període activació microbomba de mostratge: groc

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 62-67 segons en períodes d'absència d'episodis i cada 10-15 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. A partir de l'any 2021, és a dir anys 2021, 2022 i 2023, la presa de mostres ha sigut d'episodis.

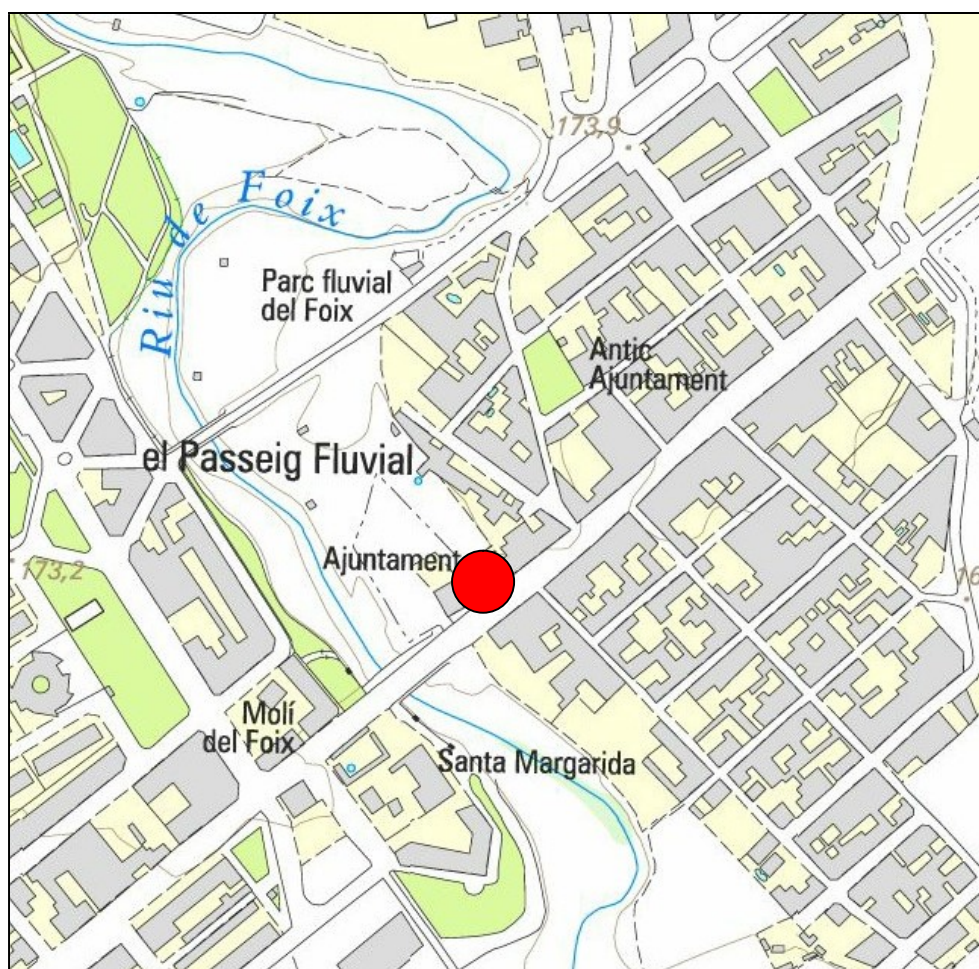


Figura 3. Punt de control d'episodis de COVs (àrea urbana d'Els Monjos).

3.1.1 Registre d'episodis Ajuntament

A les Figures 4-10 es presenten les dades de temperatura, concentració relativa de contaminants donades pels sensors generalistes de COVs i activació de la bomba, segons el codi de color que s'ha esmentat prèviament.

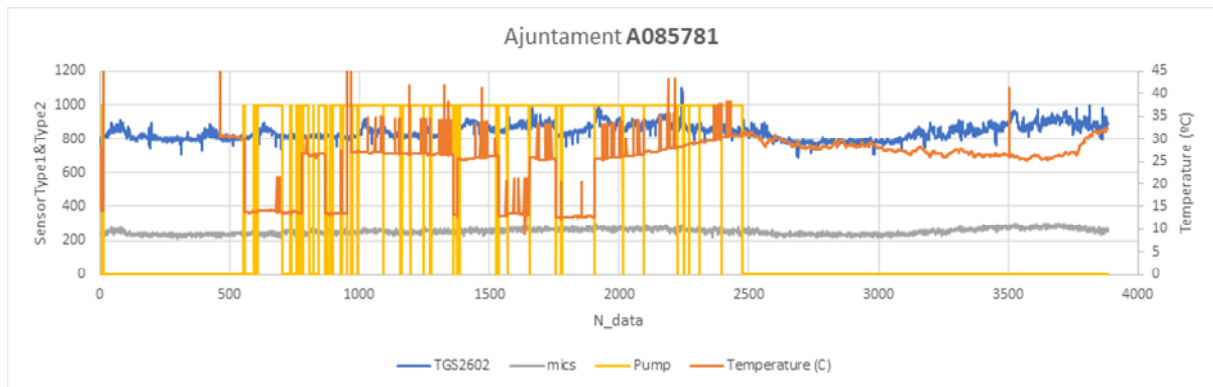


Figura 4. Registre d'episodis mostra 1 Ajuntament, període 4-6/7/2023.

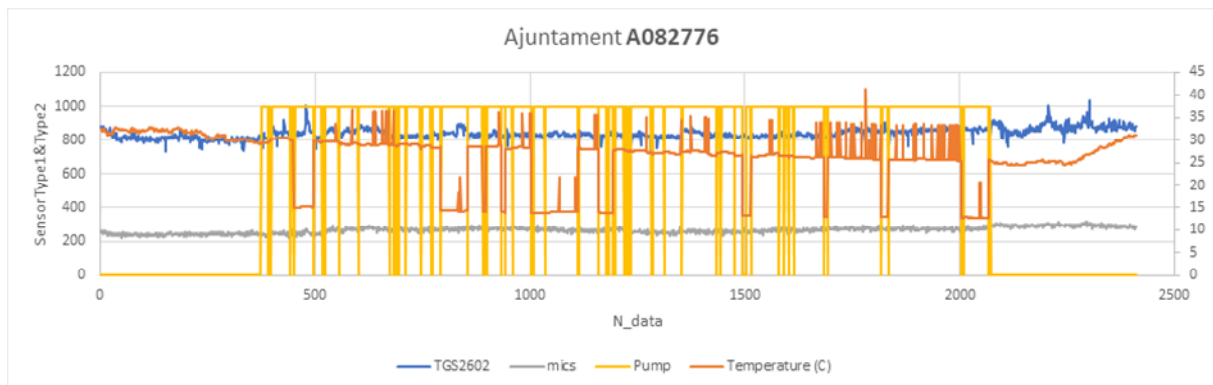


Figura 5. Registre d'episodis mostra 2 Ajuntament, període 6-7/7/2023.

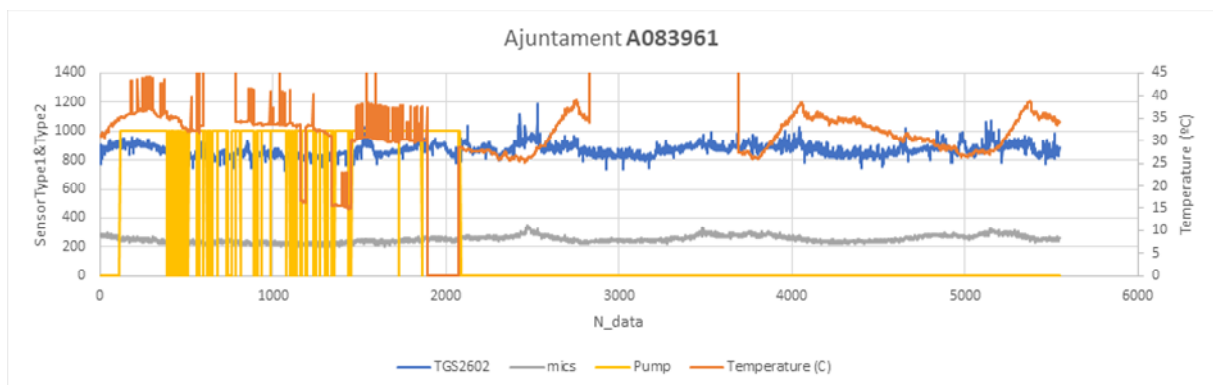


Figura 6. Registre d'episodis mostra 3 Ajuntament, període 7-10/7/2023.

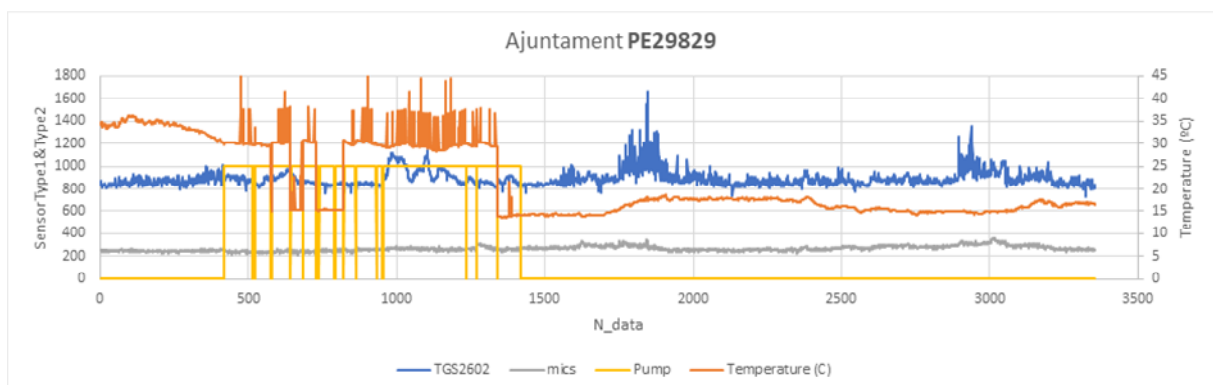


Figura 7. Registre d'episodis mostra 4 Ajuntament, període 10-12/7/2023.

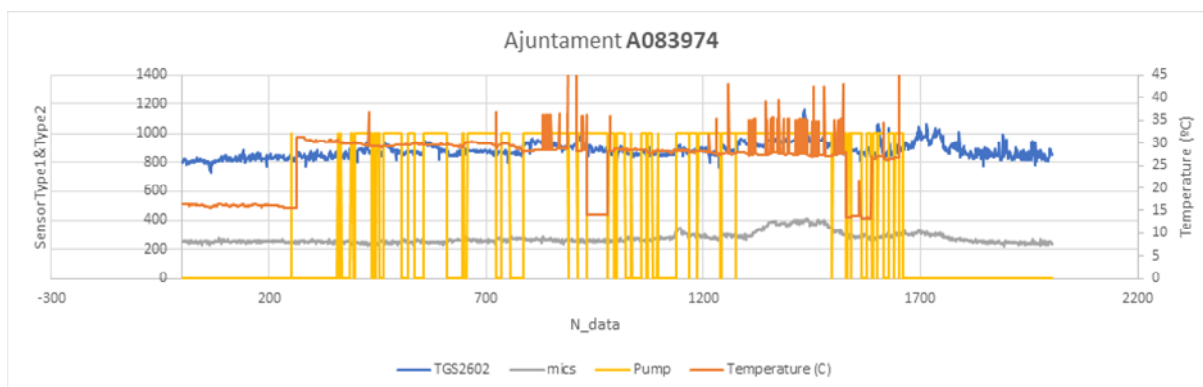


Figura 8. Registre d'episodis mostra 5 Ajuntament, període 12-13/7/2023.

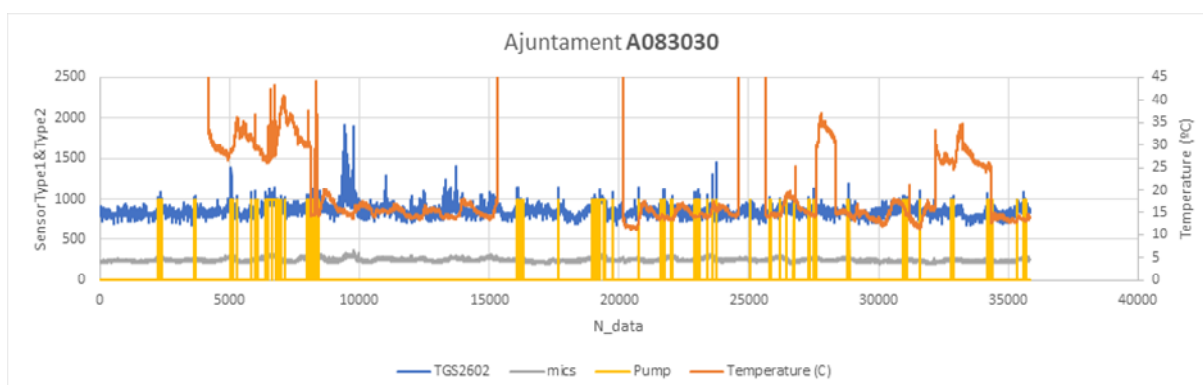


Figura 9. Registre d'episodis mostra 6 Ajuntament, període 13/7-8/8/2023.

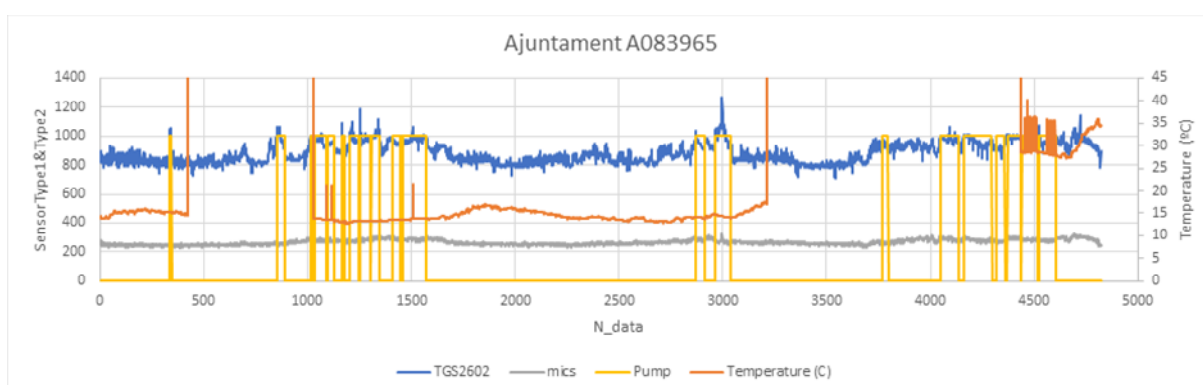


Figura 10. Registre d'episodis mostra 7 Ajuntament, període 8-11/8/2023.

El mostratge dut a terme en aquesta campanya de juliol/agost de 2023, 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 10 es recullen els registres de les mostres fetes a l'Ajuntament, s'observen entre 2700 i 35000 registres, en funció del tub (depenent dels dies que ha restat el tub de mostreig a l'equip).

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.

La línia blau cel és la senyal obtinguda amb el sensor tipus 1 de COVs (TGS2602). La línia gris és la del sensor tipus 2 (MICS5524). 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 groga (valor de 1000 indica bomba en marxa i 0, bomba parada).

La microbomba que fa passar l'aire ambient pel tub de mostreig s'activa segons indica la línia groga (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 a 10). En canvi, quan hi ha episodis de certa entitat i persistents, la línia groga té una pujada (posada en marxa de la bomba) amb la corresponent baixada (parada) ben definides (veure Figura 7).

És de notar que per l'ajuntament, el sensor més actiu, que nota més fluctuacions i episodis, és en general el TGS2602, en canvi el MICS5524, dona una senyal més esmorteïda, amb fluctuacions més suaus.

3.1.2 Freqüència horària d'episodis Ajuntament

A les Figures 11-17 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 concentracions més elevades de COVs. És a dir, la correspondència entre l'hora del dia i si hi havia o no episodi.

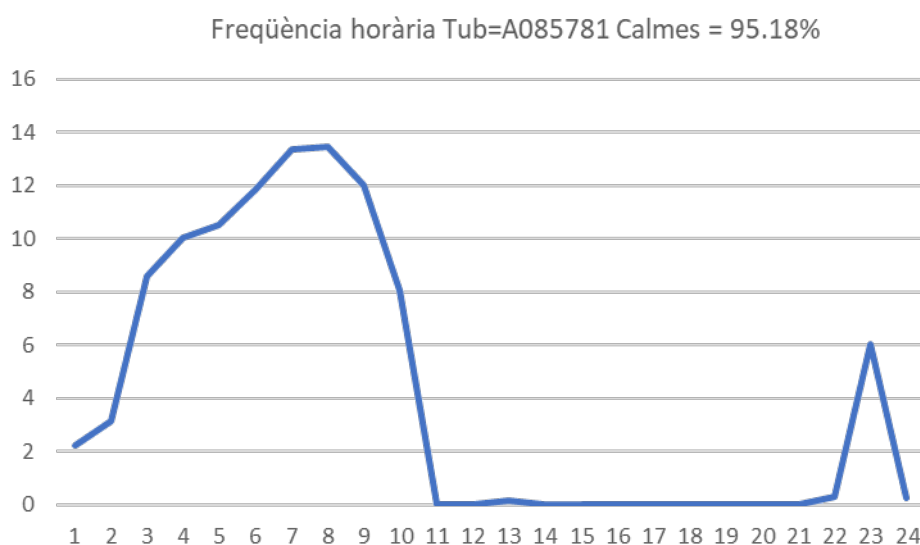


Figura 11. Freqüència horària d'episodis mostra 1 Ajuntament, període 4-6/7/2023.

A la Figura 11, corresponent a la primera mostra (tub de la Figura 4), es veu que es va agafar mostra principalment en horari nocturn-matinada-inici del matí (entre les 3 i les 10 del matí) i puntualment cap a les 11 de la nit (23 hores), en situació de calma, sense vent (95,18% d'absència de vent durant el temps que la microbomba de mostreig estava funcionant). En general es pot dir (Figures 11 a 17) que la tònica general del mostratge a l'ajuntament ha estat similar: episodis en horari nocturn i amb situació de calma (excepte les mostres 2 i 3, on es van donar en horari de tarda-nit, i amb velocitat de vent no nul·la, però tampoc elevada).

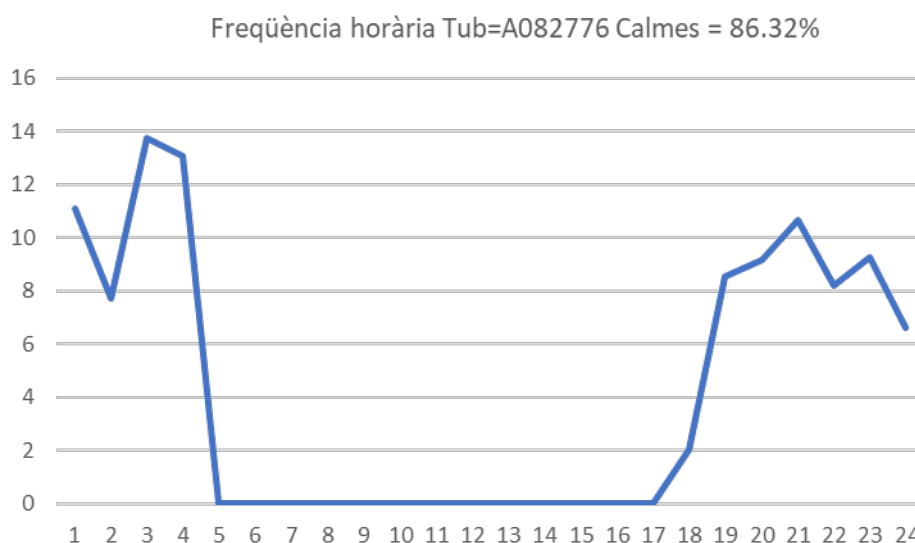


Figura 12. Freqüència horària d'episodis mostra 2 Ajuntament, període 6-7/7/2023.

La mostra 2 va adquirir els episodis entre les 18 i les 5 hores dels dies 6 a 7 de juliol (Figura 12), i té la particularitat de haver adquirit episodis en horari de tarda (entre els 18 i les 22 hores), en que es van donar direccions de vent SE i NO (Figura 38), on es troben situats polígons industrials. Tot i això, la major part dels episodis captats van ser en situació de calma, ja que, segons les dades de la Taula 5, les velocitats de vent van ser pràcticament nul·les durant tot el mostreig d'aquest tub.

La Figura 13 s'indica que els episodis de la mostra 3 (veure Figura 6) es van produir en horari de tarda-nit, entre les 13 i les 24 hores. És l'única mostra en que el vent va tenir un valor mitjà de 1,9 m/s (Taula 5), es a dir, superior a 0 m/s, com van tenir la resta de tubs de l'Ajuntament. Les calmes van ser només del 32,46% del temps en que la microbomba estava en marxa, adquirint mostra. Segons la Figura 39, els vents durant aquest període de tarda van oscil·lar entre el Nord-Nord-Oest (NNO) i el Est-Sud-Est (ESE) (Taula 6). Aquestes direccions apunten cap als polígons de Casa Nova i els situats al Sud de Vilafranca, així com a l'autopista AP7. Aquest tub és el que mostra una concentració més gran de compostos aromàtics de tots els tubs de l'Ajuntament, 127 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Taula 8).

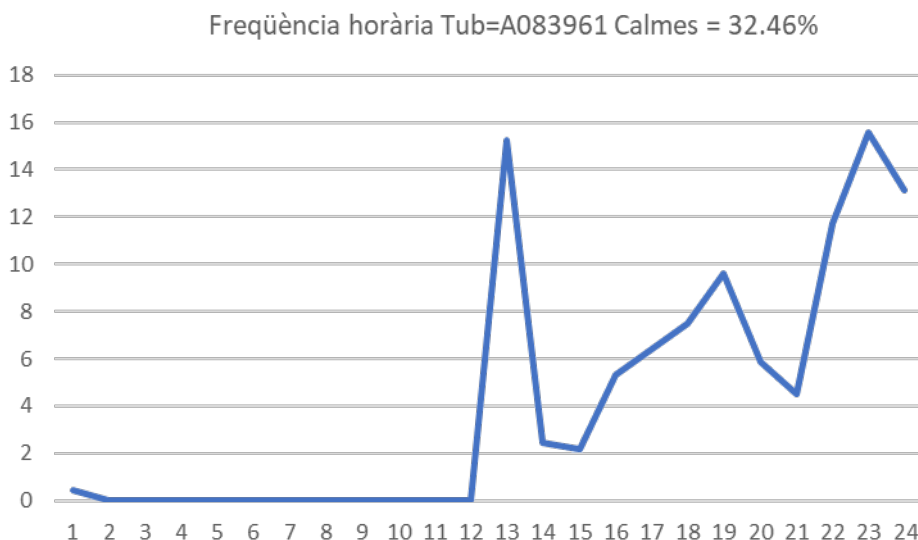


Figura 13. Freqüència horària d'episodis mostra 3 Ajuntament, període 7-10/7/2023.

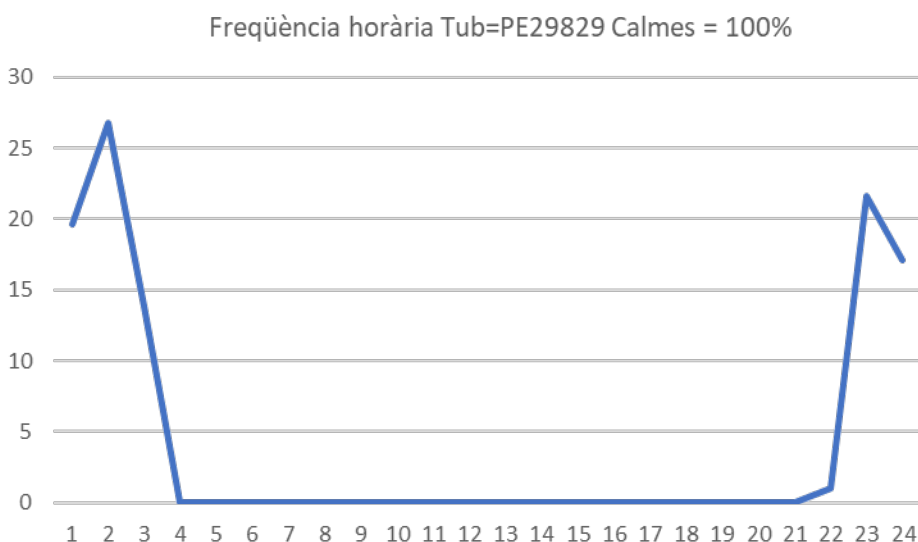


Figura 14. Freqüència horària d'episodis mostra 4 Ajuntament, període 10-12/7/2023.

La mostra 4, Figura 14, corresponent a les dades de la Figura 7, amb un percentatge de mostreig en situació de calma del 100%, es van donar superacions del llindar de senyal del sensor que va fer activar la bomba de mostreig entre les 23 hores de la nit del dia 10 i les 3 de la matinada del dia 11 de juliol, amb un màxim de registres de mostratge a les 2 hores de la matinada.

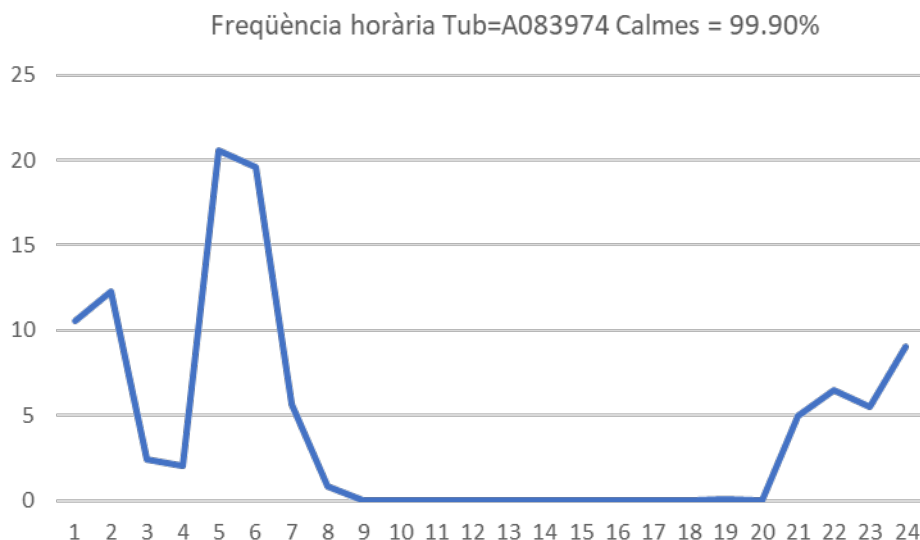


Figura 15. Freqüència horària d'episodis mostra 5 Ajuntament, període 12-13/7/2023.

A la Figura 15, corresponent a la mostra 5 (veure Figura 8), el mostreig es va fer en situació de calma en la pràctica totalitat del temps (99,90%), amb un màxim de registres a les dos i a les cinc-sis de la matinada. En horari diürn no es va posar en marxa la microbomba de captació de mostres, tot el volum de mostra es va adquirir durant la nit.

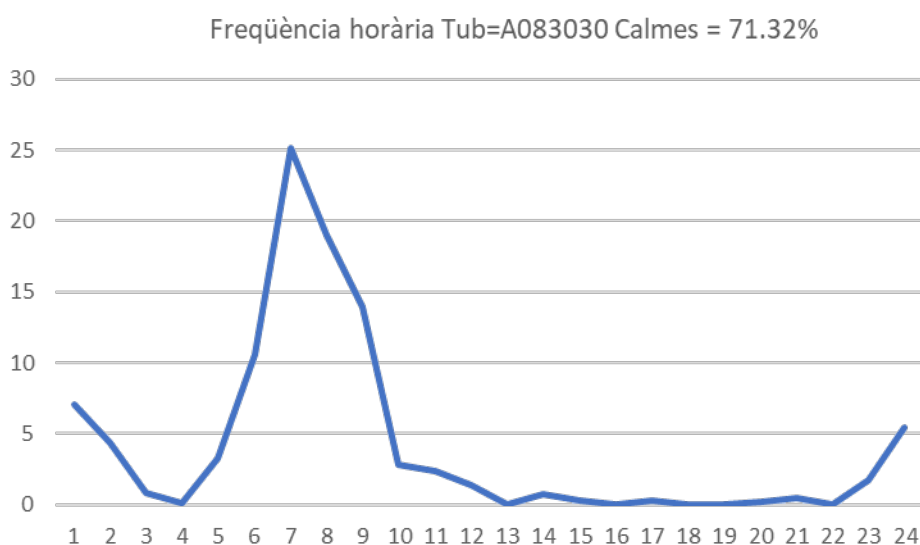


Figura 16. Freqüència horària d'episodis mostra 6 Ajuntament, període 13/7-8/8/2023.

A la Figura 16, corresponent a la mostra 6 (veure Figura 9 de registre d'episodis i rosa de vents a la Figura 42), tot el mostreig es va fer també de nit. Les calmes van arribar al 71,32% quan la microbomba estava en marxa.

A la Figura 17, corresponent a la mostra 7, també es va fer en horari nocturn, amb un màxim d'episodis cap a les 7 de la matinada (registre d'episodis de la Figura 10.)

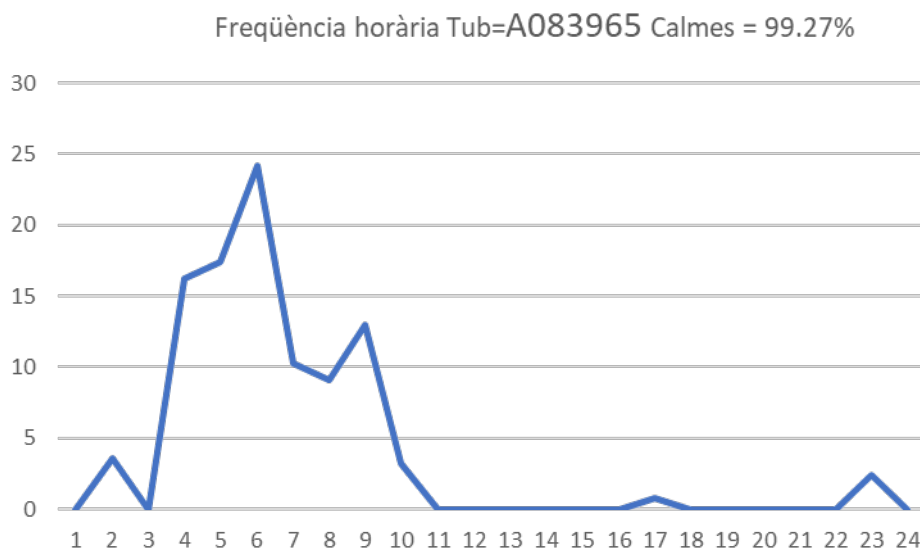


Figura 17. Freqüència horària d'episodis mostra 7 Ajuntament, període 8-11/8/2023.

En general per l'Ajuntament, les pujades de concentració (episodis) s'han donat a la nit principalment, amb màxims entre les 2 i les 7 del matí (depenent de la mostra) i en absència de vent. En alguns tubs, els episodis nocturns han durat fins les primeres hores del matí (fins les 8, les 9 o 10 hores), en que la situació d'atmosfera calmada s'ha esvaït degut a la millora en la dispersió atmosfèrica donada per la radiació solar, que fa que es produeixin corrents verticals de dispersió de contaminants (increment de la capa de mescla).

Els únics dies en que hi ha hagut episodis en horari diürn, durant la tarda, han estat a les mostres 2 i 3 (Figures 12 i 13, respectivament), que ha coincidit amb una disminució de les calmes (86 i 32%, respectivament). A les Figures 38 i 39, que mostren les roses de vent, es pot observar que les direccions de vent provenien en aquests casos dels polígons Casa Nova (mostra 2) i polígons Casa Nova i els de Vilafranca del Penedès (mostra 3).

3.2 Antistiana

La ubicació exacta d'aquest punt de control és Plaça de Ramon Cabré s/n (Figura 18). Aquest punt de control, ubicat al nucli de La Ràpita, es troba proper al punt de control anteriorment mesurat en aquesta zona fins a l'any 2020 (Escoles Velles), però no és el mateix. Per tant, no se'n té tant registre històric, únicament se'n tenen dades des de 2021. 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, és a dir, anys 2021, 2023 i 2023, en períodes d'episodis.

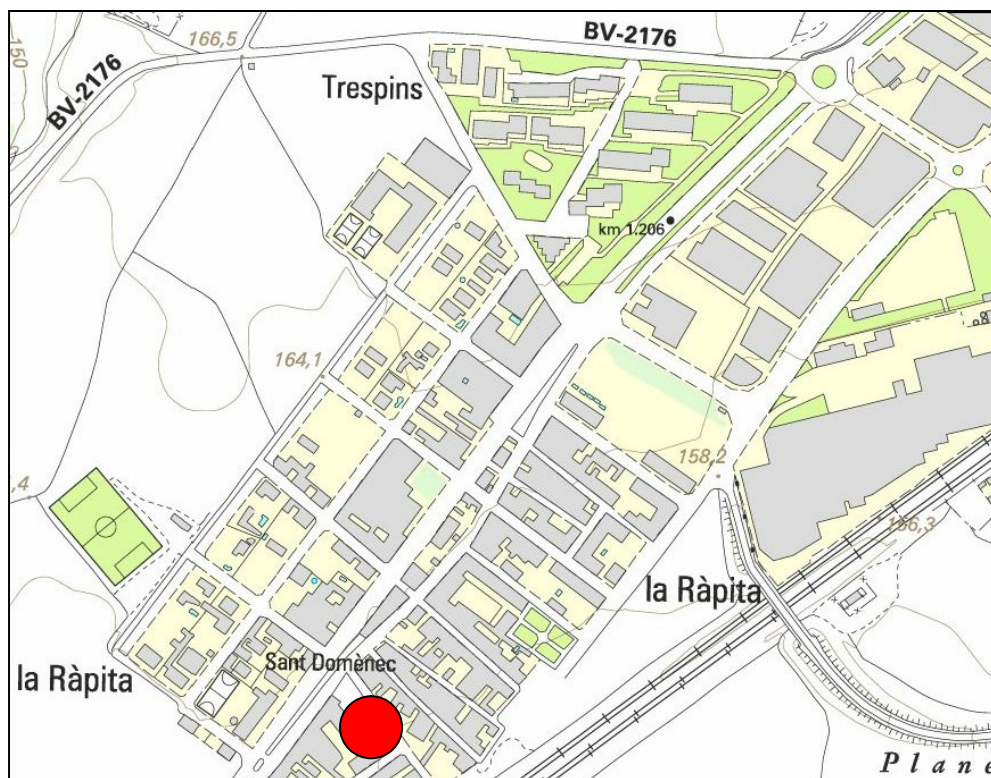


Figura 18. Punt de control d'episodis de COVs (àrea urbana de La Ràpita).

3.2.1 Registre d'episodis Antistiana

A les Figures 19-25 es presenten les dades de temperatura, concentració relativa segons els sensors generalistes de COVs i activació de la microbomba de mostratge, segons el codi de color que s'ha esmentat prèviament.

En aquesta ubicació, els episodis també s'han donat majoritàriament en horari nocturn (amb les valls de temperatura, indicades a les línies taronja de les Figures 19 a 25). Principalment és el sensor de tipus 2 (MICS5524) el que dona una senyal més nítida dels episodis, amb increments considerables del seu valor (línies gris a les Figures 19 a 25). Es pot dir que l'afectació és molt similar a la de la de l'Ajuntament, essent la situació típica d'ocurrència d'episodi la següent: horari nocturn i situació de vent en calma.

A la Figura 19, mostra 1 d'Antistiana, per exemple, la microbomba (línia groga) s'ha activat nombroses vegades degut a la superació del percentil 85 en la senyal de al menys un dels dos sensors de COVs, per això es veuen tantes línies de pujada (posta en marxa) i baixada (parada). La línia taronja ens indica la temperatura ambient, i es pot apreciar que el mostratge ha tingut lloc en la zona de vall de les temperatures, és a dir durant la nit. També es veu que hi ha hagut molts episodis, però de baixa intensitat (pics petits a la línia blava (sensor TGS2602) i també multitud de pics a la línia gris (sensor MICS5524)).

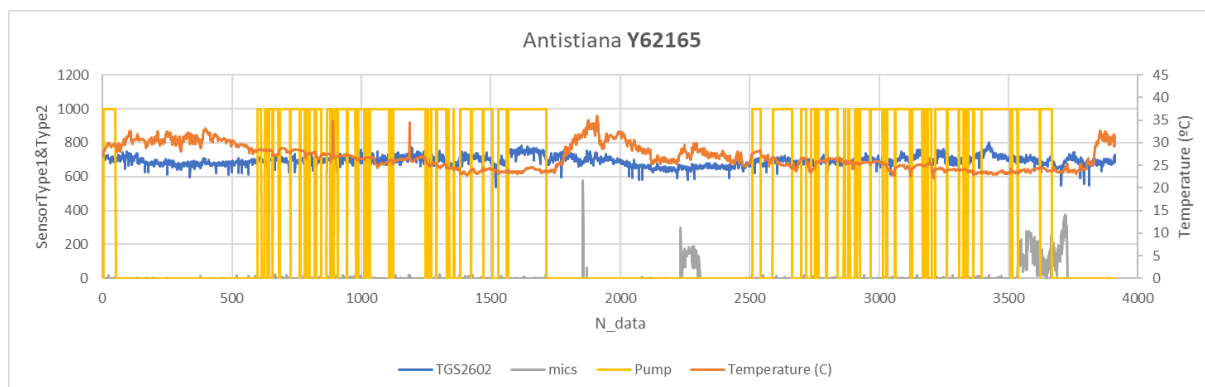


Figura 19. Registre d'episodis mostra 1 Antistiana, període 4-6/7/2023.

La mostra 2 d'Antistiana (Figura 20) es va prendre entre les 17 hores del dia 6 de juliol i les 01 hores del dia 7 de juliol. A la Figura 27 es pot apreciar la distribució del temps de funcionament de la microbomba segons les hores d'aquest període (6 a 7 de juliol). En aquesta mostra, va ser el sensor MICS5524 el que va activar la presa de mostres (línia grisa).

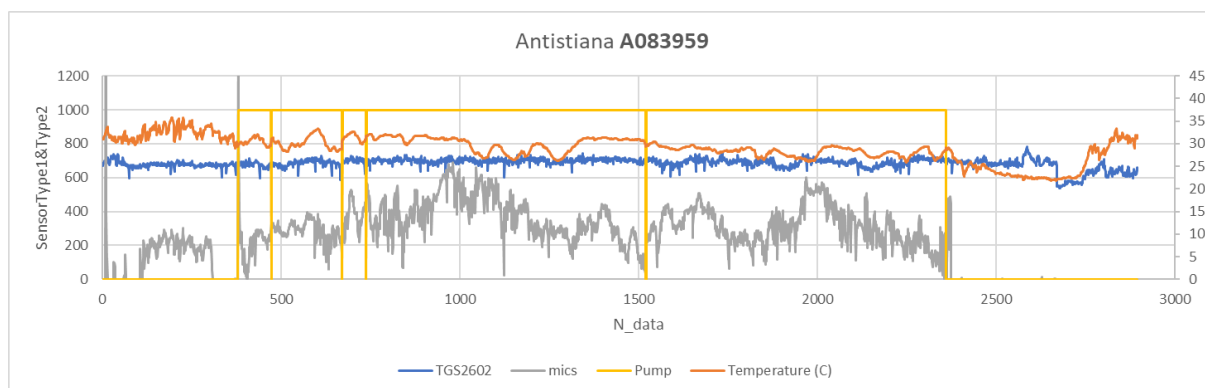


Figura 20. Registre d'episodis mostra 2 Antistiana, període 6-7/7/2023.

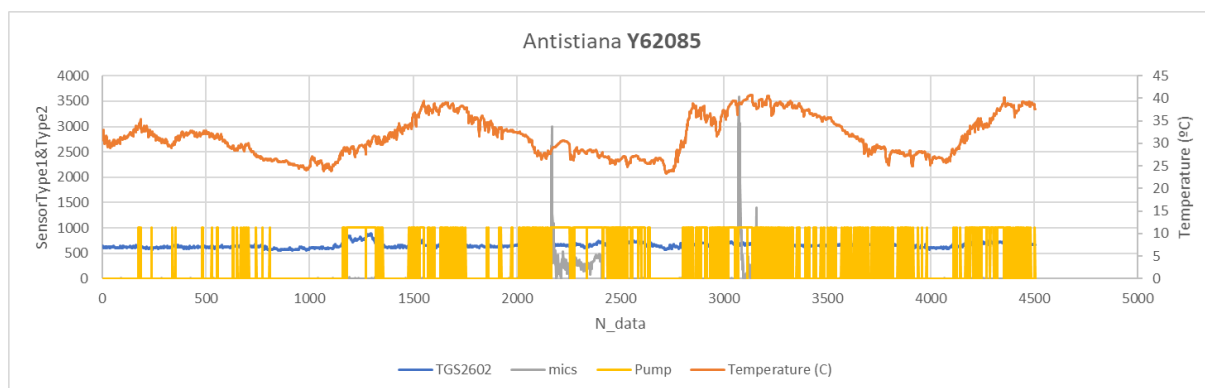


Figura 21. Registre d'episodis mostra 3 Antistiana, període 7-10/7/2023.

La mostra 3 d'Antistiana (Figura 21) es va prendre al llarg de tres dies (veure les variacions de temperatura que indiquen els dies amb la línia taronja). Les activacions de la presa de mostra van ser múltiples (línia groga), i degudes tant a pics del sensor TGS2602 (línia blava), com del sensor MICS5524 (línia grisa). Es va prendre mostra tant en horari nocturn com diürn (Figura 28). Hi ha dos pics intensos i de curta durada

(línia grisa, Figura 21): el primer es va donar el dia 9/7/2023 a les 00:32 h durant uns 10 minuts, en situació de absència de vent. El segon va ocórrer el 9/7/2023 entre les 11:51h i les 11:57 hrs., 6 minuts de durada, seguit per un altre de 4 minuts, menys intens. També hi havia situació de vent nul.

La mostra 4 d'Antistiana va agafar l'aire majoritàriament en horari diürn, el dimarts dia 11 de juliol, per l'increment de la senyal del sensor MICS5524, línia grisa de la Figura 22. Una vegada adquirit tot el volum de mostra (25 litres d'aire), el sistema va inhabilitar el mostratge per no prendre massa volum, per lo qual els episodis amb una senyal més alta del sensor (entre els punts d'abscissa 2500 i 3500 de la Figura 22, durant la nit) no es van poder adquirir en aquesta mostra.

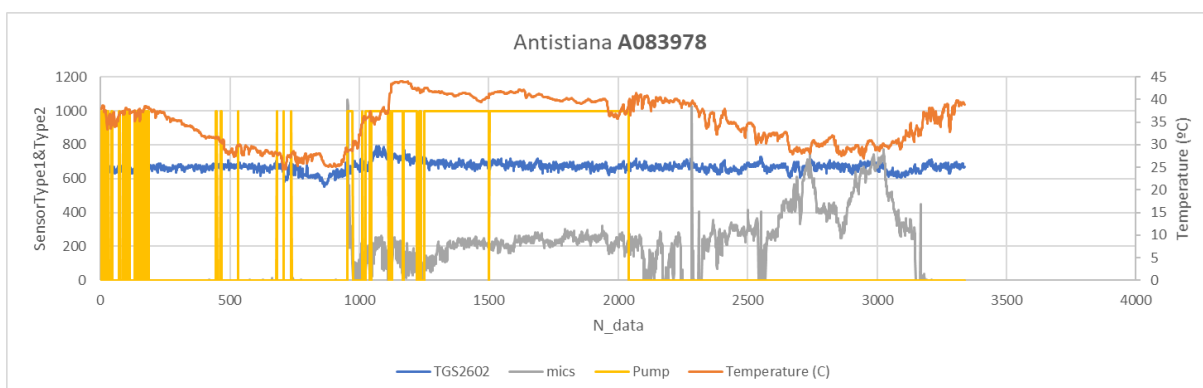


Figura 22. Registre d'episodis mostra 4 Antistiana, període 10-12/7/2023.

A la Figura 23 es pot apreciar que la mostra 5 Antistiana es va agafar durant la nit i segons la Figura 30, va ser entre les 3 i les 7 de la matinada de la nit de dimecres a dijous, mentre es donava un episodi detectat pel sensor MICS5524 (línia grisa), en absència total de vent (calmes 100%). Segons la taula 9, és la mostra amb un contingut més alt de COVs de totes les mostres d'Antistiana, arribant als 486 micrograms/m³, amb una alta concentració d'aldehids i amb les més alta concentració de hidrocarburs aromàtics de totes les mostres d'Antistiana.

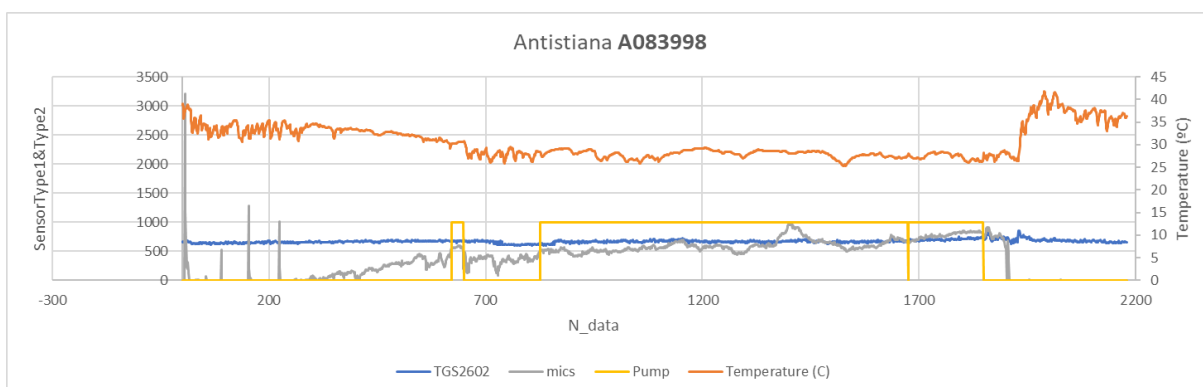


Figura 23. Registre d'episodis mostra 5 Antistiana, període 12-13/7/2023.

La mostra 6 d'Antistiana, Figura 24, va ser adquirida en un període de 5 dies. Durant els quatre primer dies només es van donar episodis molt curts, que van activar la microbomba durant uns minuts. Però també van produir-se dos episodis que, encara

que van durar poc, van ser molt intensos (pics de la línia grisa) detectats pel sensor MICS5524. El primer pic va durar uns 20 minuts (15/7/23 entre les 3:19 i 3:40hrs.) amb vent nul. El segon pic va durar uns 10 minuts (17/7/23 entre les 20:49 i 20:59hrs), també sense vent. Pics similars es van detectar també a les mostres 3, 4, 5 i 7. Finalment la nit del dia 17 a 18 de juliol, va haver-hi un episodi llarg, detectat també pel MICS5524 que va durar entre les 3 i les 7 del matí (Figura 31), en el qual es va agafar la major part de volum de la mostra 6. A la Figura 24 es pot veure que, encara que els episodis es produeixen majoritàriament durant la nit, això no significa que es produeixin totes les nits, donat que les nits dels dies 13, 14, 15 i 16 de juliol no es van detectar episodis, tot i que també van ser nits encalmades, sense vent. El dia 13 era dijous (no episodi nocturn), 14 divendres (no episodi nocturn), 15 dissabte (sense episodi nocturn), 16 diumenge (sense episodi per la nit), 17 dilluns (es dona episodi durant la nit).

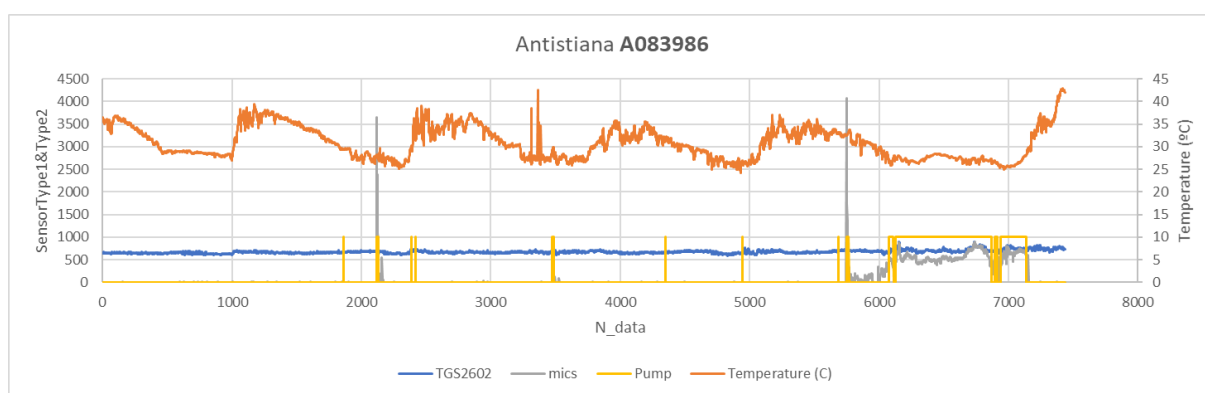


Figura 24. Registre d'episodis mostra 6 Antistiana, període 13-18/7/2023.

L'última mostra d'Antistiana, la 7, mostrada a la Figura 25, va ser presa majoritàriament la nit del dia 18-19/7/23, nit de dimarts a dimecres, amb un sol episodi de llarga durada, detectat pel sensor MICS5524, en situació de calma, sense vent. També es van donar tres pics d'alta intensitat quan el sistema ja havia agafat tot el volum de mostra, 25 litres, i estava inhabilitat per prendre més volum. Les nits dels dies dimecres 19, dijous 20 i diumenge 23, no es van donar episodis. En canvi si que es van produir la nit de dimarts 18, divendres 21 i dissabte 22 de juliol. Tots aquest dies tenen situacions atmosfèriques similars.

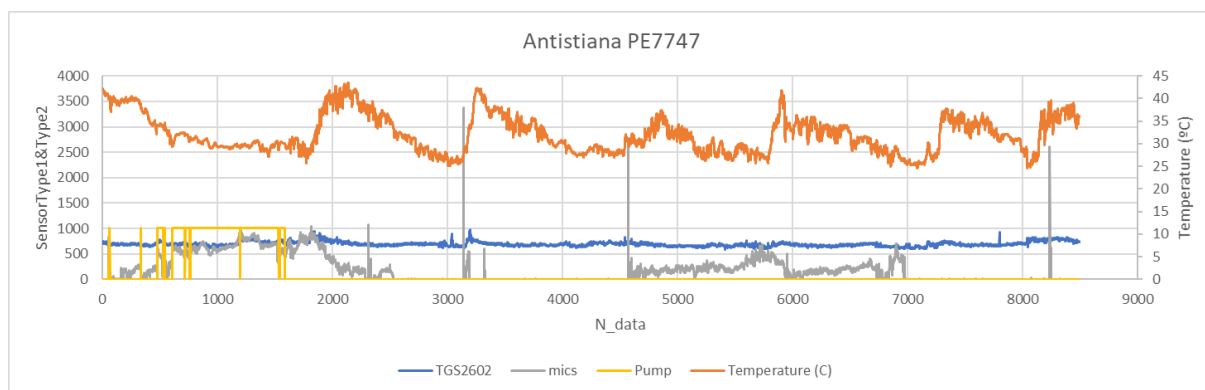


Figura 25. Registre d'episodis mostra 7 Antistiana, període 18-24/7/2023.

A la zona de La Ràpita, les dades adquirides durant el mostreig, indiquen que encara que els episodis es produeixen per la nit principalment, aquests no es donen totes les nits, encara que les situació atmosfèrica en quant a calmes sigui similar d'una nit a una altra, per la qual cosa s'ha de suposar que les emissions dels focus presents a la zona varien depenent del dia i de l'activitat que facin, per lo qual hi ha marge de millora en la situació odorífera incidint sobre els focus emissors.

3.2.2 Freqüència horària d'episodis Antistiana

A les Figures 26-32 es presenten les freqüències horàries en les que s'han produït episodis al punt de control Antistiana.

Com que el període de mostratge ha estat similar al de les mostres de l'Ajuntament, les calmes han jugat un paper important en els episodis registrats. Però la fracció de calmes és diferent respecte a la observada a l'Ajuntament, donat que correspon al període en que les microbombes de captació es posen en marxa.

A les mostres 1, 5, 6 i 7 en les que les fraccions de calma oscil·len entre el 85,23% (mostra 6) i el 100% (mostra 5), els episodis s'han donat a una cadència nocturna entre les 21 hores i les 7-9 del matí, com es pot apreciar a les figures 26, 30, 31 i 32.

A les mostres 2, 3 i 4, on les calmes no han estat tan majoritàries (entre el 56,73 i el 72,77%), també s'han donat episodis en horari diürn.

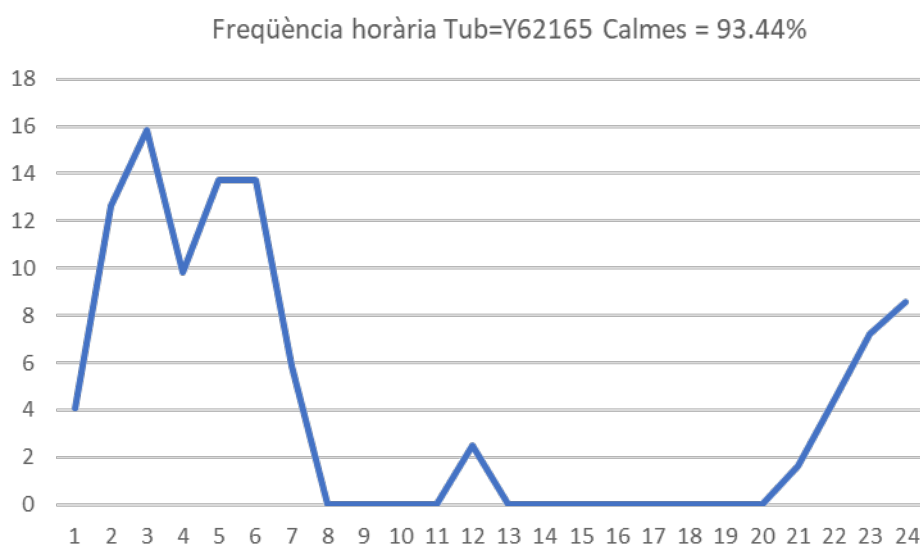


Figura 26. Freqüència horària d'episodis mostra 1 Antistiana, període 4-6/7/2023.

En general, els episodis es donen durant la nit, fins a les 7-8 hores del matí. Per contra, en horari diürn, amb llum solar, només tres de les set mostres, Figura 28, 29 i 30, indiquen episodis en aquest període.

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 i només en una mostra les calmes són inferiors al 70%.

Aquests dos aspectes esmentats anteriorment ja varen observar-se durant la presa de mostres l'any 2021-2022.



Figura 27. Freqüència horària d'episodis mostra 2 Antistiana, període 6-7/7/2023.

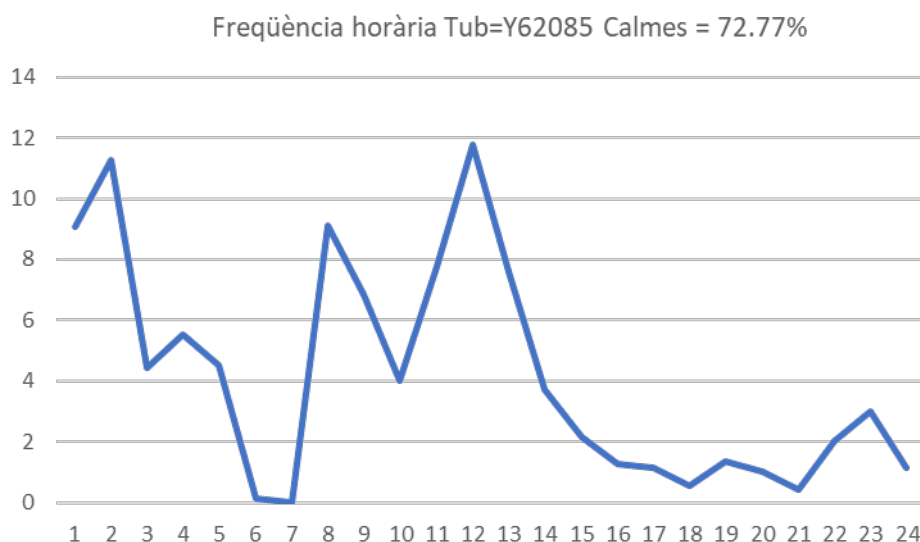


Figura 28. Freqüència horària d'episodis mostra 3 Antistiana, període 7-10/7/2023.

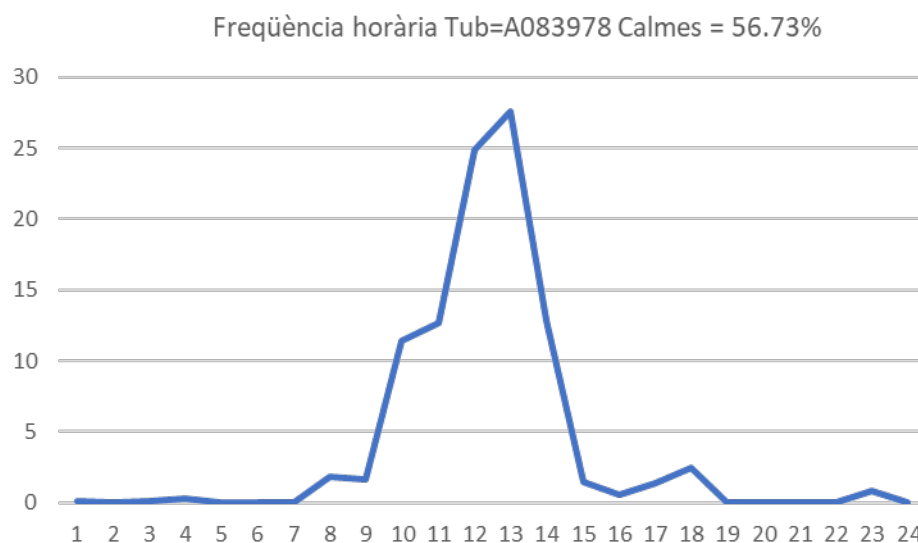


Figura 29. Freqüència horària d'episodis mostra 4 Antistiana, període 10-12/7/2023.

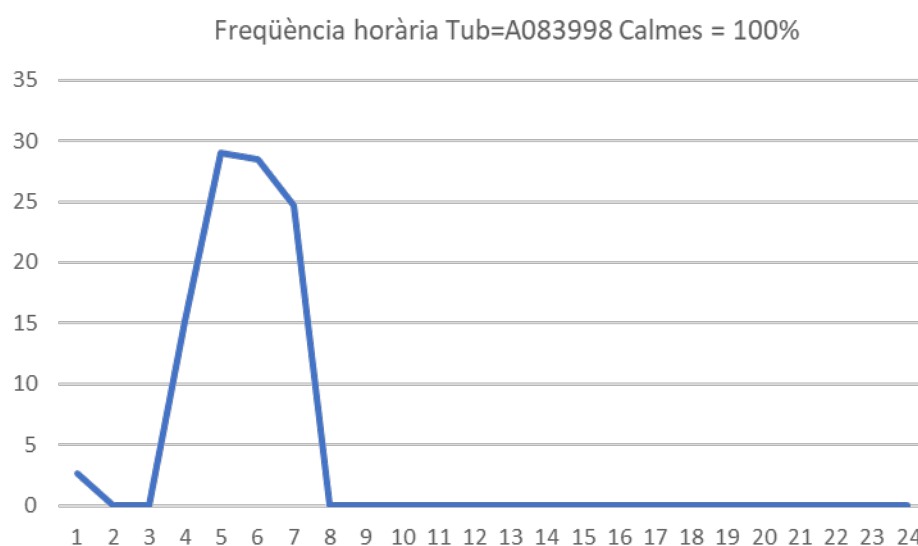


Figura 30. Freqüència horària d'episodis mostra 5 Antistiana, període 12-13/7/2023.

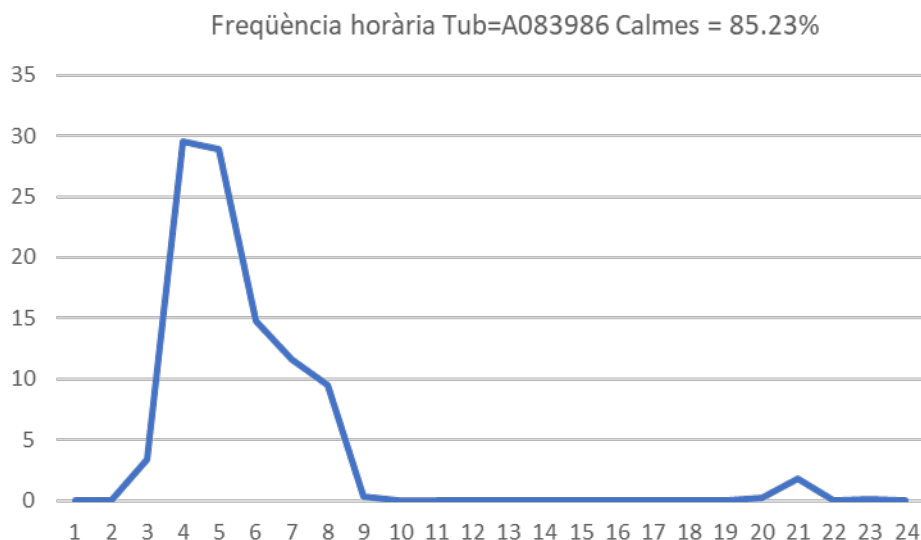


Figura 31. Freqüència horària d'episodis mostra 6 Antistiana, període 13-18/7/2023.

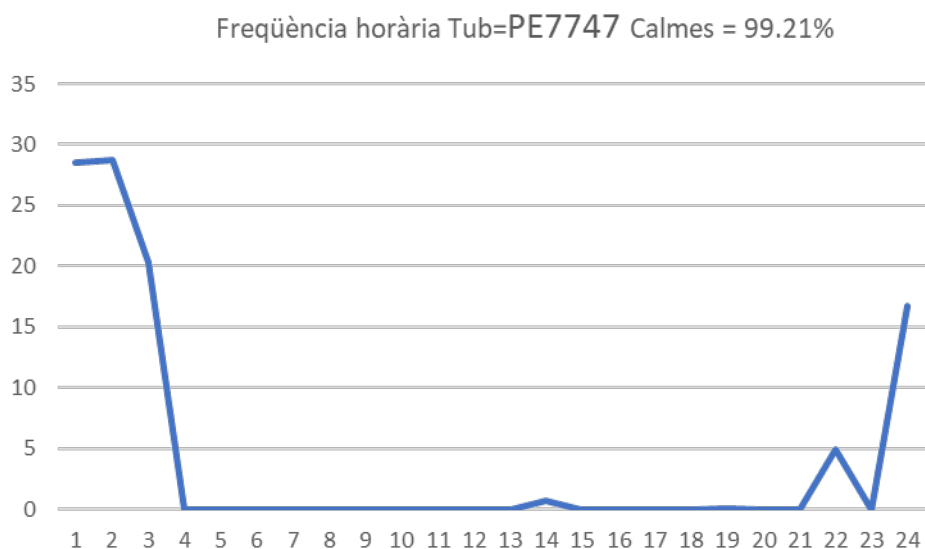


Figura 32. Freqüència horària d'episodis mostra 7 Antistiana, període 18-24/7/2023.

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 4/7/2023. Al punt de mostratge de l'Ajuntament, aquest va acabar el dia 11/8/2023. Per altra banda, al punt de control Antistiana, el mostratge va acabar el dia 24/7/2023. A la Taula 1 es presenten les dades de mostratge i els períodes de control.

Taula 1. Dades de mostratge episodis 2023.

Mostra	Data instal·lació	Hora instal·lació	Col·locació	Data retirada	Hora retirada	Retirada
AJUNTAMENT						
Mostra 1	4/7/23	11:52	UPC	6/7/23	10:57	M.A. SMM
Mostra 2	6/7/23	11:00	M.A. SMM	7/7/23	10:04	M.A. SMM
Mostra 3	7/7/23	10:07	M.A. SMM	10/7/23	14:36	M.A. SMM
Mostra 4	10/7/23	14:40	M.A. SMM	12/7/23	13:29	M.A. SMM
Mostra 5	12/7/23	14:32	M.A. SMM	13/7/23	13:20	M.A. SMM
Mostra 6	13/7/23	13:24	M.A. SMM	8/8/23	10:00	M.A. SMM
Mostra 7	8/8/23	10:02	M.A. SMM	11/8/23	10:01	M.S. SMM
ANTISTIANA						
Mostra 1	4/7/23	10:30	UPC	6/7/23	10:20	M.A. SMM
Mostra 2	6/7/23	10:23	M.A. SMM	7/7/23	9:44	M.A. SMM
Mostra 3	7/7/23	9:47	M.A. SMM	10/7/23	14:19	M.A. SMM
Mostra 4	10/7/23	11:22	M.A. SMM	12/7/23	12:57	M.A. SMM
Mostra 5	12/7/23	13:00	M.A. SMM	13/7/23	12:56	M.A. SMM
Mostra 6	13/7/23	12:59	M.A. SMM	18/7/23	12:46	M.A. SMM
Mostra 7	18/7/23	12:50	M.A. SMM	24/7/23	14:26	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'episòdis 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.

Tal i com es desprèn dels valors exposats a la Taula 2, no s'observa gran variabilitat entre les diferents mostres avaluades l'any 2023 al punt de mostratge de l'Ajuntament des del punt de vista temporal, tal i com ja es va observar el 2023. 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. Tot i això, sí que s'observen diferències entre les mostres, especialment derivades de concentracions més elevades d'alguns compostos en dies concrets (especialment hidrocarburs aromàtics, aldehids, terpens i organonitrogenats), un aspecte que s'abordarà en els següents apartats.

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	4/7/-11/8/2023	4/7/-11/8/2023
TCOV	279 $\pm$ 120	121 - 414
Total alcans	1,61 $\pm$ 2,35	0,32 – 6,76
Total hidrocarburs aromàtics	50,0 $\pm$ 38,1	21,8 - 127
Total alcohols	21,0 $\pm$ 16,3	5,43 – 50,4
Total cetones	8,70 $\pm$ 5,10	3,48 – 16,8
Total organoclorats	7,30 $\pm$ 3,30	4,96 – 14,6
Total aldehids	100 $\pm$ 75	8,86 - 209
Total èsters	10,3 $\pm$ 6,6	3,72 – 22,0
Total àcids carboxílics	16,0 $\pm$ 18,3	0,33 – 50,3
Total terpens	28,2 $\pm$ 63,8	0,31 -173
Total organosofrats	0,84 $\pm$ 1,21	0,14 – 3,46
Total èters	0,24 $\pm$ 0,15	0,04 – 0,40
Total furans	0,22 $\pm$ 0,19	0,01 – 0,59
Total organonitrogenats	34,5 $\pm$ 37,0	0,85 - 122

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

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	4-24/7/2023	4-24/7/2023
TCOV	216 $\pm$ 186	7 - 486
Total alcans	0,60 $\pm$ 0,51	0,002 – 1,26
Total hidrocarburs aromàtics	17,2 $\pm$ 23,6	0,41 – 60,8
Total alcohols	14,5 $\pm$ 11,3	1,46 – 33,7
Total cetones	6,29 $\pm$ 7,07	0,02 – 20,8
Total organoclorats	3,83 $\pm$ 2,72	0,04 – 8,60
Total aldehids	62,3 $\pm$ 89,1	1,79 - 240
Total èsters	4,03 $\pm$ 4,79	0,10 – 13,8
Total àcids carboxílics	17,0 $\pm$ 13,1	3,11 – 30,9
Total terpens	8,3 $\pm$ 14,4	0,47 – 38,8
Total organosofrats	0,21 $\pm$ 0,20	0,06 – 0,54
Total èters	0,11 $\pm$ 0,11	<loq – 0,27
Total furans	0,16 $\pm$ 0,05	0,10 – 0,23
Total organonitrogenats	88 $\pm$ 104	0,03 - 284

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 a nivell de temporalitat dins el període de mostres, tal i com si que s'observava l'any 2021. Així mateix, de la mateixa manera

que al punt de mostratge de l'Ajuntament, sí que s'observen diferències entre les mostres, especialment derivades de concentracions més elevades d'alguns compostos en dies concrets (especialment hidrocarburs aromàtics, aldehids i organonitrogenats), un aspecte que s'abordarà en els següents apartats.

Un 71% de les mostres d'episodis registrats a l'Ajuntament i un 57% a Antistiana presenten valors de TCOV superiors a 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (262-414 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (5/7 mostres) i 248-486 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (4/7 mostres) 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).

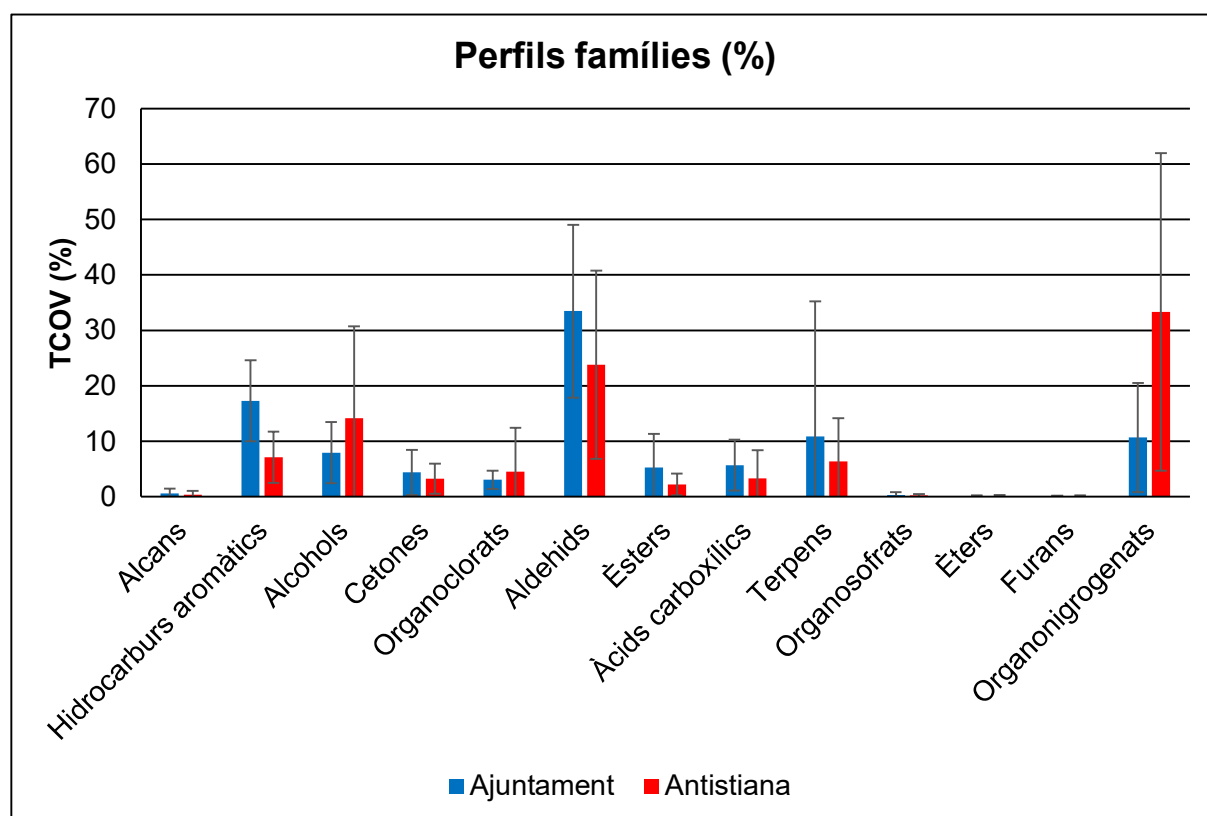


Figura 33. Percentatges de contribució al TCOV de les diferents famílies químiques avaluades als dos punts de presa de mostres.

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.

Pel que fa a l'Ajuntament, els aldehyds són els que contribueixen més al TCOV ($34 \pm 16\%$), seguits pels hidrocarburs aromàtics ($17 \pm 7\%$), i els organonitrogenats ($11 \pm 10\%$) i els terpens ($11 \pm 25\%$) amb valors mitjans molt semblants. Tot i això, cal destacar que la desviació estàndard dels terpens és molt elevada, indicant que hi ha mostres d'episodis amb valors de terpens elevats ($173 \mu\text{g}/\text{m}^3$) i altres que presenten valors molt baixos ($0,31 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Pel que fa a Antistiana, els compostos organonitrogenats són la família química amb més contribució al TCOV ($33 \pm 29\%$), seguida dels aldehyds ($24 \pm 17\%$) i els alcohols ($14 \pm 17\%$). En aquest cas també es pot observar que les desviacions estàndard són molt elevades per aquestes famílies químiques, indicant que hi ha dies que les concentracions de determinats compostos d'aquestes famílies són elevades i d'altres dies les concentracions són més baixes. Aquest aspecte d'abordarà tenint en compte les direccions de vent de les diferents mostres d'episodis, intentant discernir dels orígens d'aquestes concentracions més elevades de determinats compostos.

Contràriament als anys 2021 i 2023, la contribució al TCOV dels compostos organoclorats tant a l'Ajuntament com a Antistiana ha disminuït dràsticament. A l'Ajuntament, per exemple, les contribucions dels compostos organoclorats al TCOV eren de $14 \pm 7\%$ i $24 \pm 7\%$ per als anys 2022 i 2021, respectivament. Aquestes contribucions generalment no es donen en mostres d'aire ambient sense contribució important d'activitats que utilitzin aquest tipus de compostos, per tant les mostres dels anys 2021 i 2022 ens indicaven una contribució important d'activitats que utilitzaven compostos organoclorats, especialment cloroform. 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%. L'any 2023, tal i com s'ha dit anteriorment, la contribució dels compostos organoclorats a l'Ajuntament és de $3 \pm 2\%$, tornant als valors trobats per a mostres de 24 hores d'anys anteriors. Això ens indica que o bé les activitats emissores de compostos organoclorats, especialment cloroform, han disminuït les seves emissions, han canviat la producció o bé han cessat la seva activitat.

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

Tal i com s'ha comentat a l'apartat anterior, el cloroform ha deixat de ser un compost trobat en concentracions elevades. L'any 2022 va presentar unes concentracions entre $12\text{-}166 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$, molt similars a les trobades l'any 2021, el qual presentava valors d'entre $19\text{-}159 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$. L'any 2023 aquest compost s'ha trobat en concentracions entre $1,0\text{-}3,4 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$, concentracions més semblants a les trobades 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 que la concentració de cloroform hagi disminuït de manera dràstica, perquè 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, cal recordar que aquest compost 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

Pel que fa a la família dels aldehids, el benzaldehid és el compost que presenta concentracions més elevades de <loq a 168 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, presentant bastanta variabilitat, ja que en tres mostres aquest compost es troba <loq, en una mostra presenta un valor de 17 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, i en les altres 3 mostres presenta valors entre 126-168 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Les concentracions d'episodis d'aquest compost en aquest punt de mostratge l'any 2023 eren inferiors, tot i que també presentaven certa variabilitat amb algun valor més elevat, trobant-se entre 2,4-75 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Aquest compost és utilitzat com a agent aromatitzant i fragància, així com també s'utilitza com a element bàsic en les indústries farmacèutiques, cosmètica, de producció d'insecticides i producció de colorants. S'avaluarà el seu possible origen a partir de l'estudi de les roses de vents d'episodis. Aquest compost, tot i que les seves concentracions no serien preocupants a nivell de toxicitat i carcinogenicitat, ja que no és bioacumulable i es metabolitza i s'excreta a través de la orina, presenta la següent frase H:

H335: Pot irritar les vies respiratòries

Respecte als hidrocarburs aromàtics, l'etilbenzè i l'estirè presenten concentracions puntualment elevades en algunes mostres. Tal i com es mostra a la Figura 34, tot i el limitat nombre de mostres, la correlació entre aquests dos compostos és elevades per l'Ajuntament, mostrant amb gran probabilitat un origen comú. L'estirè és comunament generat a partir de l'etilbenzè, i tots dos compostos són utilitzats en la producció de cautxú sintètic i plàstics. L'estirè i l'etilbenzè es troben classificats per la IARC (International Agency for Reserach on Cancer) com a categoria 2A i 2B, respectivament. 2A: Probable carcinògen en humans. 2B: Possible carcinògen en humans. Tot i que les seves concentracions són elevades puntualment, és interessant avaluar-ne el seu origen per intentar-ne reduir les emissions, tal i com ha passat amb el cloroform.

Dins la família dels compostos organonitrogenats, cal destacar l'isotiocianat de ciclohexil amb concentracions per a tot el període de mostratge en el rang de <loq-80

$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, valors molt similars als trobats l'any 2022, que es trobaven entre 7-125 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. 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. És un compost que habitualment s'ha trobat en aquestes concentracions en aquest punt de mostratge.

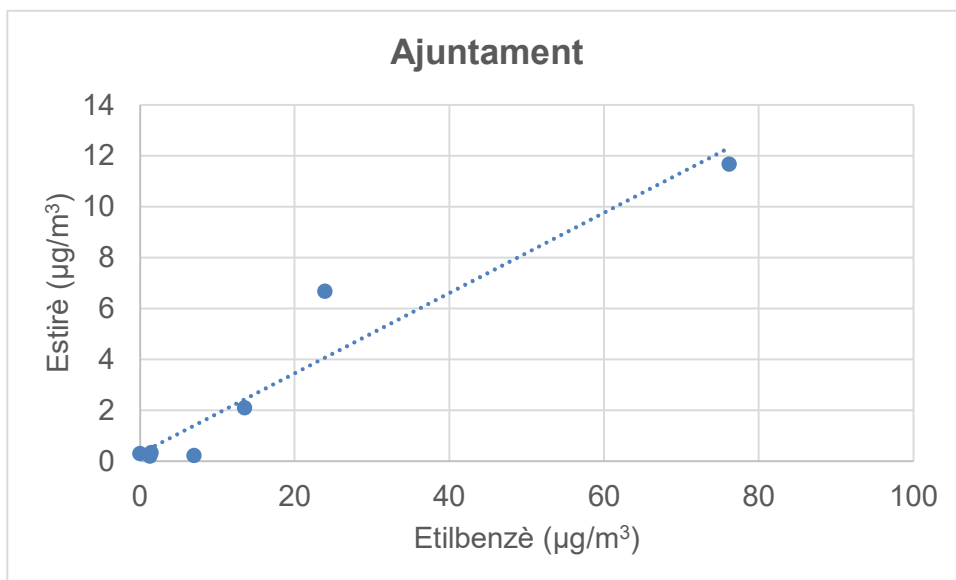


Figura 34. Correlació estirè-etilbenzè pel punt de mostratge Ajuntament.

Finalment, dins de la família dels terpens cal destacar una mostra (4-6/7/2023) amb una concentració de *p*-cimè de 170 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Aquest compost és utilitzat en la indústria de les fragàncies i aromatitzants, i es pot trobar en cosmètics, productes de neteja i aliments. Tot i que no seria un compost preocupant, seria interessant avaluar les condicions meteorològiques específiques durant el període de presa d'aquesta mostra per poder discernir el seu origen.

4.4.2 Antistiana

Les concentracions dels compostos quantificats al punt de control d'Antistiana són lleugerament superiors que les trobades els anys 2021 i 2022, i presenten certa variabilitat entre mostres.

Pel que fa als compostos organonitrogenats, les concentracions d'isotiocianat de cilohehil, que es troben en el rang de <10 -219 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, i són lleugerament superiors a les trobades els anys 2021 i 2022, 0,1-13,8 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ i 9,1-38,7 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, respectivament. Cal destacar també, tal i com s'ha comentat anteriorment, que no es disposa de valors de referència per aquests compostos.

En referència als hidrocarburs aromàtics, tal i com s'observava al punt de control de l'Ajuntament, l'estirè i l'etilbenzè presenten valors puntualment elevats, presentant una bona correlació (tot i el limitat nombre de mostres disponibles), tal i com es pot veure a la Figura 35. Aquest aspecte ens indica també un probable origen conjunt d'aquests

dos compostos, dels quals s'intentarà esbrinar a l'apartat en el que s'avaluen les roses de vents durant el període de mostratge.

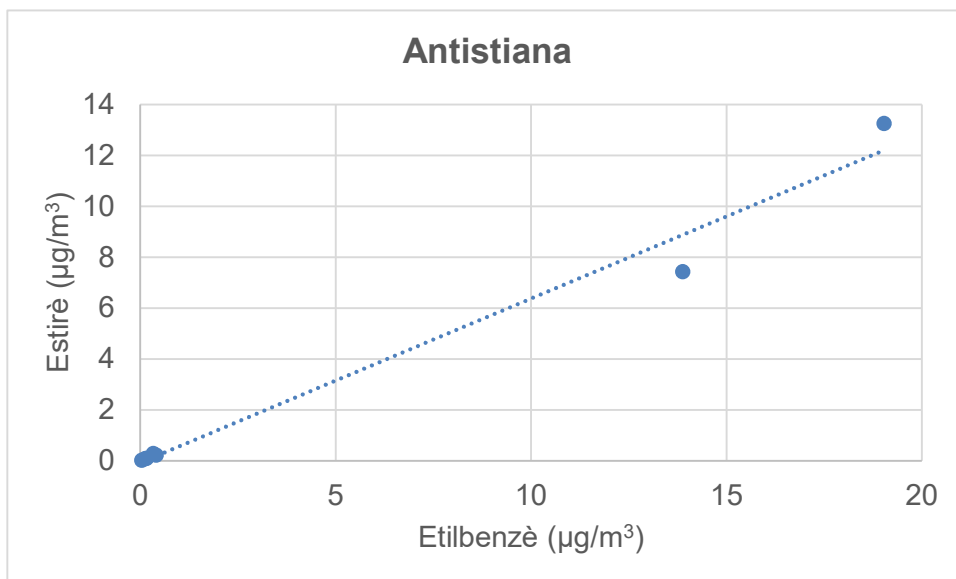


Figura 35. Correlacions estirè-etilbenzè pel punt de mostratge Antistiana.

Pel que fa als aldehyds, destacar també que el benzaldehid es troba únicament en dues mostres, les quals presenten valors de 31 i 148 µg/Nm³, més elevats dels que s'havien observat anteriorment (n.d.-0,9 µg/Nm³ i 0,7-3,5 µg/Nm³ per als anys 2021 i 2022, respectivament). L'avaluació de les roses de vents podrà ajudar a discernir el seu possible origen.

4.4.3 Compostos no quantificats

Contràriament al que es va observar els anys 2021 i 2022, enguany en cap de les mostres s'identifiquen pics corresponents als compostos 2-hidroxipropilmetacrilat i triallyl isocyanurate. Anteriorment, és a dir durant els períodes de presa de mostres de 24 hores dels anys 2015-2020, tampoc s'havien identificat. Aquests compostos tenen un ús industrial, principalment s'utilitzen per a manufacturar polímers acrílics, així com cautxú sintètic i plàstics, respectivament. L'avaluació de les roses de vents indicaven un origen del 2-hidroxipropilmetacrilat en el sector NNE-NE (Polígon Industrial Casa Nova, Polígon Industrial Domenys II i Depuradora de Vilafranca). Així mateix, el triallyl isocyanurate podia presentar un origen en el el sector NE-ENE respecte a Antistiana (Polígon Industrial Domenys II i/o Polígon Industrial de Mercaderies). De la mateixa manera que ha passat amb el cloroform, l'absència de la identificació d'aquests compostos a les mostres d'enguany pot indicar que les activitats que els utilitzaven han disminuït molt les seves emissions, han canviat la producció o bé han cessat la seva activitat.

Per altra banda, en diverses mostres tant de l'Ajuntament com d'Antistiana es detecta l'àcid hexadecanoic. En els casos en que es detecta, aquest àcid presenta un pic rellevant al cromatograma, com és ara a la mostra dels dies 4-6/7/23 d'Antistiana, on

la concentració de TCOV (que no inclou la concentració de l'àcid hexadecanoic) és realment baixa ($7 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$), i s'estima que l'activació de la presa de mostres derivada del sensor va ser deguda a la presència d'àcid hexadecanoic (veure Figura 36).

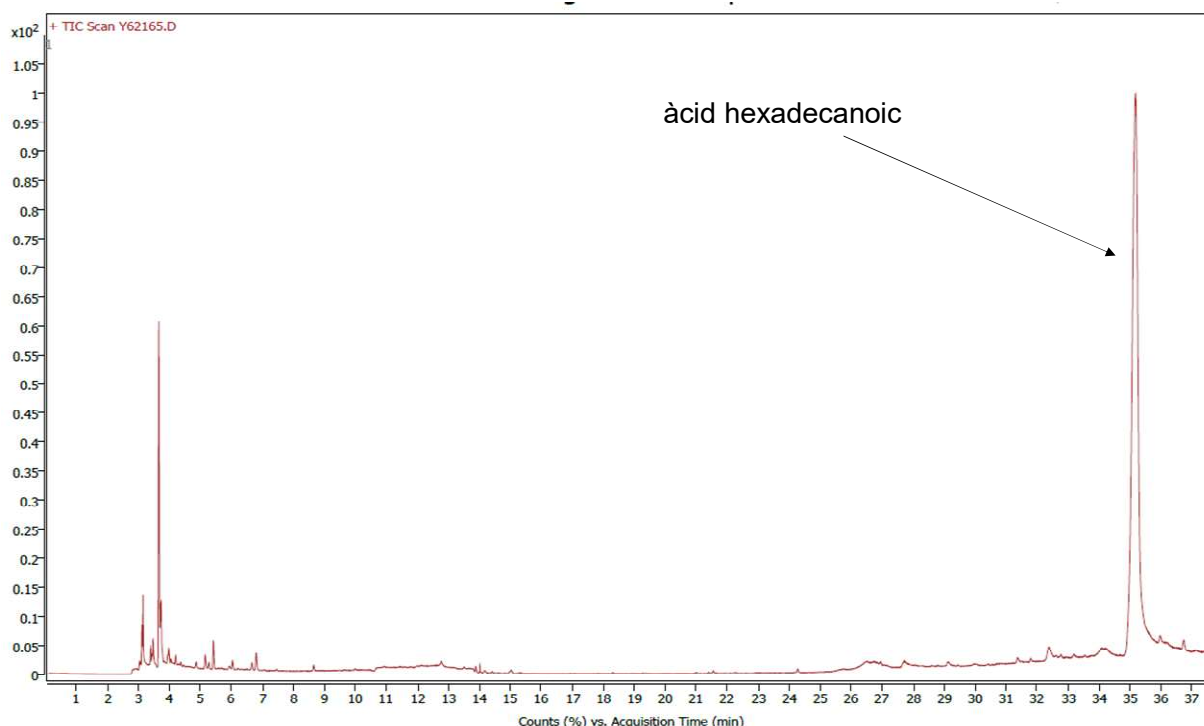


Figura 36. Cromatograma corresponent a la mostra 1 d'Antistiana (4-6/7/23) on es presenta el pic identificat com àcid hexadecanoic.

L'àcid hexadecanoic o àcid palmític és utilitzat com a additiu alimentari, així com en productes cosmètics i sabons. No es disposa de patró per aquest compost, ja que no és un dels compostos que es trobin habitualment en àrees urbanes, i no forma part del pool de compostos habitualment quantificats. Tot i això, s'ha fet una quantificació estimada mitjançant el factor de resposta del toluè, obtenint els resultats presentats a la Taula 4 per a les diferents mostres.

Aquestes concentracions, que no s'han tingut en compte en el valor de TCOV, és a dir la suma de tots els COVs quantificats, no s'han de prendre com a concentracions reals absolutes, ja que no s'ha quantificat amb el seu compost patró. Tot i això, si que ens poden servir com a valor relatiu per tal de poder identificar quines mostres presenten valors més elevats d'aquest compost, permetent-nos així identificar el seu possible origen a partir de les roses de vents dels diferents períodes de mostratge, cosa que es durà a terme en els propers apartats.

Taula 4. Concentracions estimades mitjançant el factor de resposta del toluè de l'àcid hexadecanoic ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$).

Mostra	Període control	Concentració ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
Ajuntament		
Mostra 1	4-6/7/23	n.d.
Mostra 2	6-7/7/23	n.d.
Mostra 3	7-10/7/23	33,9
Mostra 4	10-12/7/23	18,8
Mostra 5	12-13/7/23	345
Mostra 6	13/7-8/8/23	n.d.
Mostra 7	8-11/8/23	412
Antistiana		
Mostra 1	4-6/7/23	189
Mostra 2	6-7/7/23	145
Mostra 3	7-10/7/23	n.d.
Mostra 4	10-12/7/23	339
Mostra 5	12-13/7/23	n.d.
Mostra 6	13-18/7/23	355
Mostra 7	18-24/7/23	504

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 5. Aquests valors han estat determinats amb dades meteorològiques procedents de l'estació meteorològica instal·lada a l'Ajuntament de Santa Margarida i Els Monjos.

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.

Taula 5. 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 (4-6/7/23)	21.3	85.7	0.0	1016.9	0.0
Mostra 2 (6-7/7/23)	22.2	82.0	0.0	1015.1	1.2
Mostra 3 (7-10/7/23)	28.0	49.0	1.9	1014.9	0.0
Mostra 4 (10-12/7/23)	24.7	77.6	0.0	1017.6	0.0
Mostra 5 (12-13/7/23)	23.2	81.5	0.0	1015.6	0.0
Mostra 6 (13/7-8/8/23)	22.7	77.6	0.3	1016.0	0.0
Mostra 7 (8-11/8/23)	22.9	80.5	0.0	1017.8	0.0
ANTISTIANA					
Mostra 1 (4-6/7/23)	21.5	85.2	0.0	1016.4	0.0
Mostra 2 (6-7/7/23)	23.6	80.0	0.1	1014.9	1.2
Mostra 3 (7-10/7/23)	26.0	63.2	0.7	1017.9	0.0
Mostra 4 (10-12/7/23)	30.1	55.7	1.1	1015.5	0.0
Mostra 5 (12-13/7/23)	22.0	82.6	0.0	1016.3	0.0
Mostra 6 (13-18/7/23)	21.7	85.6	0.0	1018.0	0.0
Mostra 7 (18-24/7/23)	25.8	70.7	0.1	1015.0	0.0

5.2 Roses de vent durant els períodes de mostratge

A les Figures 37 a 50 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.

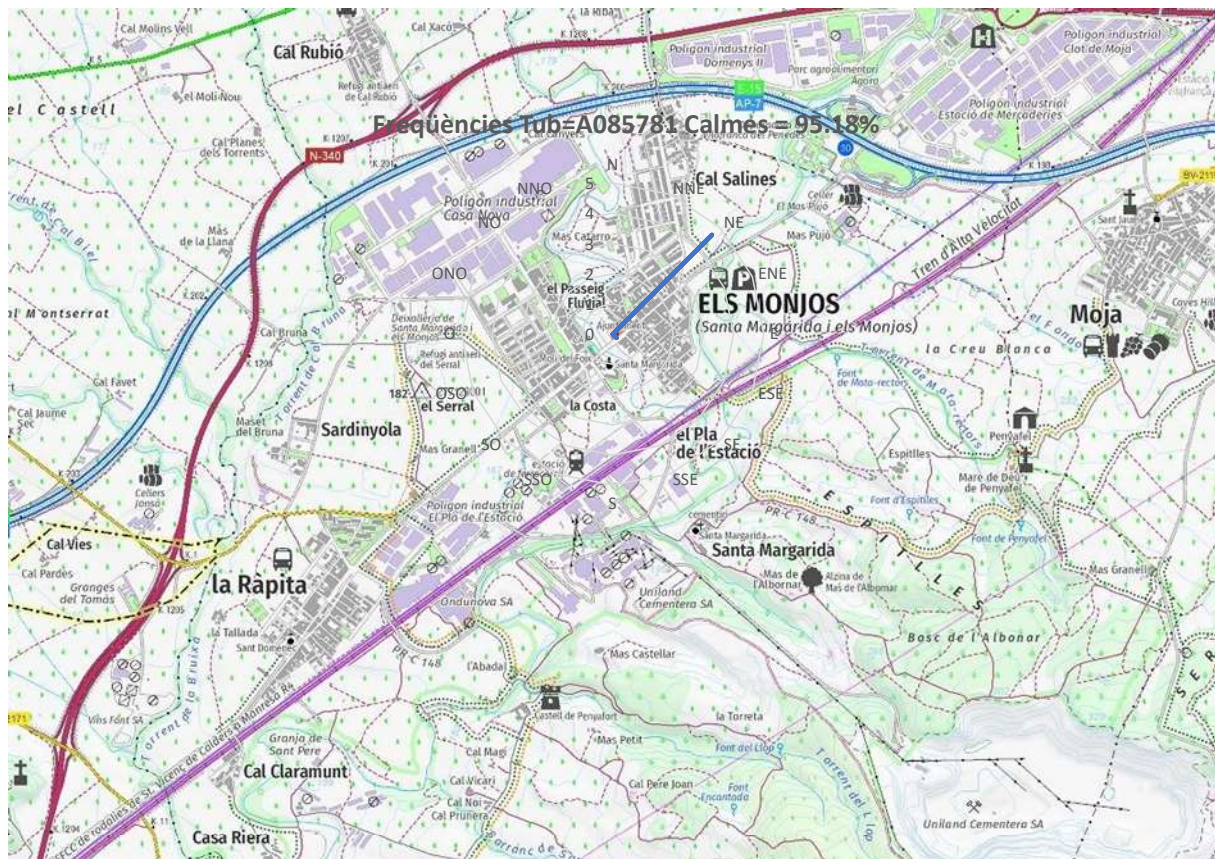


Figura 37. Rosa dels vents mostra 1 (4-6/7/23) Ajuntament. Calmes: 95.18%

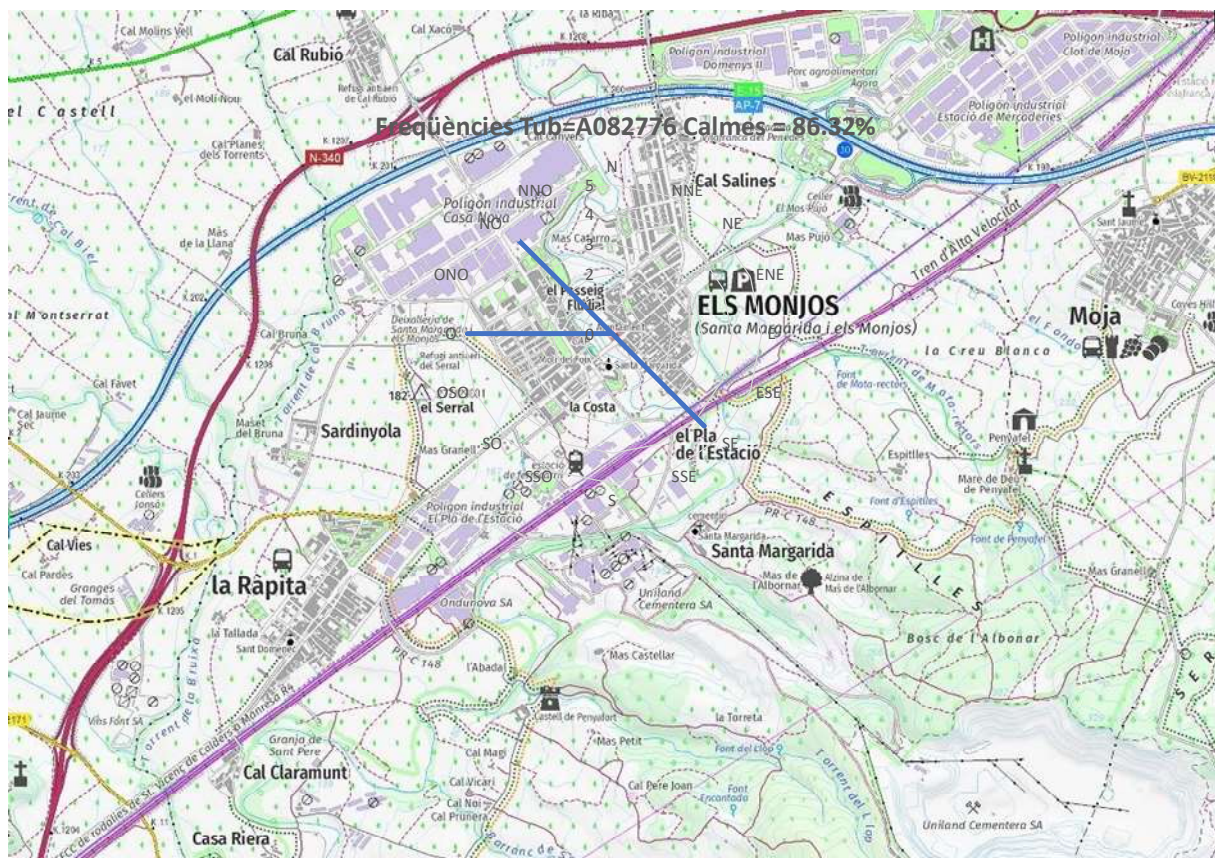


Figura 38. Rosa dels vents mostra 2 (6-7/7/23) Ajuntament. Calmes: 86.32%

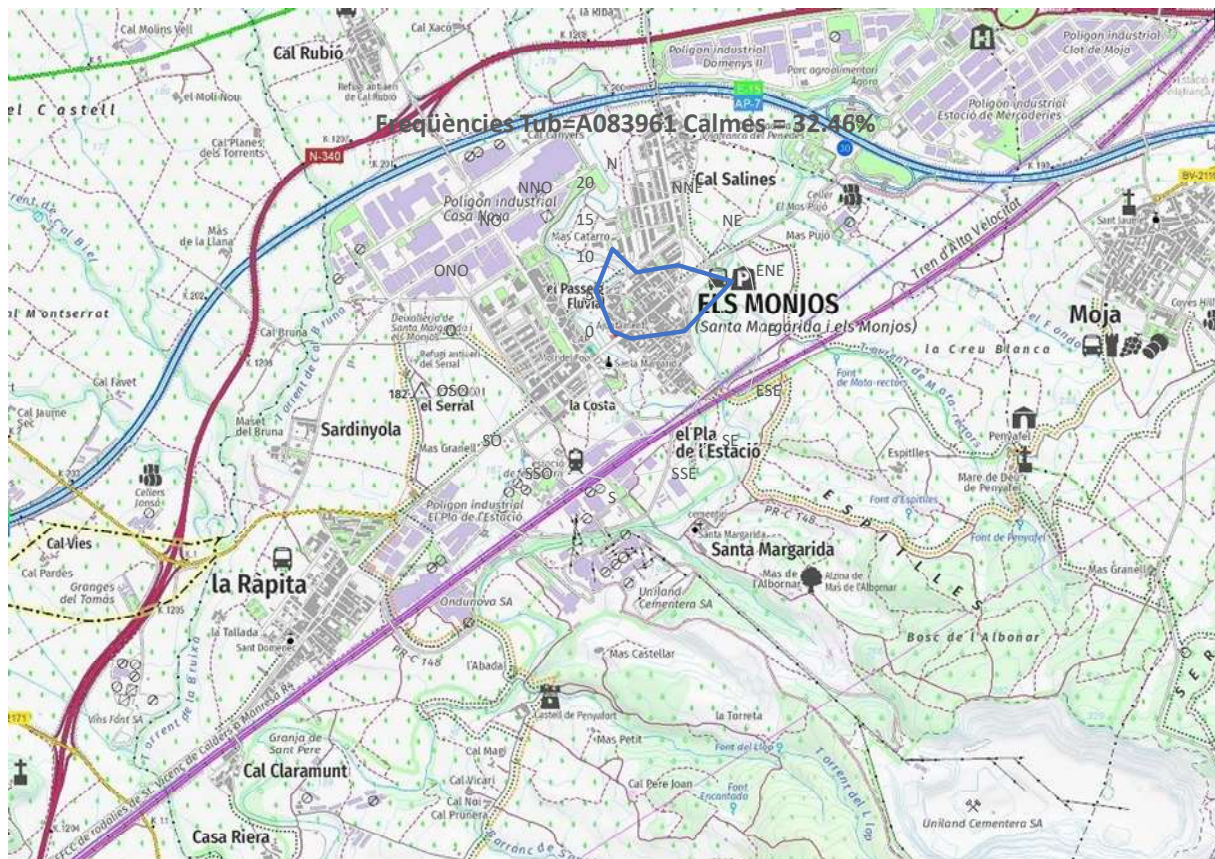


Figura 39. Rosa dels vents mostra 3 (7-10/7/23) Ajuntament. Calmes: 32.46%

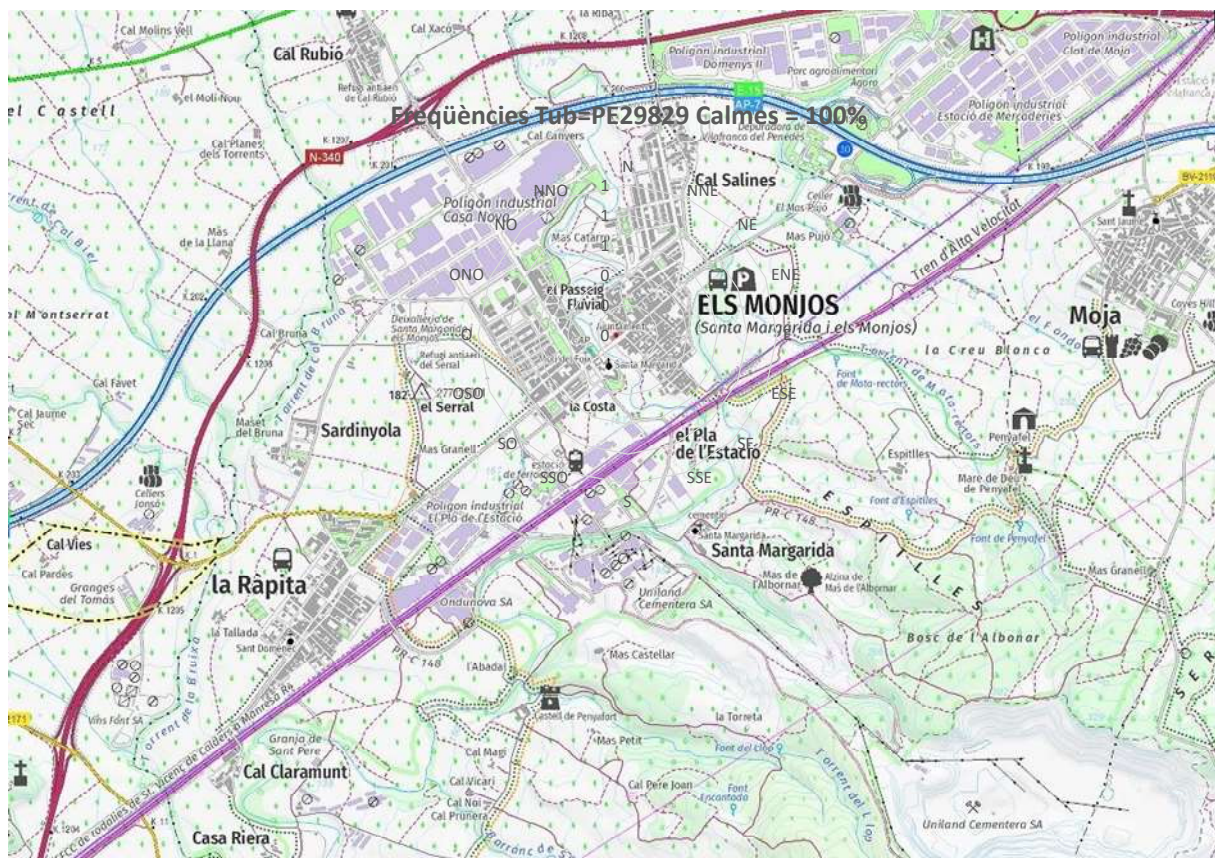


Figura 40. Rosa dels vents mostra 4 (10-12/7/23) Ajuntament. Calmes: 100%

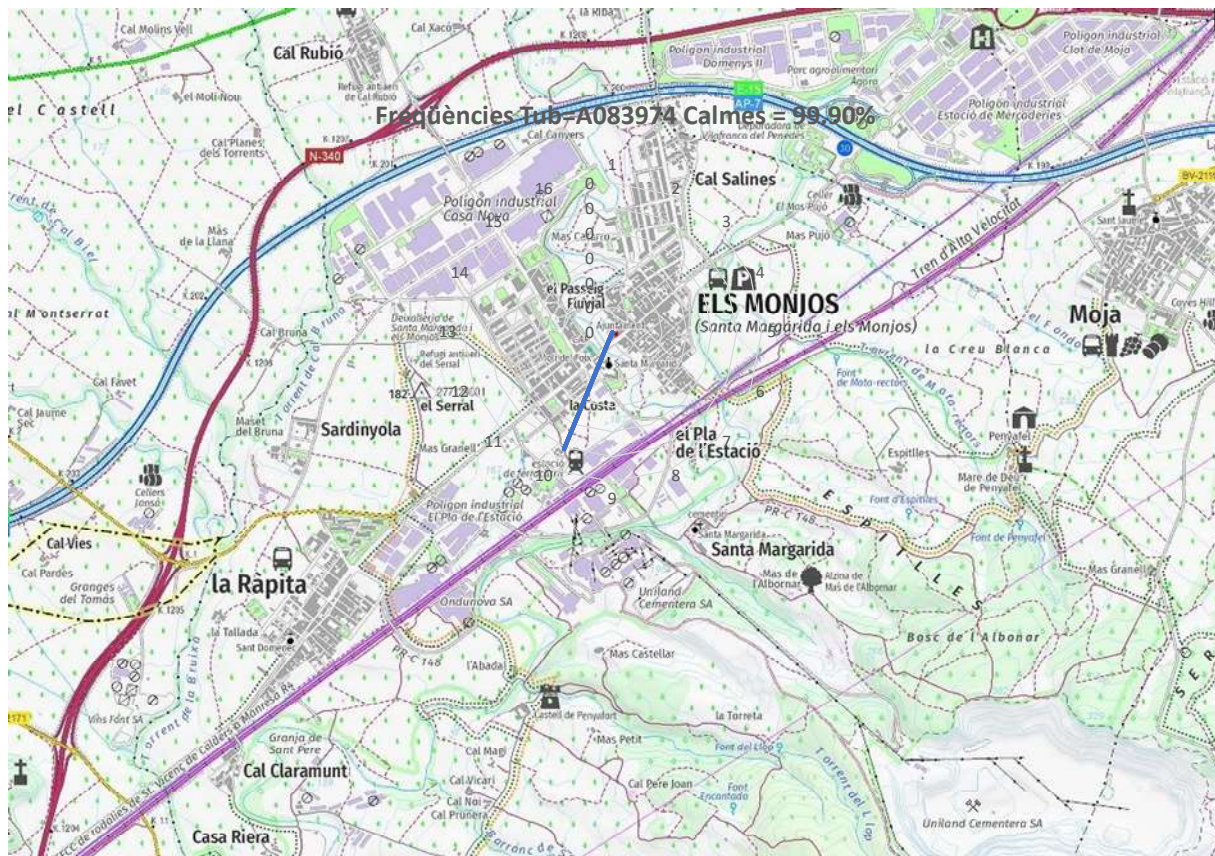


Figura 41. Rosa dels vents mostra 5 (12-13/7/23) Ajuntament. Calmes: 99.9%

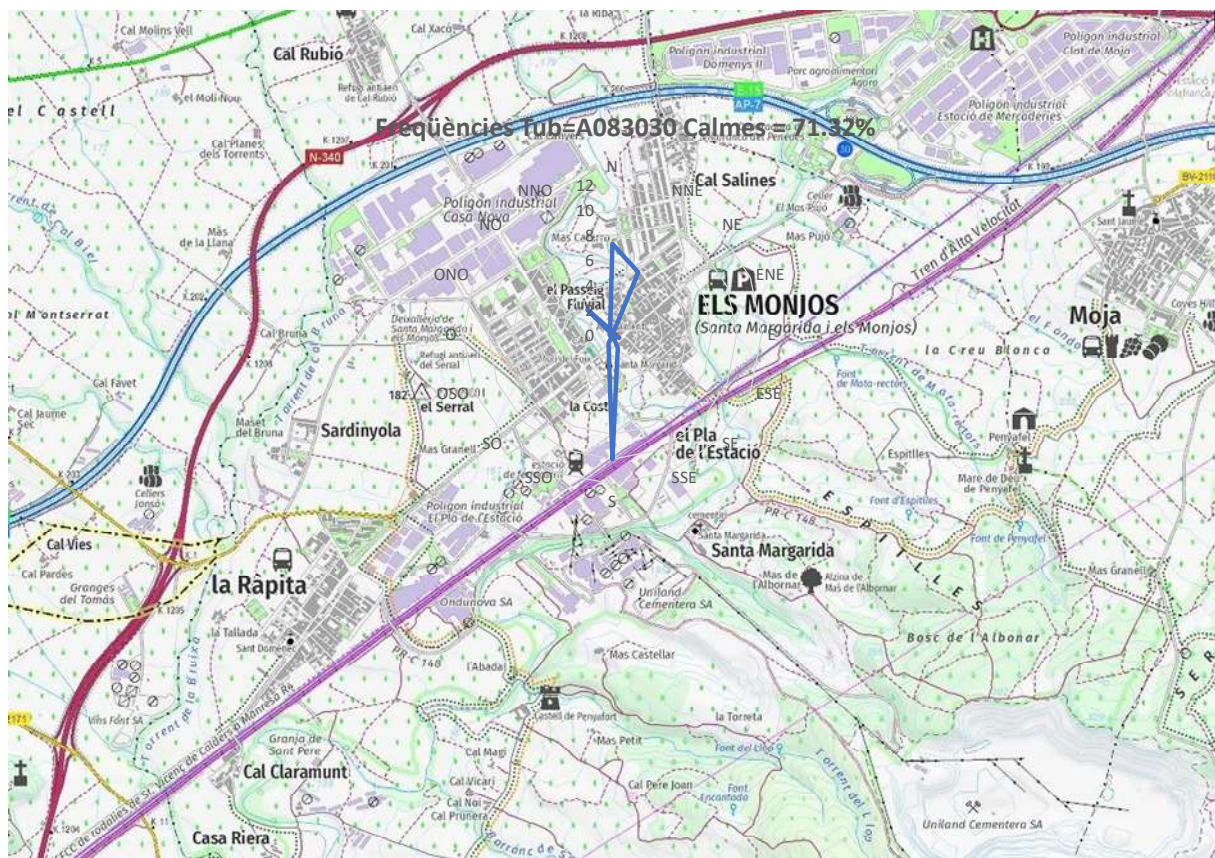


Figura 42. Rosa dels vents mostra 6 (13/7/-8/8/23) Ajuntament. Calmes: 71.32%

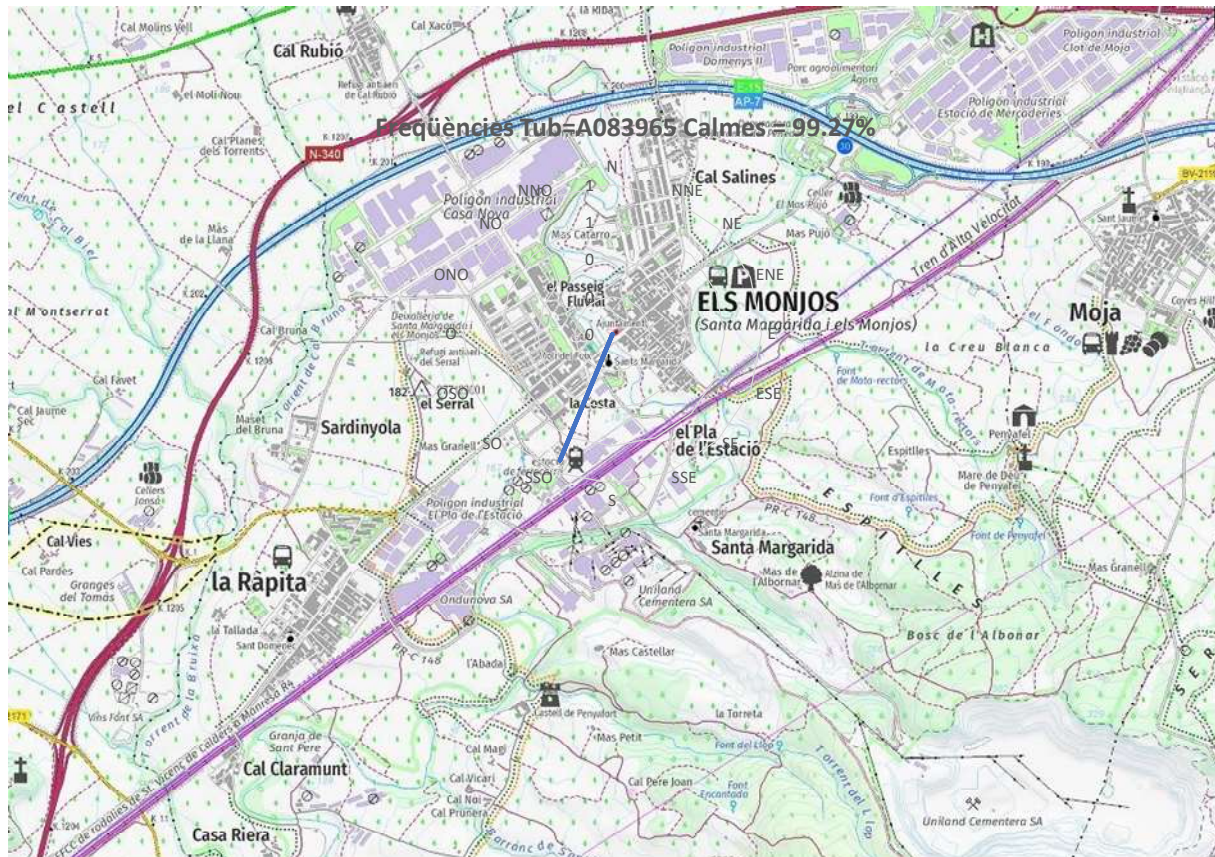


Figura 43. Rosa dels vents mostra 7 (8-11/8/23) Ajuntament. Calmes: 99.27%

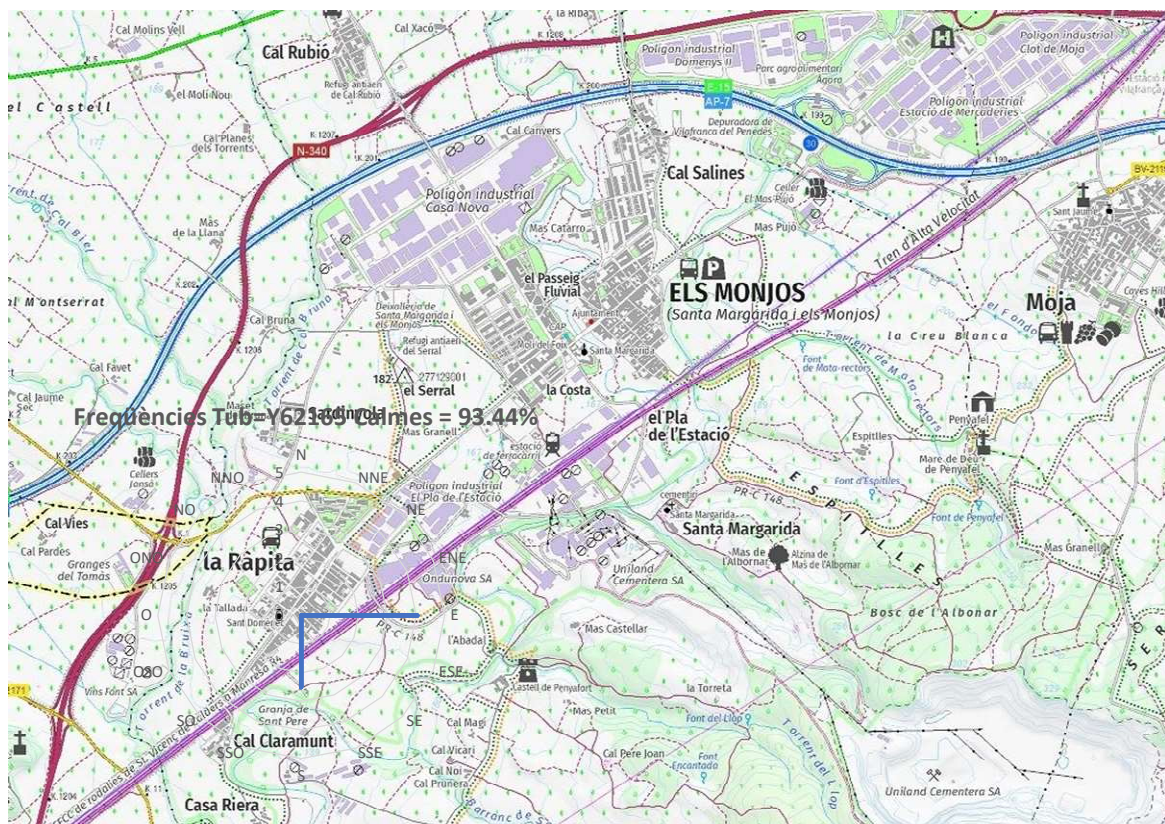


Figura 44. Rosa dels vents mostra 1 (4-6/7/23) Antistiana. Calmes: 93.44%

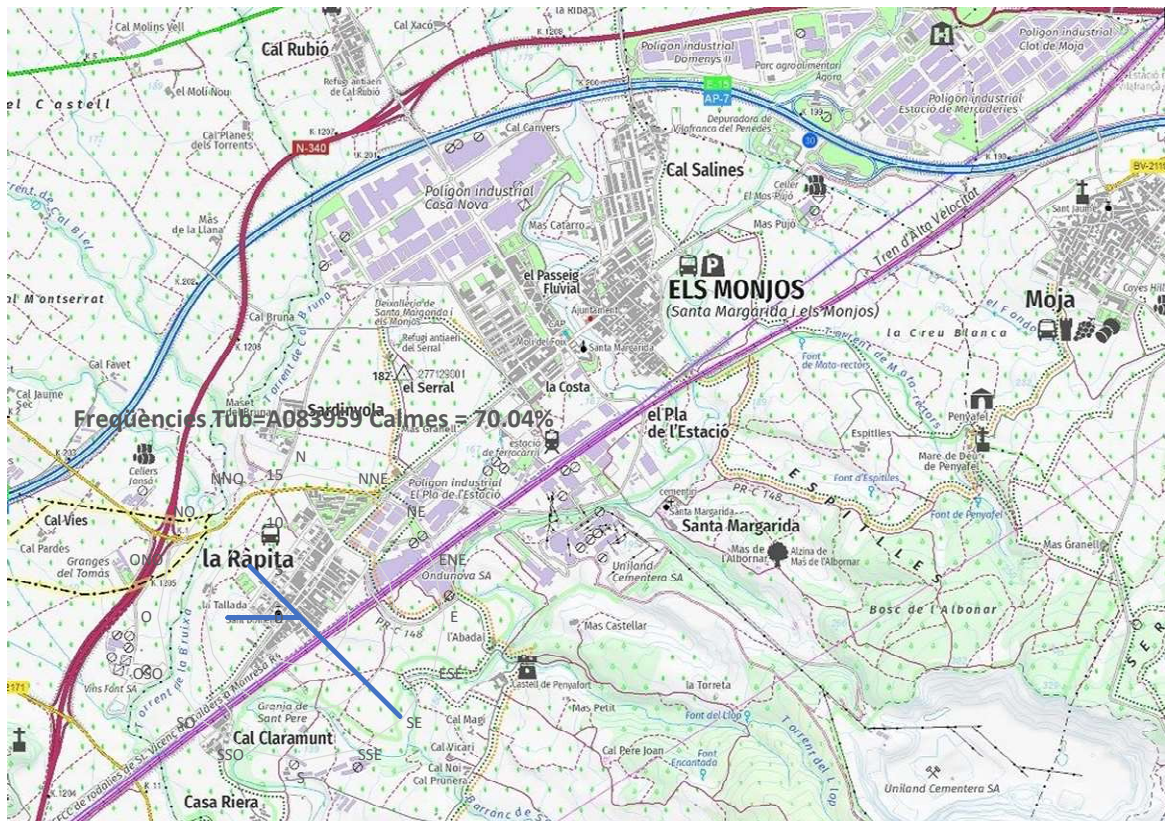


Figura 45. Rosa dels vents mostra 2 (6-7/7/23) Antistiana. Calmes: 70.04%

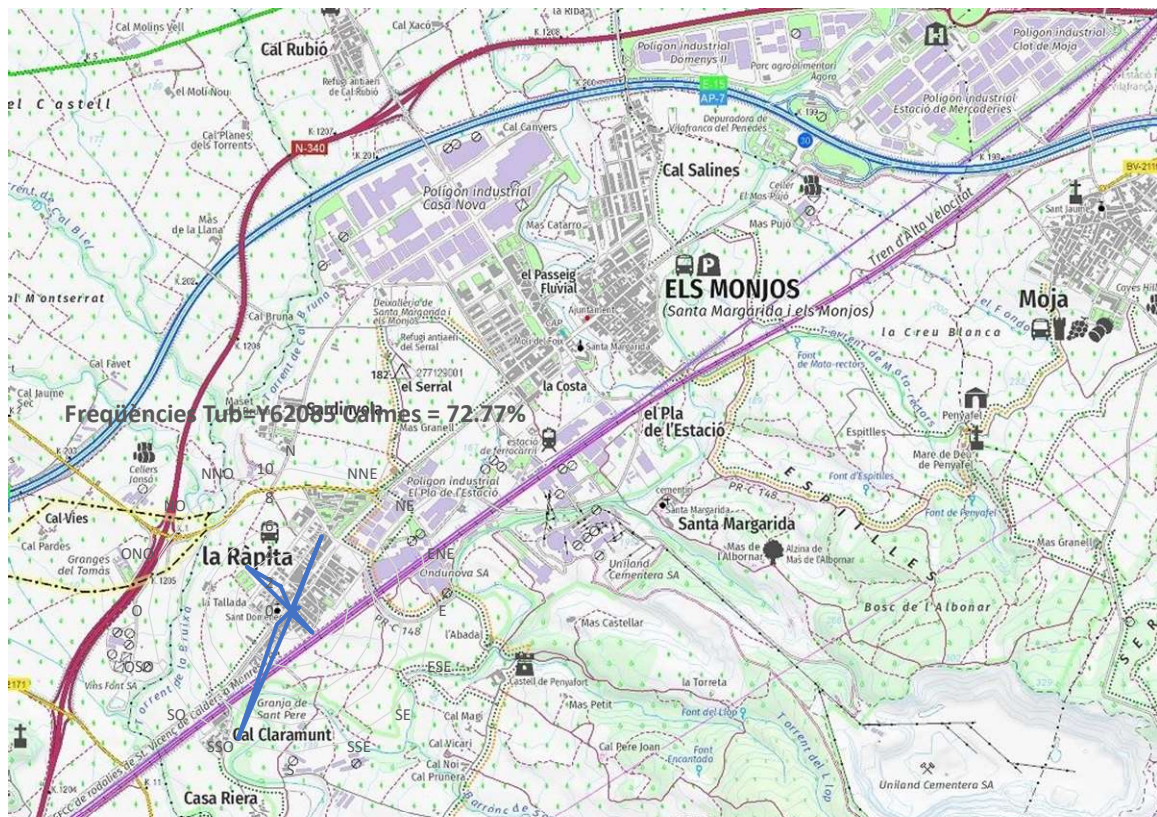


Figura 46. Rosa dels vents mostra 3 (7-10/7/23) Antistiana. Calmes: 72.77%

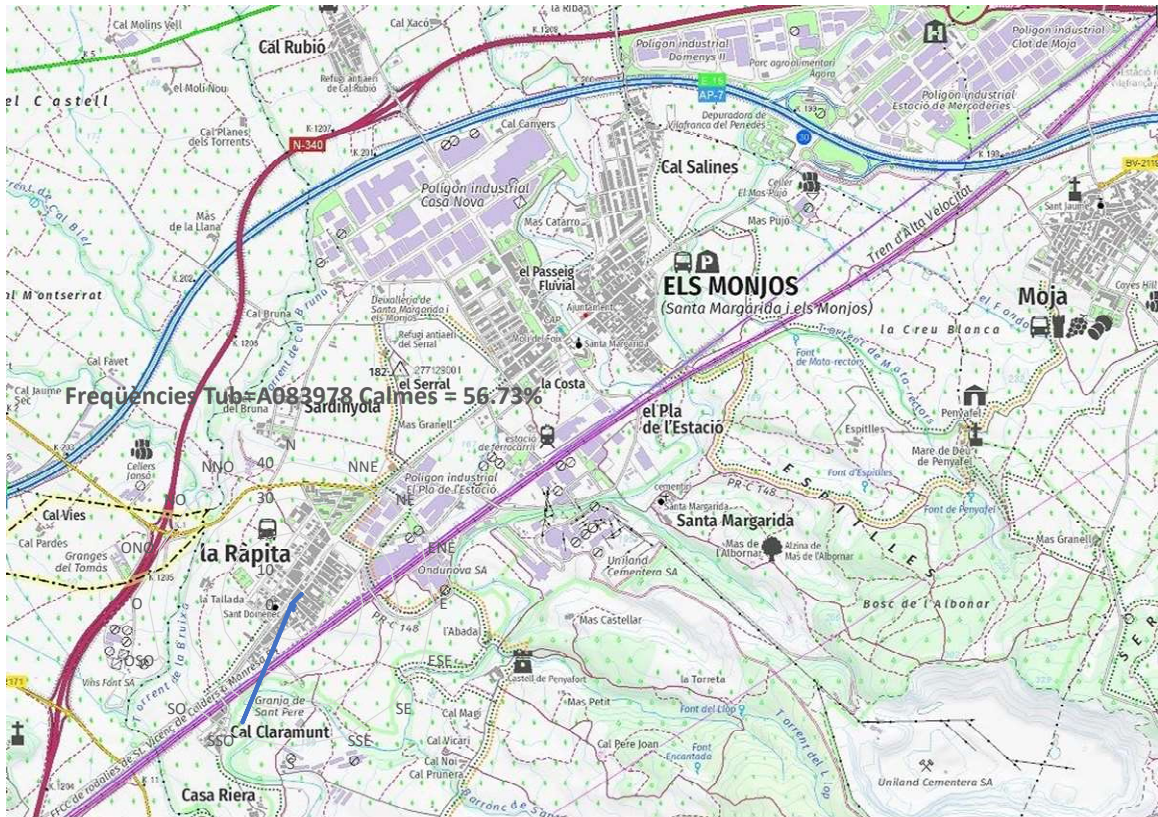


Figura 47. Rosa dels vents mostra 4 (10-12/7/23) Antistiana. Calmes: 56.73%

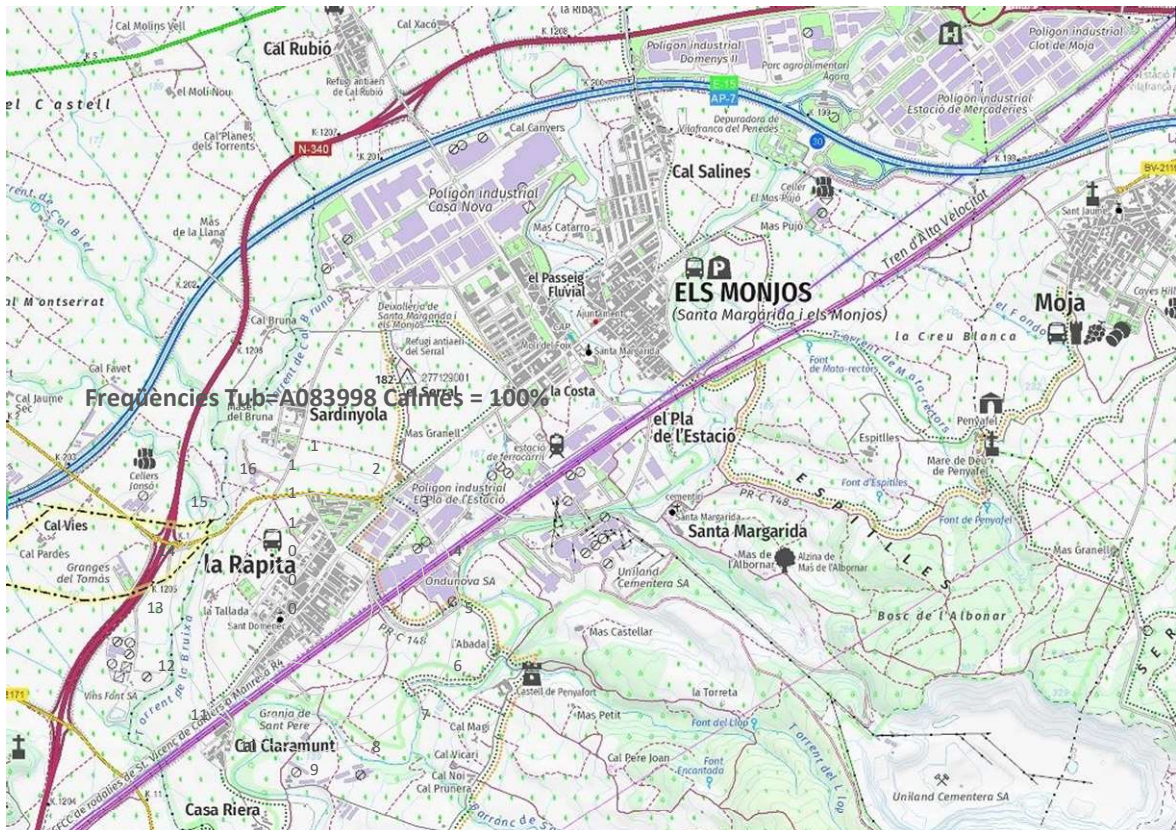


Figura 48. Rosa dels vents mostra 5 (12-13/7/23) Antistiana. Calmes: 100%

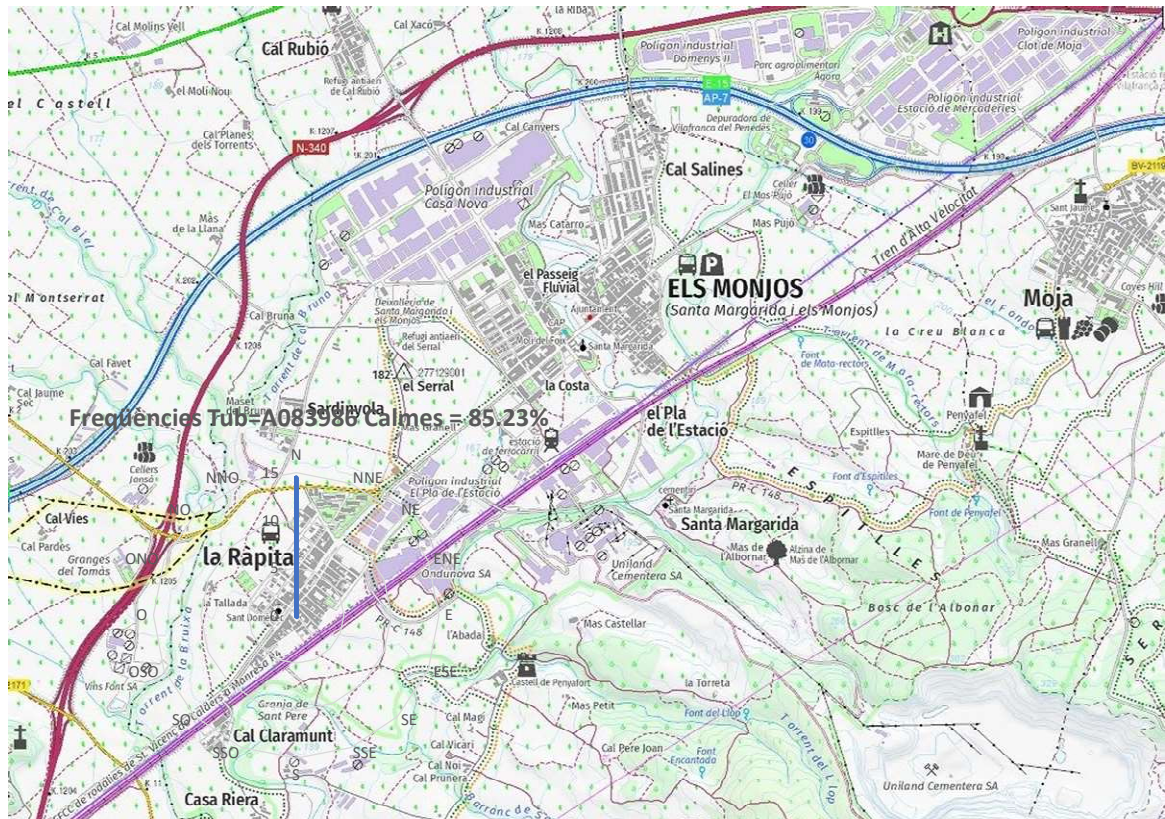


Figura 49. Rosa dels vents mostra 6 (13-18/7/23) Antistiana. Calmes: 85.23%

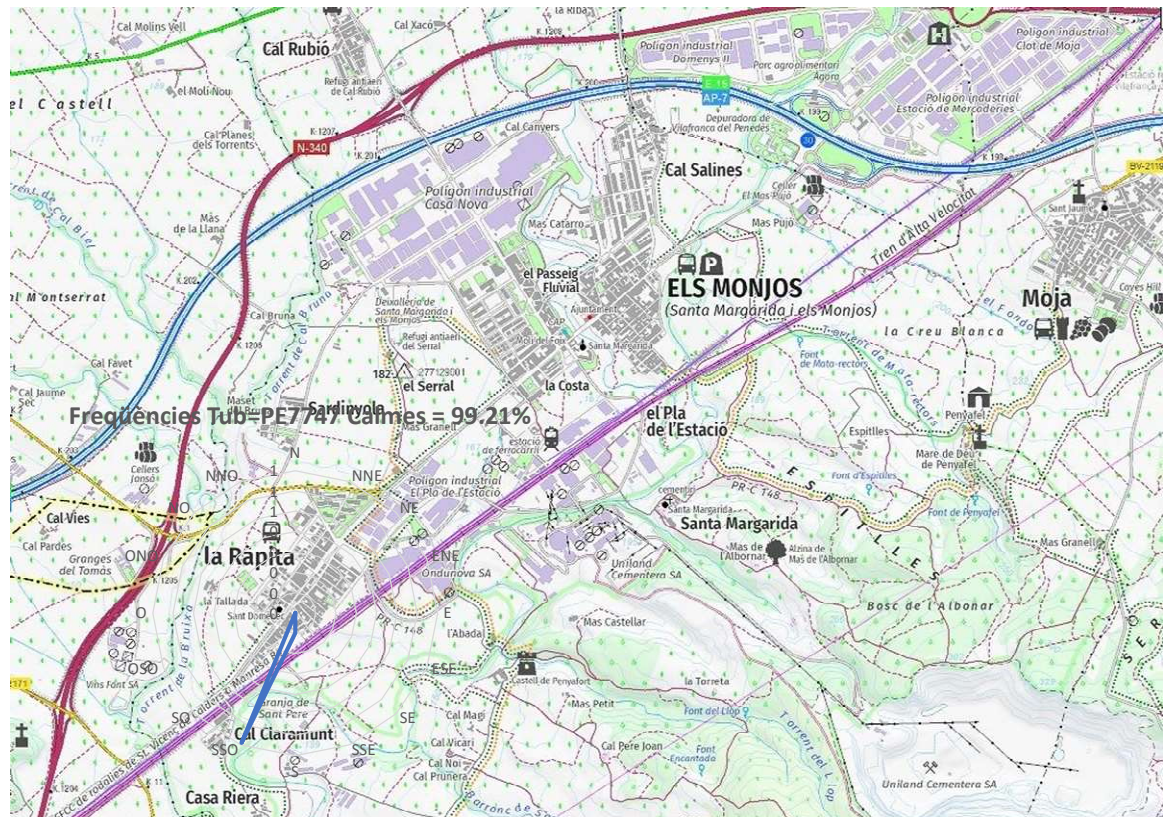


Figura 50. Rosa dels vents mostra 7 (18-24/7/23) Antistiana. Calmes: 99.21%

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

A les Taules 6 i 7 es presenten les freqüències de direcció de vent a les mostres procedents de l'Ajuntament i Antistiana, respectivament.

Taula 6. Freqüències de direcció de vent i calmes (%) mostres Ajuntament 2023.

Direcció vent	Mostra 1 (4-6-/7)	Mostra 2 (6-7/7)	Mostra 3 (7-10/7)	Mostra 4 (10-12/7)	Mostra 5 (12-13/7)	Mostra 6 (13/7-8/8)	Mostra 7 (8-11/8)
N	0.00	0.00	11.01	0.00	0.00	7.30	0.00
NNE	0.00	0.00	8.49	0.00	0.00	5.41	0.00
NE	4.65	0.00	12.46	0.00	0.00	0.00	0.00
ENE	0.00	0.00	17.37	0.00	0.00	0.00	0.00
E	0.00	0.00	9.66	0.00	0.00	0.00	0.00
ESE	0.00	0.00	2.68	0.00	0.00	0.60	0.00
SE	0.17	4.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.14	0.00
S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.02	0.00
SSO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.74	0.73
SO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OSO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O	0.00	4.85	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
ONO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NO	0.00	4.48	0.00	0.00	0.00	2.83	0.00
NNO	0.00	0.00	5.87	0.00	0.00	0.45	0.00
Calmes	95.18	86.32	32.46	100.00	99.90	71.32	99.27

Taula 7. Freqüències de direcció de vent i calmes (%) mostres Antistiana 2023.

Direcció vent	Mostra 1 (4-6-/7)	Mostra 2 (6-7/7)	Mostra 3 (7-10/7)	Mostra 4 (10-12/7)	Mostra 5 (12-13/7)	Mostra 6 (13-18/7)	Mostra 7 (18-24/7)
N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.48	0.00
NNE	0.00	0.00	5.68	0.00	0.00	0.00	0.00
NE	0.00	0.00	0.29	4.09	0.00	0.00	0.00
ENE	0.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00
E	4.06	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00
ESE	0.00	0.00	0.36	1.02	0.00	0.00	0.00
SE	0.00	14.68	2.16	0.00	0.00	0.00	0.00
SSE	0.00	0.00	0.36	1.76	0.00	0.19	0.00
S	2.51	0.00	0.29	0.56	0.00	0.10	0.10
SSO	0.00	0.00	9.70	35.84	0.00	0.00	0.69
SO	0.00	0.00	1.36	0.00	0.00	0.00	0.00
OSO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O	0.00	7.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ONO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NO	0.00	7.59	4.38	0.00	0.00	0.00	0.00
NNO	0.00	0.00	1.87	0.00	0.00	0.00	0.00
Calmes	93.44	70.04	72.77	56.73	100.00	85.23	99.21

5.3.1 Ajuntament

El gran nombre de calmes que s'observen durant aquest període de mostres, amb una mitjana de $85 \pm 25\%$ al punt de mostratge de l'Ajuntament provoca que només es recullin les freqüències de direcció de vent 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. Aquest aspecte provoca que no es puguin establir correlacions entre les concentracions de COVs trobades i les diferents direccions de vent.

Les mostres amb concentracions més elevades d'etilbenzè i benzaldehid són les 3, 5 i 6, corresponents als dies 7-10/7, 12-13/7 i 13/7-8/8, respectivament. Aquestes mostres presenten variabilitat en quant a calmes, amb valors de 32,5%, 99,9% i 71,3%, respectivament. Així mateix, totes tres no presenten cap tendència tampoc a nivell de direcció de vent, ja que la mostra 5 pràcticament va mostrejar-se totalment en períodes de calma. Tot i això, les mostres 3 i 6 presenten contribucions dels sectors de direcció de vent NNE-NE (Polígon Industrial Domenys II i Depuradora de Vilafranca) de 21,0% i 5,4%, respectivament, i del sector N-O (Polígon Industrial Casa Nova) de 16,9% i 10,8%, respectivament.

Tal i com s'ha comentat anteriorment, la mostra 3 els vents durant el període de presa de mostres van oscil·lar entre el Nord-Nord-Oest (NNO) i el Est-Sud-Est (ESE) (Taula 6). Aquestes direccions apunten cap als polígons de Casa Nova i els situats al Sud de Vilafranca, així com a l'autopista AP7. Aquest tub és el que mostra una concentració més gran de compostos aromàtics de tots els tubs de l'Ajuntament, $127 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Taula 8). En aquest punt també cal destacar que aquestes concentracions d'hidrocarburs aromàtics són principalment donades per les concentracions d'etilbenzè ($76 \mu\text{g}/\text{m}^3$) i estirè ($12 \mu\text{g}/\text{m}^3$), compostos que presenten correlacions rellevants (tot i tenir en compte el limitat nombre de mostres), mostrant un probable origen comú. L'estirè és comunament generat a partir de l'etilbenzè, i tots dos compostos són utilitzats en la producció de cautxú sintètic i plàstics.

Pel que fa a l'àcid hexadecanoic, aquest presenta un pic important a les mostres 5 i 7, corresponents als dies 12-13/7 i 8-11/8, respectivament. Aquestes mostres tenen en comú un valor de calmes major al 99%, però el poc temps en el que es va detectar una direcció de vent va ser la SSO, indicant el possible origen en el Polígon Industrial Pla de l'Estació.

5.3.2 Antistiana

En el cas d'Antistiana, l'elevat percentatge de calmes ($82 \pm 16\%$) també fa que les roses de vent només indiquin les direccions de vent en els períodes que no hi ha calma. De la mateixa manera que s'observa per a l'Ajuntament, no es poden establir correlacions entre les concentracions de COVs trobades i les direccions de vent.

Per a l'etilbenzè i el benzaldehid, les mostres que presenten concentracions més elevades són les 4 i 5, dels dies 10-12/7 i 12-13/7, respectivament. Aquestes dues mostres, però, presenten variació en el nombre de calmes, de 56.7% i 100%, respectivament.

L'àcid hexadecanoic també presenta un pic més elevat al cromatograma les mostres 1, 2, 4, 6 i 7, amb valors lleugerament més elevats que els observats a l'Ajuntament. Tot i això els valors de calmes i de contribució de les diferents direccions de vent per aquestes mostres són variables, no podent-se identificar el seu origen. Per altra banda, però, degut a que anteriorment s'ha comentat que les concentracions trobades poden provenir de focus locals degut al gran nombre de calmes que hi ha hagut durant el període de mostratge, el Polígon Industrial Pla de l'Estació podria ser un candidat a focus d'aquest compost.

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

En aquest apartat es comparen les concentracions i els perfils de famílies químiques entre les mostres d'episodis captades l'any 2021, 2022 i 2023 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 els anys 2021, 2022 i 2023 Antistiana. Tot i això, aquests 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

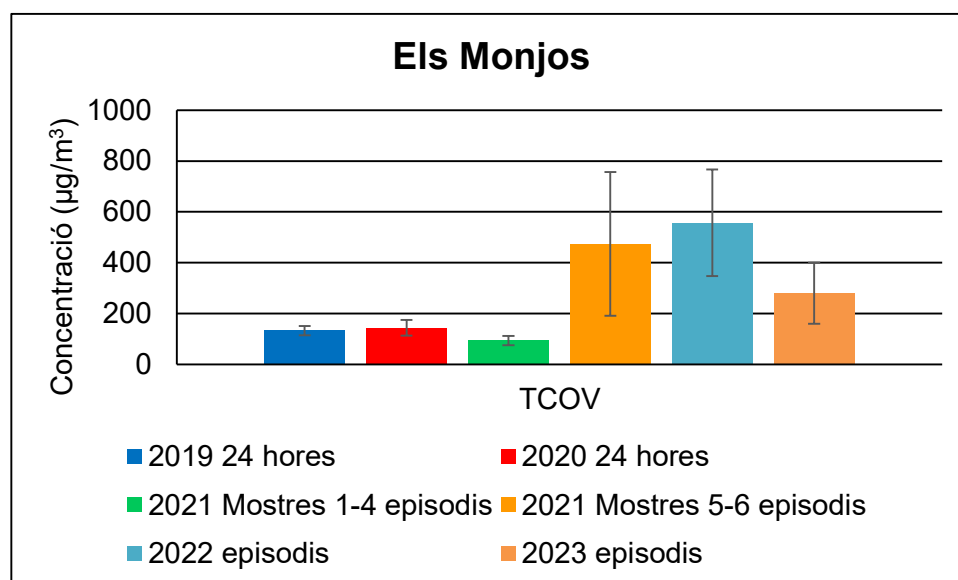


Figura 51. Concentracions TCOV ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a Els Monjos els anys 2019-2023, mostres de 24 hores i episodis.

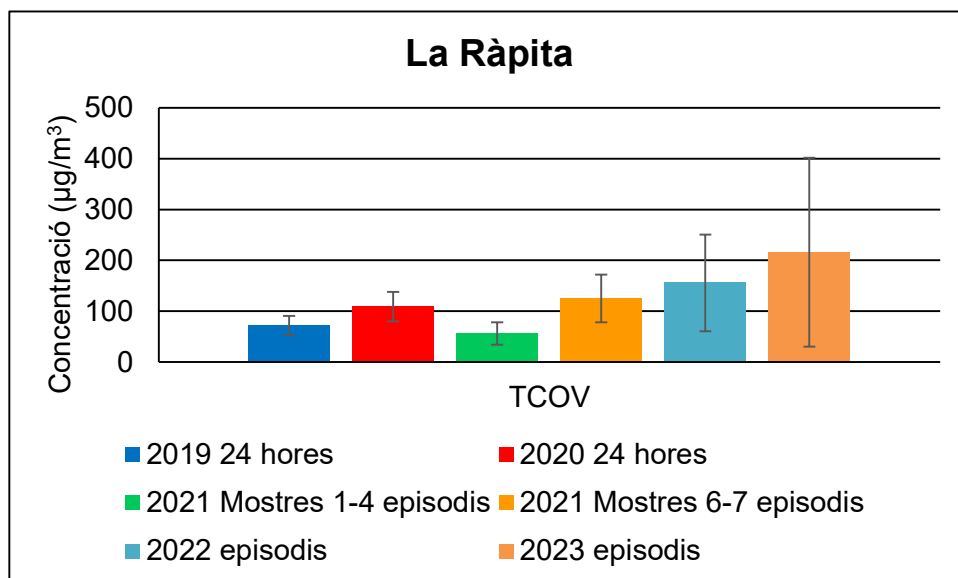


Figura 52. Concentracions TCOV ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a La Ràpita els anys 2019-2023, mostres de 24 hores i episodis.

A les Figures 51 i 52 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), 2022 (juliol-agost) i 2023 (juliol-agost).

Tal i com es pot observar a les figures, les concentracions mitjanes de TCOV a l'Ajuntament han baixat lleugerament l'any 2023 respecte al 2022 i a les mostres del segon període de 2021. Això és degut principalment a la disminució de les concentracions del cloroform, que presentava valors relativament elevats en algunes mostres. Tot i que són concentracions menors, es corrobora que les mostres en períodes episòdics presenten concentracions majors que les mostres de 24 hores dels anys 2019 i 2020, 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.

Pel que fa a Antistiana, les concentracions mitjanes de TCOV trobades l'any 2023 són similars a les de l'any 2022 i a les mostres del segon període de 2021. Tot i això, és rellevant observar que la desviació estàndard és molt elevada, indicant que hi ha mostres amb concentracions petites i mostres amb concentracions més grans ($7\text{-}486 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$). Aquesta diferència en les concentracions és deguda principalment per la presència d'aldehids (benzaldehyd) i compostos organonitrogenats (isotiocianat de ciclohexil).

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

Per tal de veure si les famílies químiques que contribueixen als episodis són les mateixes que els anys 2021 i 2022, en les que també es van mostrejar episodis, 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 53 i 54.

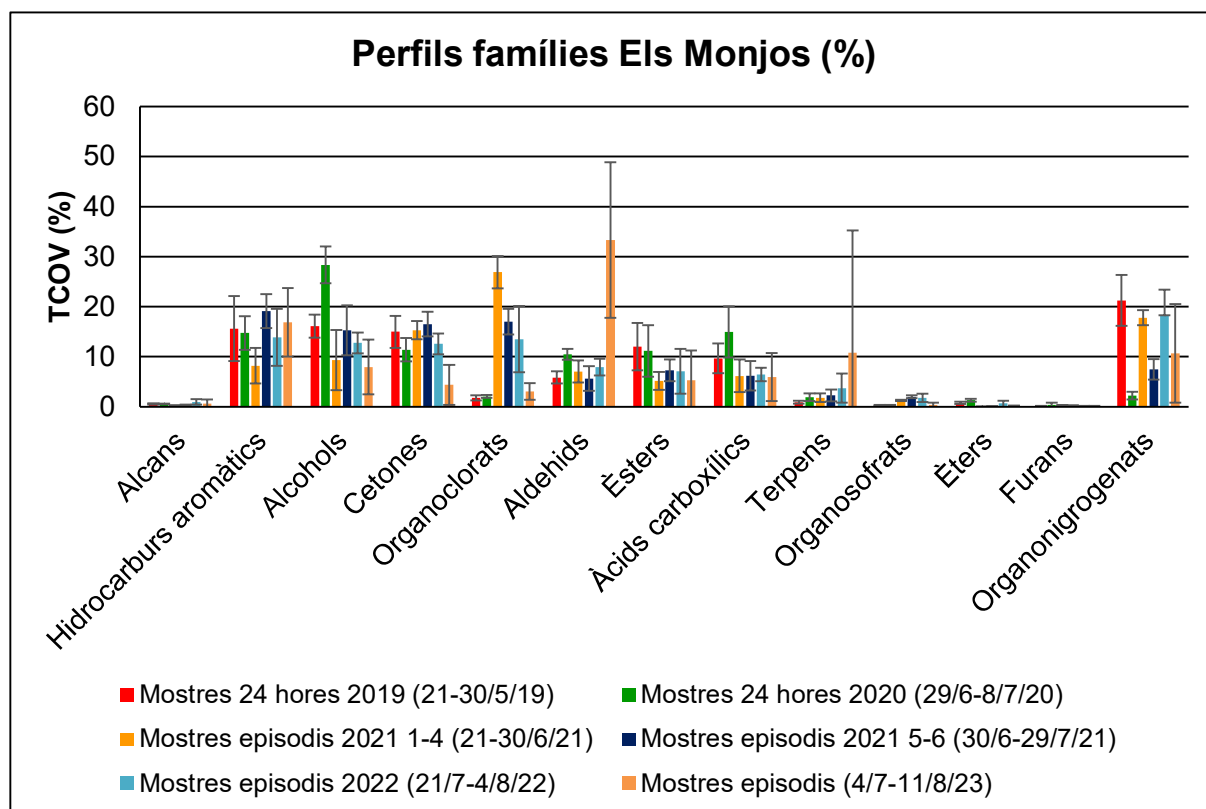


Figura 53. Percentatges de contribució al TCOV de les diferents famílies químiques avaluades a Els Monjos per als anys 2019 (24 hores), 2020 (24 hores), 2021 (episodis), 2022 (episodis) i 2023 (episodis).

Tal i com es pot observar a la figura precedent, les contribucions elevades al TCOV per part dels compostos organoclorats (principalment degudes a les concentracions de cloroform) que s'observaven els anys 2021 i 2022 han deixat de ser així. Les contribucions dels organoclorats al TCOV ha tornat a valors semblants als trobats a les mostres de 24 hores dels anys 2019 i 2020, per sota del 5%.

Dues famílies químiques, els aldehids i els terpens, presenten també lleugeres diferències amb les contribucions al TCOV dels anys anteriors. Pel que fa a la família dels aldehids, la contribució del 2023 és del 30% de mitjana, respecte al 10% generalment observat els anys anteriors. S'ha de tenir en compte, però, que aquesta contribució presenta una desviació estàndard elevada, bàsicament deguda a que les concentracions dels aldehids (principalment del benzaldehid) són variables entre les mostres. Pel que fa als terpens, la contribució mitjana al TCOV és també més elevada que els anys anteriors, però la desviació estàndard és molt gran. Això és degut a que una mostra presenta una concentració de *p*-cimè molt alta respecte a les altres, cosa que fa variar la contribució de tota la família al TCOV per aquest període de mostratge.

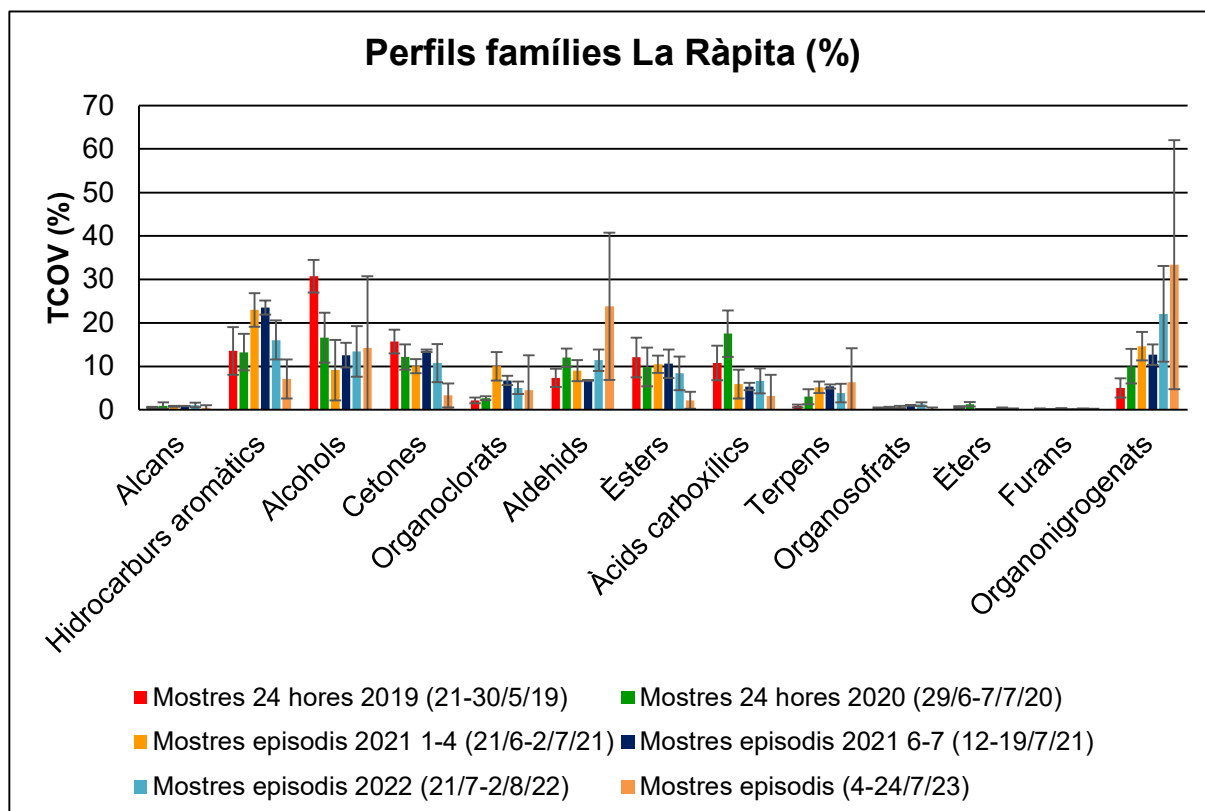


Figura 54. Percentatges de contribució al TCOV de les diferents famílies químiques avaluades a La Ràpita per als anys 2019 (24 hores), 2020 (24 hores), 2021 (episodis), 2023 (episodis) i 2023 (episodis).

Pel que fa al La Ràpita, tot i que cal tenir en compte que els dos punts de mostreig 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 2019-2023. Únicament destacar que els aldehids i els organonitrogenats presenten també una contribució mitjana al TCOV lleugerament major que els anys anteriors (principalment deguda a les concentracions de benzaldehid i isotiocianat de ciclohexil, respectivament), també amb una desviació estàndard elevada, indicant variabilitat entre les mostres.

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 episodis 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 threshold 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 cinc de set de les mostres provinents de l'Ajuntament superen el valor de confort de $200 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$, això representa un 71%. Per altra banda, quatre de les set mostres provinents d'Antistiana superaria el valor de confort, un 57%. Aquests valors es troben en consonància amb els trobats l'any 2023, on totes les mostres de l'Ajuntament i únicament una d'Antistiana superaven aquest criteri de confort.

Respecte als llindars d'olor, cinc compostos de la família dels aldehyds, el benzaldehid, el propanal, l'octanal, el nonanal i l'acetaldehid, superen en un nombre important de mostres el seu llindar d'olor. Cal tenir en compte que aquests compostos presenten llindars d'olor baixos, de 10, 3,6, 10, 20 i $2,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivament. Així mateix, el llindar d'olor de l'estirè ($12 \mu\text{g}/\text{m}^3$) també és superat en una mostra d'Antistiana. L'any 2023 les superacions dels llindars d'olor també eren degudes a aquests tipus de compostos. Llavors, però, el benzaldehid i el nonanal no van presentar cap superació al seu llindar d'olor en cap mostra.

A l'Ajuntament totes les mostres presenten unitats d'olor, amb una mitjana de 15 ± 6 (7-24 U.O.). Aquests valors són superiors als trobats el 2023, que eren de 3 ± 2 unitats d'olor (1-5 U.O.). Aquest augment en les unitats d'olor és degut principalment a l'augment a les concentracions de benzaldehid, que han fet que es generessin entre 1-16 U.O. més de les que es van determinar l'any 2022. Altrament, a Antistiana únicament 4 de les 7 mostres presenten unitats d'olor, amb una mitjana de 7 ± 12 unitats d'olor (0-33 U.O.). Aquests valors també són superiors als trobats el 2022, que eren de 1 ± 2 unitats d'olor (0-6 U.O.). En aquest cas són també les concentracions de benzaldehid, octanal, nonanal i concentracions lleugerament més elevades en alguns casos d'acetaldehid que han fet que es determinin més U.O. en aquestes mostres.

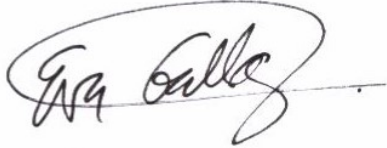
9. CONCLUSIONS

- a) Els valors totals de compostos orgànics volàtils (TCOV) durant el període de control d'episodis mostren concentracions mitjanes de $279 \pm 120 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ($121\text{-}414 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$) i $216 \pm 186 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ($7\text{-}486 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$) per als punts de mostratge de l'Ajuntament i Antistiana, respectivament.
- b) Les concentracions del 71% de les mostres de l'Ajuntament incompleixen el criteri del valor de confort ($< 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (UNE 171330-2:2014) establert per a aire interior respecte a càrrega química, presentant valors entre 262-414

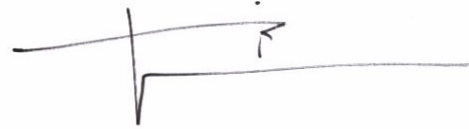
$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Pel que fa a Antistiana, quatre de les set mostres, un 57%, incompleixen aquest valor, amb concentracions entre 248-486 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$.

- c) No es disposa de criteris de qualitat per a períodes episòdics per a COVs individuals per a aire exterior. Tot i això, les concentracions de benzaldehid, etilbenzè i estirè i isotiocianat de ciclohexil són lleugerament elevades en algunes mostres. És remarcable destacar la dràstica disminució observada de les concentracions de cloroform respecte als anys 2021 i 2022, principalment al punt de mostratge de l'Ajuntament. Les concentracions trobades enguany van en la línia de les trobades a les mostres de 24 hores dels anys anteriorment avaluats.
- d) Contràriament a les mostres d'episodis dels anys 2021 i 2022, a les mostres d'enguany no s'observen pics corresponents als compostos 2-hidroxipropilmetacrilat i triallyl isocyanurate. Són compostos no habituals en àrees urbanes, d'ús industrial, que s'havien identificat a les mostres d'episodis del 2021 i 2022, però que no s'havien identificat en mostres d'anteriors estudis realitzats a Santa Margarida i Els Monjos en períodes de 24 hores. Per altra banda, sí que s'observa la presència de l'àcid hexadecanoic en algunes mostres, mostrant un pic important al cromatograma.
- 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, 2022 i 2023 per al punt de mostratge de l'Ajuntament presenta una abundància més elevada en aquestes darreres mostres de la família dels aldehids i els terpens, valors que provenen bàsicament de les concentracions més elevades de benzaldehid i *p*-cimè en algunes mostres.
- 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 2019-2023.
- g) En referència a l'impacte per olors, cinc compostos de la família dels aldehids, el benzaldehid, el propanal, l'octanal, el nonanal i l'acetaldehid, superen en un nombre important de mostres el seu llindar d'olor. L'any 2023 les superacions dels llindars d'olor també eren degudes a aquests tipus de compostos majoritàriament. A l'Ajuntament totes les mostres presenten unitats d'olor, essent aquestes lleugerament superiors a les de l'any 2022, amb una mitjana de 15 ± 6 (7-24 U.O.). Altrament, a Antistiana únicament 4 de les 7 mostres presenten unitats d'olor, amb una mitjana de 7 ± 12 unitats d'olor (0-33 U.O.), també superior a l'impacte per olor trobat l'any 2022.
- h) L'elevat nombre de calmes durant el període de mostratge dificulta la identificació de l'origen dels episodis registrats a les mostres de l'Ajuntament i

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 8. 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 5	Mostra 6	Mostra 7
Data control (2023)		4-6/7	6-7/7	7-10/7	10-12/7	12-13/7	13/7-8/8	8-11/8
Compost	LI.O.	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
Alcans								
hexà	107000	0,14	0,20	1,79	6,61	0,23	0,01	0,56
ciclohexà	35600	0,18	0,19	0,18	0,15	0,21	0,32	0,27
decà	11300	<loq	<loq	0,05	<loq	0,16	0,04	<loq
Total alcans		0,32	0,4	2,02	6,76	0,59	0,37	0,82
Hidrocarburs aromàtics								
benzè	1500	0,10	1,36	2,47	0,07	2,66	1,54	0,16
toluè	3800	4,15	2,63	6,05	4,23	5,51	5,42	6,18
etilbenzè	400	1,28	6,99	76,2*	0,00	23,9*	13,51	1,45
m+p-xilè	770	7,69	3,37	7,08	8,41	9,65	6,68	8,49
estirè	12	0,20	0,23	11,7	0,31	6,67	2,10	0,33
o-xilè	770	1,90	0,94	1,81	1,20	2,83	1,96	2,75
propilbenzè	14400	0,60	1,15	0,30	3,67	7,66	0,29	0,09
m+p-etiltoluè	42	1,74	0,60	1,90	2,30	1,61	0,94	0,21
o-etiltoluè	370	1,70	0,55	1,43	1,03	1,45	0,93	1,18
1,3,5-trimetilbenzè	10700	0,92	1,13	1,45	1,55	1,93	1,29	1,21
1,2,4-trimetilbenzè	140	8,09	2,48	6,75	10,42	6,37	3,29	0,37
1,2,3-trimetilbenzè	n.v.	0,75	0,18	0,60	0,77	0,36	1,08	0,10
naftalè	7	<loq	0,19	3,53	<loq	2,64	0,67	<loq
2-metilnaftalè	4	<loq	<loq	3,36	1,45	<loq	0,89	<loq
1-metilnaftalè	n.v.	<loq	<loq	2,12	<loq	<loq	0,54	<loq
Total hidrocarburs aromàtics		29,1	21,8	127	35,4	73,3	41,1	22,5

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 Els Monjos (Ajuntament).

Mostra		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4	Mostra 5	Mostra 6	Mostra 7
Data control (2023)		4-6/7	6-7/7	7-10/7	10-12/7	12-13/7	13/7-8/8	8-11/8
Compost	LI.O.	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
Alcohols								
etanol	2000	1,02	6,10	<log	23,7	2,94	6,72	4,81
isopropanol	8000	0,32	1,35	0,43	2,58	0,34	0,24	0,40
1-propanol	2000	0,38	0,51	0,32	1,06	0,65	0,19	0,60
1-butanol	480	1,54	0,81	1,70	2,46	2,70	1,81	0,25
etilhexanol	400	2,18	4,11	12,3	20,6	12,6	26,9	2,35
Total alcohols		5,43	12,9	14,7	50,4	19,2	35,9	8,42
Cetones								
acetona	8600	0,76	6,31	1,45	14,42	0,83	1,18	0,81
metilisobutilcetona	140	0,18	0,11	0,14	0,04	1,86	0,22	0,89
ciclohexanona	880	0,98	0,77	0,91	1,90	0,54	1,61	0,57
metiletilcetona	5700	4,96	0,49	0,98	0,47	1,14	3,92	12,4
Total cetones		6,88	7,68	3,48	16,8	4,36	6,93	14,7
Organoclorats								
diclorometà	4100	0,75	0,49	0,08	6,14	0,63	0,06	0,83
cloroform	500	4,09	4,32	5,90	7,84	4,28	6,19	3,49
tetraclorur de carboni	1260000	1,17	1,34	0,85	0,48	0,31	0,44	0,61
tricloroetilè	3900	0,002	0,004	0,03	0,02	0,06	0,05	0,003
tetracloroetilè	8300	0,07	0,07	0,14	0,12	0,07	0,14	0,04
Total organoclorats		6,08	6,22	7,01	14,6	5,35	6,87	4,96

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 Els Monjos (Ajuntament).

Mostra		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4	Mostra 5	Mostra 6	Mostra 7
Data control (2023)		4-6/7	6-7/7	7-10/7	10-12/7	12-13/7	13/7-8/8	8-11/8
Compost	LI.O.	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
Aldehids								
hexanal	25	6,00	3,32	3,78	4,62	5,13	4,07	5,03
heptanal	61	1,42	2,03	4,86	5,19	5,74	2,86	2,13
benzaldehyd	10	<loq	16,9*	129*	<loq	167*	126*	<loq
propanal	3,6	<loq	7,15	3,95	5,25	5,54	2,93	<loq
pentanal	30	<loq	2,14	0,14	2,76	0,38	n.d.	<loq
octanal	10	0,28	0,85	7,43	17,6	1,97	2,24	0,14
nonanal	20	1,04	0,82	14,09	31,1	2,42	2,17	0,73
acetaldehyd	2,7	0,12	19,4*	4,95	24,5*	20,5*	1,73	21,2*
Total aldehids		8,86	52,5	168	91,0	209	142	29,2
Èsters								
acetat de metil	22000	0,01	0,21	0,001	0,01	0,01	0,002	0,002
acetat d'etil	4600	5,33	6,38	4,04	3,41	4,78	10,2	14,7
acetat de butil	7700	8,77	1,11	0,48	0,29	1,33	3,41	7,28
Total èsters		14,1	7,70	4,52	3,72	6,12	13,6	21,9
Àcids carboxílics								
àcid acètic	90	0,75	10,1	31,6	9,04	50,3	0,33	10,1
Total àcids carboxílics		0,75	10,1	31,6	9,04	50,3	0,33	10,1

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 Els Monjos (Ajuntament).

Mostra		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4	Mostra 5	Mostra 6	Mostra 7
Data control (2023)		4-6/7	6-7/7	7-10/7	10-12/7	12-13/7	13/7-8/8	8-11/8
Compost	LI.O.	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
Terpens								
α-pinè	230	1,23	1,53	0,26	2,83	11,1	0,41	0,13
β-pinè	8900	0,02	<loq	<loq	<loq	n.d.	<loq	n.d.
limonè	1700	1,08	4,11	0,40	1,17	0,68	0,27	0,18
p-cimè	200	170*	0,49	1,10	<loq	<loq	<loq	<loq
Total terpens		173	6,12	1,77	4,01	11,8	0,68	0,31
Organosofrats								
disulfur de carboni	110	0,001	0,89	0,02	3,26	0,004	0,002	n.d.
dimetil sulfur	1	<loq	0,02	0,002	0,05	0,001	n.d.	<loq
dimetil disulfur	7	0,16	0,28	0,25	0,15	0,45	0,23	0,14
Total organosofrats		0,16	1,18	0,27	3,46	0,46	0,23	0,14
Èters								
tert-butilmetilèter	183	0,08	0,09	0,01	0,08	0,04	0,001	0,05
tert-etilbutilèter	55250	0,32	0,26	0,04	0,26	0,12	0,07	0,29
Total èters		0,40	0,36	0,04	0,34	0,15	0,07	0,33
Furans								
tetrahidrofurà	90000	0,06	0,22	0,15	0,59	0,26	0,21	0,01
Total furans		0,06	0,22	0,15	0,59	0,26	0,21	0,01

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 Els Monjos (Ajuntament).

Mostra		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4	Mostra 5	Mostra 6	Mostra 7
Data control (2023)		4-6/7	6-7/7	7-10/7	10-12/7	12-13/7	13/7-8/8	8-11/8
Compost	LI.O.	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
Organonitrogenats								
benzothiazol	n.v.	9,86	<loq	10,1	<loq	<loq	31,8	<loq
isocianat de ciclohexil	n.v.	3,09	0,85	0,60	1,44	0,69	0,38	0,92
isotiocianat de ciclohexil	n.v.	3,72	<loq	21,7	37,6	32,3	80,0*	6,77
Total organonitrogenats		16,7	0,85	32,4	39,0	33,0	112	7,69
Total COV (µg/m³)		262	128	393	275	414	360	121

LI.O.: Llindar 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 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 9. 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
Data control (2023)		4-6/7	6-7/7	7-10/7	10-12/7	12-13/7	13-18/7	18-24/7
Compost	LI.O.	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
Alcans								
hexà	107000	0,002	0,39	0,01	0,84	0,85	0,03	1,12
ciclohexà	35600	<loq	0,07	0,12	0,09	0,15	0,23	0,14
decà	11300	<loq	<loq	<loq	0,09	0,10	<loq	<loq
Total alcans		0,002	0,46	0,13	1,02	1,10	0,26	1,26
Hidrocarburs aromàtics								
benzè	1500	0,0003	0,13	0,01	2,57	2,94	0,18	0,27
toluè	3800	0,06	0,43	0,51	3,14	4,00	2,28	1,77
etilbenzè	400	0,04	0,16	0,13	13,9	19,0	0,33	0,41
<i>m+p</i> -xilè	770	0,02	0,07	0,90	3,13	6,66	1,56	0,91
estirè	12	0,01	0,10	0,08	7,42	13,2	0,28	0,21
<i>o</i> -xilè	770	0,07	0,09	0,19	0,92	1,85	0,69	0,43
propilbenzè	14400	<loq	0,15	1,33	n.d.	1,26	<loq	<loq
<i>m+p</i> -etiltoluè	42	0,04	0,09	0,34	0,59	1,42	0,20	0,17
<i>o</i> -etiltoluè	370	0,07	0,16	0,25	1,95	1,33	0,38	0,17
1,3,5-trimetilbenzè	10700	0,04	0,28	0,10	2,05	2,12	0,84	0,59
1,2,4-trimetilbenzè	140	0,01	0,00	0,58	2,83	6,38	0,38	0,12
1,2,3-trimetilbenzè	n.v.	0,05	0,08	0,18	0,30	0,56	0,06	0,31
naftalè	7	<loq	<loq	<loq	1,27	<loq	<loq	<loq
2-metilnaftalè	4	<loq	<loq	<loq	0,75	<loq	<loq	<loq
1-metilnaftalè	n.v.	<loq	<loq	<loq	0,26	<loq	<loq	<loq
Total hidrocarburs aromàtics		0,41	1,74	4,60	41,1	60,8	7,19	5,34

LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT (LCMA)

Departament d'Enginyeria Química (DEQ-EEBE)

Taula 9 (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
Data control (2023)		4-6/7	6-7/7	7-10/7	10-12/7	12-13/7	13-18/7	18-24/7
Compost	LI.O.	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
Alcohols								
etanol	2000	3,03	<loq	14,0	<loq	16,9	10,6	7,65
isopropanol	8000	0,26	0,20	0,87	0,29	0,77	0,41	0,42
1-propanol	2000	n.d.	0,47	0,26	0,47	0,77	0,40	1,10
1-butanol	480	<loq	<loq	0,63	1,74	4,52	0,56	1,16
etilhexanol	400	0,004	0,79	0,01	5,22	10,8	7,81	9,47
Total alcohols		3,29	1,46	15,8	7,72	33,7	19,8	19,8
Cetones								
acetona	8600	<loq	0,73	0,44	1,34	0,86	0,19	1,57
metilisobutilcetona	140	<loq	0,01	0,03	0,03	0,06	0,05	0,05
ciclohexanona	880	0,02	1,28	1,40	5,81	2,47	6,81	18,8
metiletilcetona	5700	<loq	<loq	<loq	0,59	0,32	0,75	0,47
Total cetones		0,02	2,02	1,88	7,77	3,71	7,81	20,8
Organoclorats								
diclorometà	4100	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,09	0,07
cloroform	500	<loq	5,06	1,07	8,09	2,50	2,09	3,00
tetraclorur de carboni	1260000	<loq	0,50	0,85	0,40	1,45	0,55	0,40
tricloroetilè	3900	n.d.	0,001	0,02	0,01	0,04	0,003	0,001
tetracloroetilè	8300	0,03	0,02	0,20	0,09	0,08	0,05	0,09
Total organoclorats		0,04	5,58	2,15	8,60	4,08	2,79	3,57

LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT (LCMA)

Departament d'Enginyeria Química (DEQ-EEBE)

Taula 9 (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
Data control (2023)		4-6/7	6-7/7	7-10/7	10-12/7	12-13/7	13-18/7	18-24/7
Compost	LI.O.	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
Aldehids								
hexanal	25	1,74	1,09	0,72	10,4	11,3	2,41	2,78
heptanal	61	<loq	1,50	0,44	22,1	11,2	3,67	4,31
benzaldehyd	10	<loq	<loq	<loq	31,0*	148*	<loq	<loq
propanal	3,6	<loq	<loq	<loq	4,34	4,66	<loq	0,01
pentanal	30	n.d.	<loq	<loq	0,28	0,37	n.d.	n.d.
octanal	10	<loq	1,46	0,93	25,1	10,3	3,24	1,89
nonanal	20	0,04	1,65	1,39	28,7	9,90	3,70	2,63
acetaldehyd	2,7	<loq	<loq	<loq	2,69	44,3*	23,1*	13,5
Total aldehids		1,79	5,70	3,48	125	239	36,2	25,1
Èsters								
acetat de metil	22000	n.d.	0,002	0,001	0,003	0,003	0,003	0,002
acetat d'etil	4600	0,21	0,10	4,28	2,13	13,1	0,22	4,29
acetat de butil	7700	<loq	<loq	<loq	<loq	0,71	1,57	1,54
Total èsters		0,21	0,10	4,28	2,14	13,8	1,79	5,84
Àcids carboxílics								
àcid acètic	90	n.d.	3,11	<loq	24,9	30,9	<loq	8,98
Total àcids carboxílics		n.d.	3,11	<loq	24,9	30,9	<loq	8,98

LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT (LCMA)

Departament d'Enginyeria Química (DEQ-EEBE)

Taula 9 (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
Data control (2023)		4-6/7	6-7/7	7-10/7	10-12/7	12-13/7	13-18/7	18-24/7
Compost	LI.O.	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	<loq	0,34	1,33	0,44	1,93	<loq	<loq
β-pinè	8900	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,45	n.d.	n.d.
limonè	1700	0,90	0,13	0,20	0,21	21,4	1,16	1,58
p-cimè	200	<loq	<loq	12,9*	<loq	15,1*	<loq	<loq
Total terpens		0,90	0,47	14,4	0,65	38,8	1,2	1,58
Organosofrats								
disulfur de carboni	110	<loq	0,002	<loq	0,16	0,003	n.d.	0,01
dimetil sulfur	1	<loq	0,003	0,001	<loq	<loq	<loq	0,001
dimetil disulfur	7	0,06	0,07	0,12	0,38	0,15	0,45	0,06
Total organosofrats		0,06	0,08	0,12	0,54	0,15	0,45	0,07
Èters								
tert-butilmetilèter	183	<loq	0,05	<loq	0,04	0,05	<loq	0,07
tert-etilbutilèter	55250	<loq	0,10	<loq	0,06	0,22	0,04	0,15
Total èters		<loq	0,16	<loq	0,10	0,27	0,04	0,22
Furans								
tetrahidrofurà	90000	<loq	0,10	0,10	0,23	0,18	0,18	0,19
Total furans		<loq	0,10	0,10	0,23	0,18	0,18	0,19

LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT (LCMA)

Departament d'Enginyeria Química (DEQ-EEBE)

Taula 9 (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
Data control (2023)		4-6/7	6-7/7	7-10/7	10-12/7	12-13/7	13-18/7	18-24/7
Compost	LI.O.	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
Organonitrogenats								
benzothiazol	n.v.	<loq	<loq	1,90	5,49	1,93	33,1*	63,1*
isocianat de ciclohexil	n.v.	0,03	1,54	0,42	2,14	1,13	0,68	1,53
isotiocianat de ciclohexil	n.v.	<loq	2,54	22,46	69,0*	55,6*	137*	219*
Total organonitrogenats		0,03	4,07	24,8	76,6	58,7	171	284
Total COV (µg/m³)		6,74	25,0	71,7	296	486	248	377

LI.O.: Llindar 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 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