



LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

ESTUDI D'AVALUACIÓ REAL DE LA QUALITAT DE L'AIRE MITJANÇANT
CONTROL SOCIAL, CONTROL QUÍMIC I MODELITZACIÓ NUMÈRICA

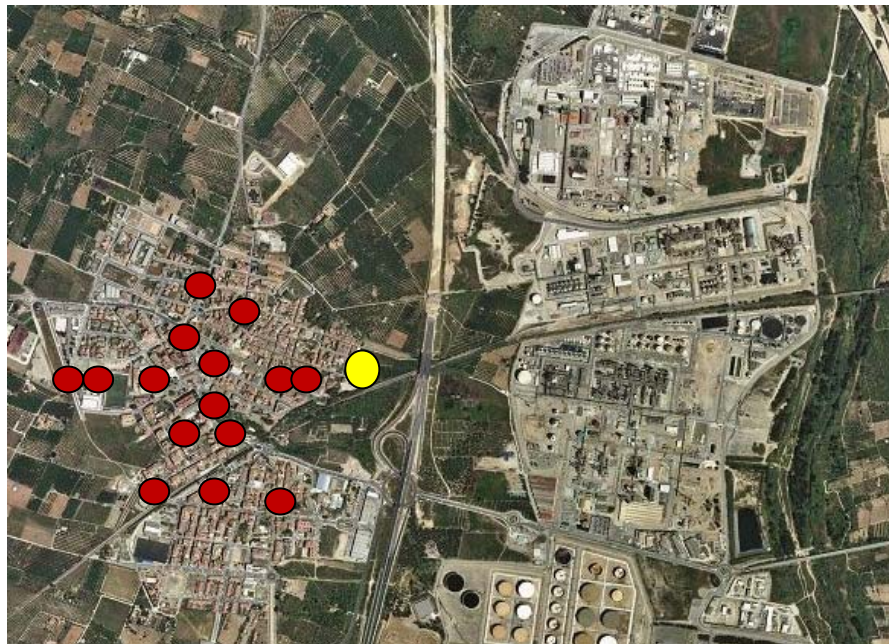
Entitat sol·licitant: **AJUNTAMENT D'EL MORELL**



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Laboratori del Centre de Medi Ambient

INFORME Nº 3



ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya

BARCELONA SETEMBRE 2016



1. Introducció	1
2. Resultats obtinguts procedents del control social	1
2.1. Roses d'episodis.....	1
2.2. Evolució del nombre d'episodis de diferents intensitats d'olor.....	3
2.3. Roses d'episodis.....	5
3. Resultats procedents del control químic	6
3.1. Metodologies i equips utilitzats.....	6
3.2. Freqüències d'impacte de les potencials emissions procedents del polígon Nord sobre el punt de control	9
3.3. Compostos orgànics volàtils quantificats durant el període de control de 24 hores	11
4. Evolució dels nivells d'immissió de COV.....	13
5. Criteris de qualitat	15
6. Conclusions	16

Annex I : Nivells d'immissió individuals i per famílies químiques de compostos orgànics volàtils detectats i quantificats en el període de control



1. INTRODUCCIÓ

A sol·licitud de l'Ajuntament d'El Morell s'ha realitzat, a la seva àrea urbana, el control específic de l'avaluació de la qualitat de l'aire mitjançant control social, químic i modelització numèrica segons el que s'especifica al conveni de col·laboració subscrit amb data del 2 de maig de 2016. L'objectiu del conveni és el seguiment dels nivells de concentració de compostos orgànics volàtils en períodes de 24 hores i específicament de l'1,3 butadiè en períodes més amplis, junt amb la valoració de l'evolució del nombre d'episodis registrats i la determinació del seu origen.

2. RESULTATS OBTINGUTS PROCEDENTS DEL CONTROL SOCIAL

Segons les dades de registre d'episodis d'olor procedents de les dades de control social del Laboratori del Centre de Medi Ambient i de CELNET s'ha elaborat el llistat d'episodis registrats des de juliol de 2015 fins a juny del 2016, amb una primera avaluació de l'origen dels mateixos mitjançant l'elaboració de la rosa d'episodis corresponent. A la finalització del programa de control químic es realitzarà el càlcul de les respectives retrotrajectòries d'aquests episodis i dels que es registren posteriorment al mes de juny de 2016.

2.1. Registre d'episodis

La participació social al municipi d'El Morell ha continuat generant un registre d'episodis que es va iniciar al juliol de l'any 2010 fins a les dates actuals (juny 2016). A la taula 1 es relacionen els diferents episodis registrats des de juliol de 2015 a juny de 2016.

Taula 1. Relació dels episodis d'intensitat (3-5) registrats en els diferents punts de control d'El Morell (juliol 2015-juny 2016)

Municipi	Punt control	Data	Franja horària	Intensitat
El Morell	1	01/07/2015	14:00-20:00	4
El Morell	2	22/07/2015	20:30	4
El Morell	1	30/07/2015	11:00-12:00	3
El Morell	1	30/07/2015	12:00-14:00	4
El Morell	1	31/07/2015	13:00-14:00	3
El Morell	1	31/07/2015	14:00-17:00	4
El Morell	3	03/08/2015	9:30	3
El Morell	1	04/08/2015	20:00-21:00	4
El Morell	1	07/08/2015	20:00-21:00	4
El Morell	1	15/09/2015	07:00-08:00	3
El Morell	1	23/09/2015	19:00-22:00	3
El Morell	4	01/10/2015	9:51	4
El Morell	5	21/10/2015	18:00	4
El Morell	6	05/11/2015	21:15	4
El Morell	1	05/11/2015	23:00-24:00	3
El Morell	1	06/11/2015	00:00-00:16	3
El Morell	1	07/11/2015	00:00-00:21	3
El Morell	7	28/11/2015	10:00-11:00	4
El Morell	1	04/12/2015	00:10-00:50	3

Taula 1 (Cont.) Relació dels episodis d'intensitat (3-5) registrats en el diferents punts de contro d'El Morell (juliol 2015-juny 2016)

Municipi	Punt control	Data	Franja horària	Intensitat
El Morell	1	12/12/2015	08:00-09:00	3
El Morell	1	15/12/2015	09:25-09:40	3
El Morell	1	21/12/2015	09:35-10:20	3
El Morell	1	22/12/2015	08:42-09:50	3
El Morell	1	23/12/2015	00:32-00:50	3
El Morell	1	28/12/2015	13:40-14:11	4
El Morell	4	01/03/2016	08:25	3
El Morell	6	01/03/2016	24:00	5
El Morell	8	09/03/2016	09:48	4
El Morell	9	14/03/2016	12:00-16:00	5
El Morell	10	17/03/2016	15:00	5
El Morell	11	18/03/2016	08:20	4
El Morell	1	29/03/2016	23:00-24:00	3
El Morell	1	30/03/2016	00:00-01:00	3
El Morell	9	05/04/2016	08:40	4
El Morell	12	22/04/2016	10:55	3
El Morell	13	24/05/2016	10:30	4
El Morell	9	07/06/2016	07:40	4

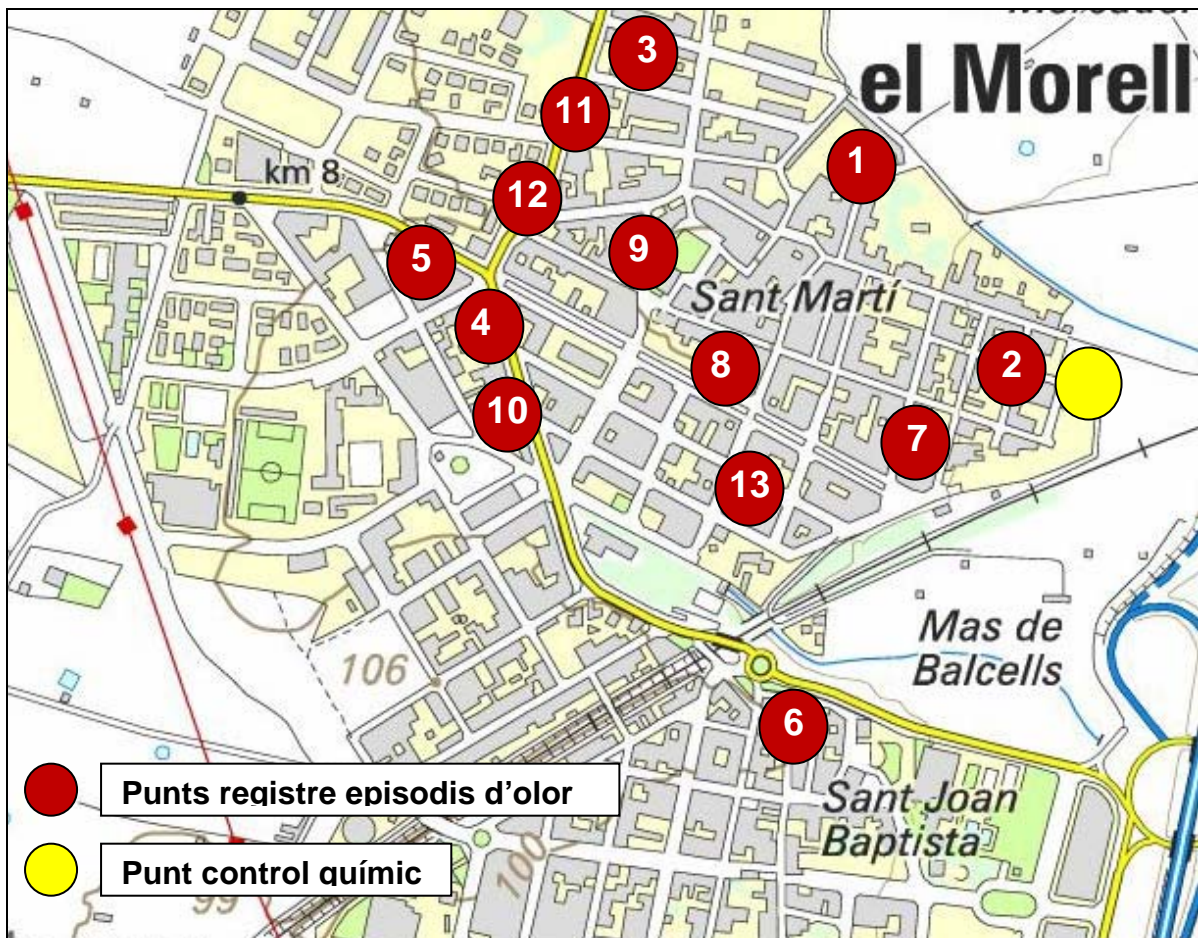


Figura 1. Punts de detecció episodis a l'àrea urbana d'El Morell

2.2. Evolució del nombre d'episodis de diferents intensitats d'olor

Des del mes de juliol de 2010 l'evolució dels episodis registrats a El Morell ha estat la següent :

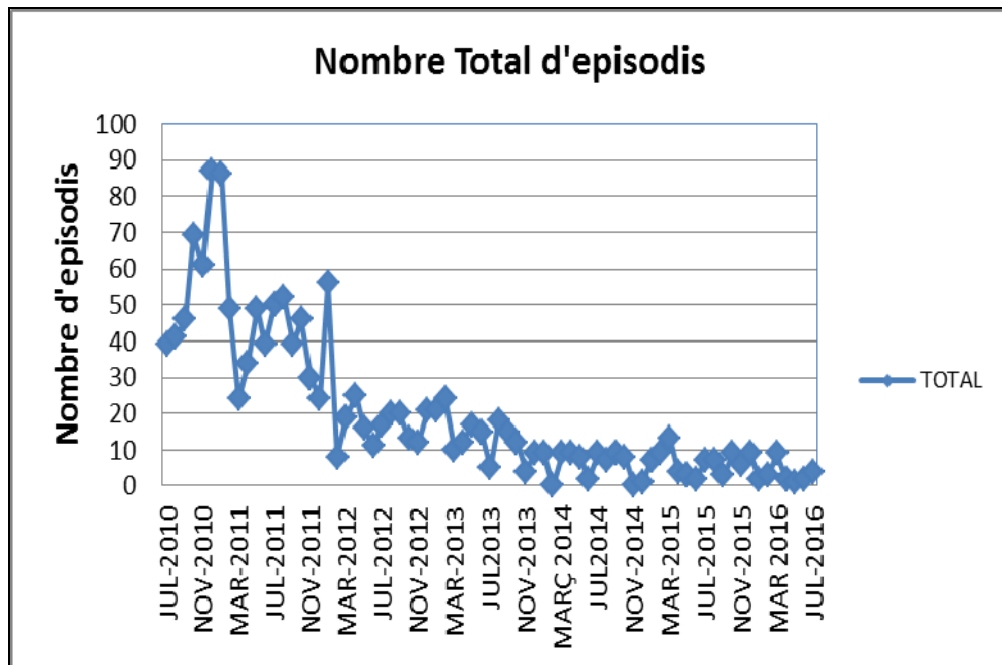


Figura 2. Evolució del nombre total d'episodis de contaminació registrats a El Morell

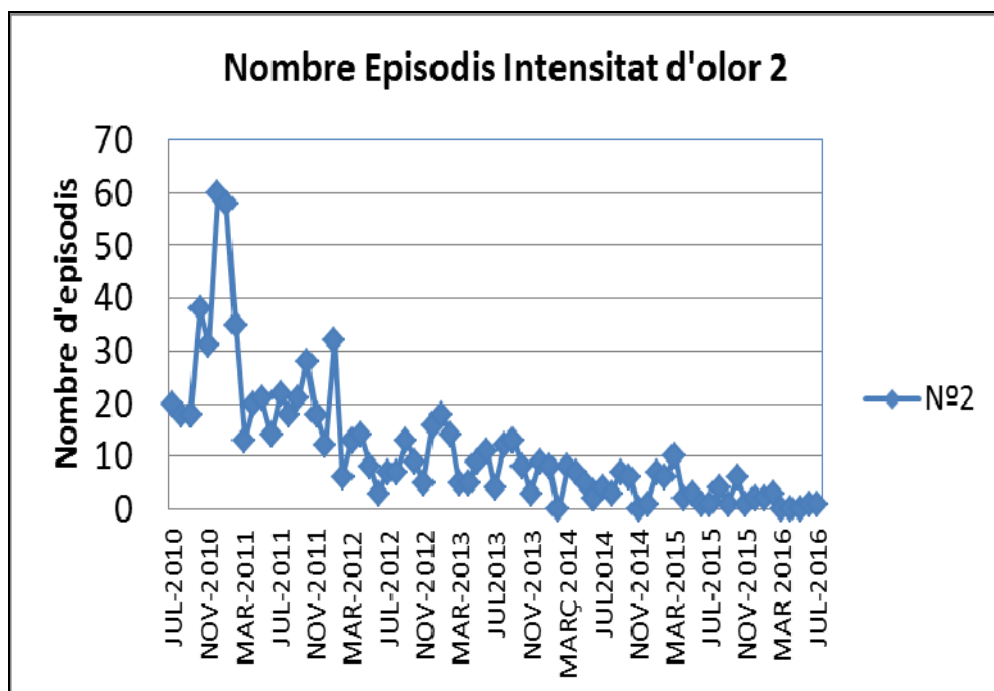


Figura 3. Evolució del nombre d'episodis de contaminació d'intensitat 2 registrats a El Morell

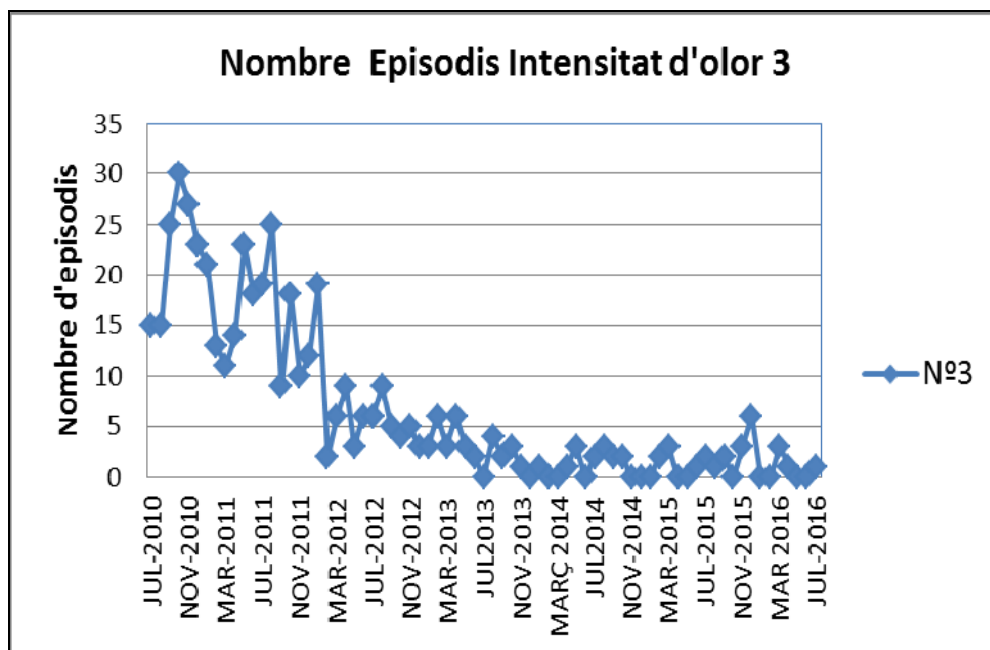


Figura 4. Evolució del nombre d'episodis de contaminació d'intensitat 3 registrats a El Morell

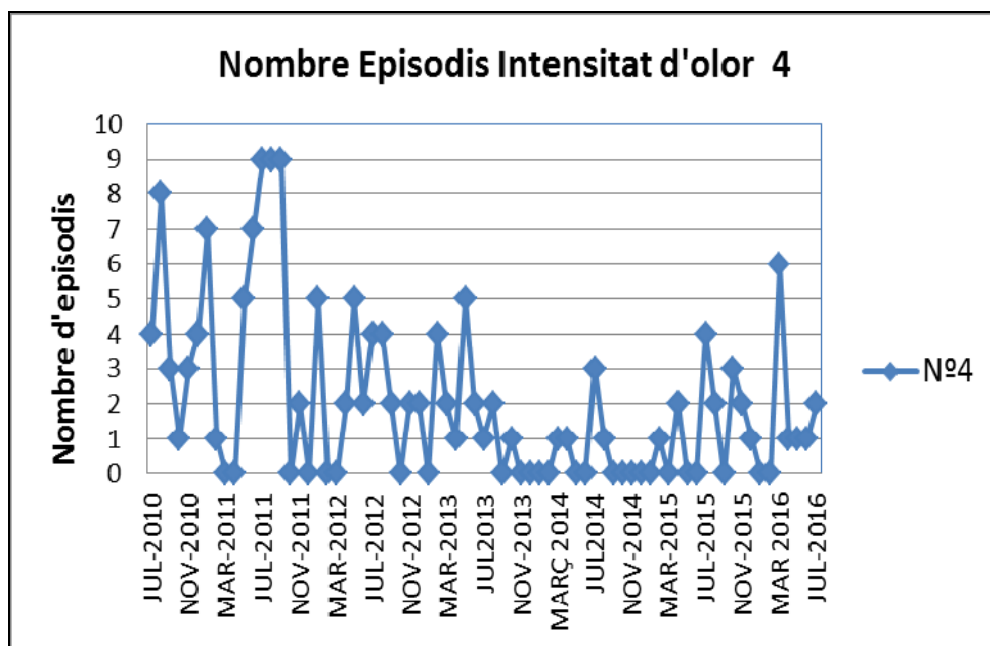


Figura 5. Evolució del nombre d'episodis de contaminació d'intensitat 4 registrats a El Morell

Com es pot observar a les figures 2-5, el nombre total d'episodis mensuals en el Morell des de l'any 2014 se situa a l'entorn de 10 registres d'intensitat 2 a 4. El registre anual més baix des de l'any 2010 va correspondre a l'any 2014 amb 62 episodis. L'any 2015 es va situar en els 79 episodis registrats i durant el període de gener a juliol de 2016 el nombre total d'episodis ha estat de 23.

2.3. Rosa d'episodis

La rosa d'episodis d'El Morell del període de juliol de 2015 a juny de 2016 ha estat la següent:

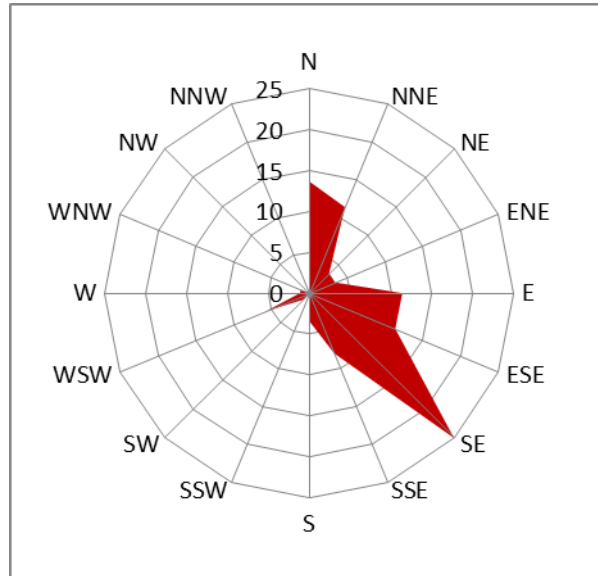


Figura 6. Rosa d'episodis a El Morell (període juliol 2015-juny 2016)

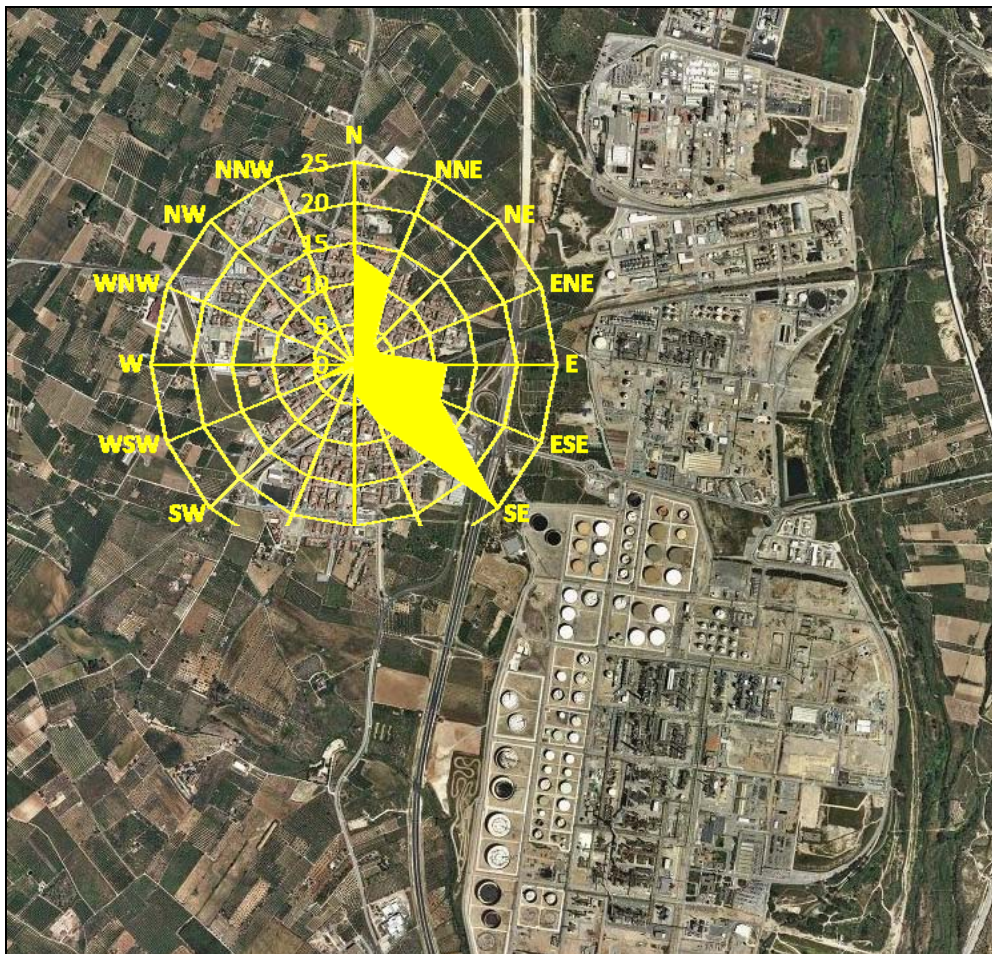


Figura 7. Rosa d'episodis d'olor registrats a El Morell (juliol 2015-juny 2016)

3. RESULTATS PROCEDENTS DEL CONTROL QUÍMIC

Els resultats obtinguts en la primera fase de control químic (control de 24 hores d'una ampli espectre de compostos orgànics volàtils) es relacionen a la taula 3 i Annex I :

El control químic s'ha realitzat en el punt de control especificat a la figura 1 durant el període del 29 de juny al 12 de juliol de 2016.

3.1. Metodologies i equips de control utilitzats

Les metodologies i equips utilitzats per la determinació dels nivells d'immissió (períodes de 24 hores) han estat els següents:

Per la captació, identificació i quantificació dels compostos orgànics volàtils s'han utilitzat els següents equips i metodologia:

- **Equips captadors:** La captació de COV en períodes de 24 hores s'ha realitzat mitjançant mostreig dinàmic d'aire amb la utilització de tubs reblerts d'adsorbents sòlids (multilit), amb un cabal de mostreig entre 70 i 90 ml/min. Els captadors utilitzats (figura 8) han estat dissenyats i fabricats al Laboratori del Centre de Medi Ambient de la Universitat Politècnica de Catalunya (LCMA-UPC, UPC Patent ES 2 311 396 B1) seguint les especificacions tècniques més exigents per aquest tipus d'equips:



Figura 8. Captadors COV LCMA

- **Preses de mostres i metodologia analítica determinació de la concentració de COV**

Per la determinació de la concentració dels COV s'ha utilitzat la següent metodologia de presa de mostres i anàlisi.

Per la captació dels COV s'han utilitzat tubs per desorbidor tèrmic Perkin Elmer ATD 400 reblerts amb els següents adsorbents :

- Carbotrap, Carbopack X i Carboxen 569



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 s'ha fet tot seguint les normes de qualitat general ISO 9002:2000 i les específiques a nivell nacional per a la tècnica emprada: UNE-EN ISO 16017-1 (2001).

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

Descripció de l'equip instrumental

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

Descripció dels tubs d'adsorció

Tub d'adsorció: Pyrex, 6 mm d.e. x 9 cm longitud
Adsorbents: Carbotrap (20/40 mesh, 70 mg)
Carbopack X (40/60 mesh, 100 mg)
Carboxen 569 (20/45 mesh, 90 mg)

Condicionament dels tubs d'adsorció

Flux d'heli: aprox. 70 ml/min
Temperatura condicionament: 400°C
Temps condicionament: 20 min

Condicions d'anàlisi

Desorció tèrmica:

Gas portador: Heli
Flux gas portador (cabal desorció): 55 ml/min
Pre-purga: 2 min
Desorció primària: 300°C (10 min)
Trampa: U-T15ATA (Markes)
Temperatura adsorció trampa: -30°C

Desorció secundària: 300°C (10 min)
Flux divisió entrada trampa: 11 ml/min
Flux divisió sortida trampa: 11 ml/min
Temperatura interfase: 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 μ m)
Programa temperatura:	40°C (1 min), 6°C/min fins a 230°C (5 min)
Temps total cromatograma:	38 min
Gas portador:	Heli (1,8 ml/min)
Divisió de flux:	No

Espectrometria de masses:

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

Quantificació

El mètode d'anàlisi ha estat dissenyat per realitzar la quantificació pel mètode del patró extern. Els patrons s'han preparat mitjançant l'acoblament del tub d'adsorció al port d'injecció d'un cromatògraf de gasos (temperatura injector: 30°C; flux d'heli; 100 ml/min). El sistema permet la introducció al tub d'adsorció de mesclures o compostos individuals amb alt rendiment d'eliminació del dissolvent.

Control de qualitat

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

Presa de mostres de formaldehid

Sistema captador

Per la determinació dels nivells d'immissió de formaldehid (controls de 24 hores) s'han utilitzat captadors de COVs LCMA (patent ES 2 311 396 B1). El cabal de presa de mostres ha estat de 70 a 90 ml/min. Per la captació de formaldehid s'han utilitzat tubs adsorbents BPE-DNPH (referència SUPELCO 54278-U) amb caducitat al desembre de 2016.

Metodologia analítica

Per la determinació de la concentració de formaldehid s'ha aplicat el mètode MTA/MA-062/A08 del INSHT mitjançant l'adsorció en sílice impregnada de 2,4-dinitrofenilhidracina i detecció per UV/cromatografia líquida d'alta resolució (mateix principi de captació anàlisi que el mètode NIOSH 2016).

S'ha utilitzat un cromatògraf líquid Waters equipat amb : Waters 1525 Binary Pump, Waters 717plus Autosampler, Waters 996 Photo Diode Array Detector.

3.2. Freqüències d'impacte de les potencials emissions procedents del polígon Nord sobre el punt de control

Per analitzar la representativitat dels valors de concentració obtinguts mitjançant control químic s'ha determinat les freqüències d'impacte del sector (NE-SSE) sobre el punt de control. Els percentatges de la freqüència d'impacte en els diferents períodes de 24 hores durant el període de control es poden observar a la taula 2 i a les figures 9 a 18.

Taula 2. Percentatges del sector NE-SSE durant el període de control químic

Període control	% Sector NE-SSE
29/06/2016 a 30/06 2016	44,2
30/06/2016 a 01/07/2016	54,3
01/07/2016 a 02/07/2016	47,9
02/07/2016 a 03/07/2016	41,2
04/07/2016 a 05/07/2016	26,5
05/07/2016 a 06/07/2016	36,7
06/07/2016 a 07/07/2016	14,0
07/07/2016 a 08/07/2016	30,0
09/07/2016 a 10/07/2016	6,1
11/07/2016 a 12/07/2016	38,8

Com podem veure a la taula 2, el valor mitjà de la freqüència d'impacte del polígon Nord (34 %) durant el període de control químic realitzat al juny-juliol de 2016 és semblant als registrats en anteriors períodes de control químic realitzats a l'any 2013 amb un 38,3 % i l'any 2015 amb un 29,9 %.

Les roses dels vents dels diferents períodes de 24 hores en que s'ha realitzat el control químic dels COV han estat les següents:

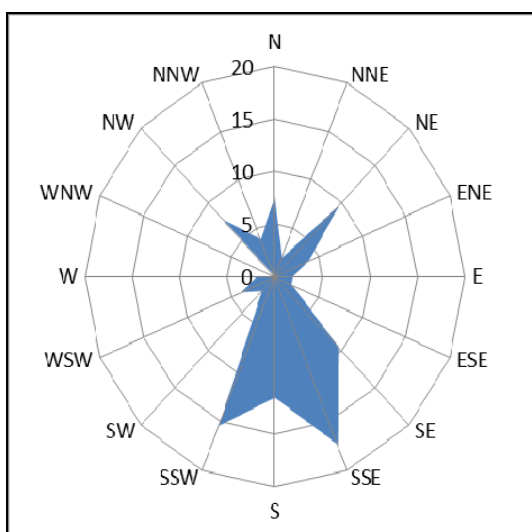


Figura 9. Rosa dels vents 29-30/06

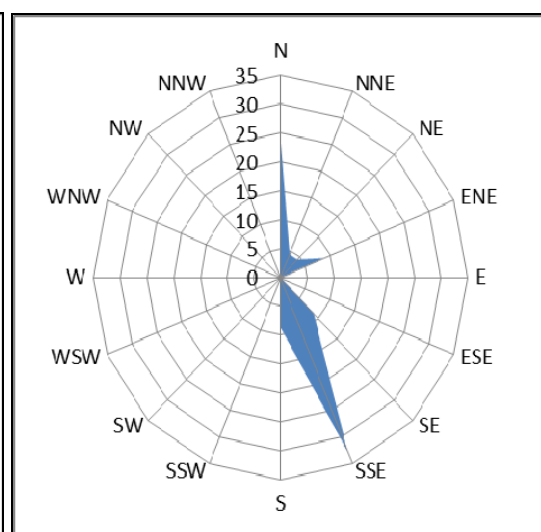


Figura 10. Rosa dels vents 30/06-01/07

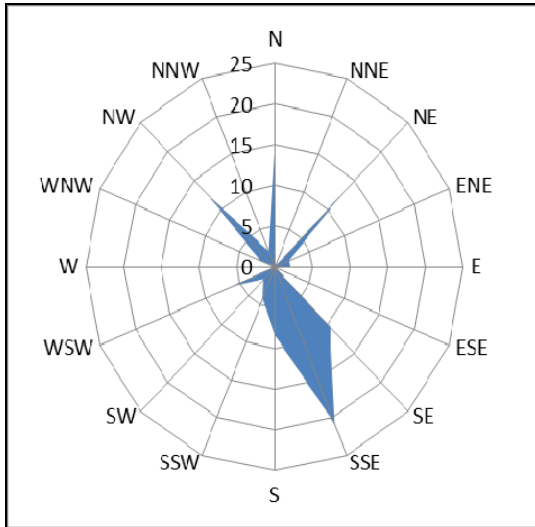


Figura 11. Rosa dels vents 01-02/07

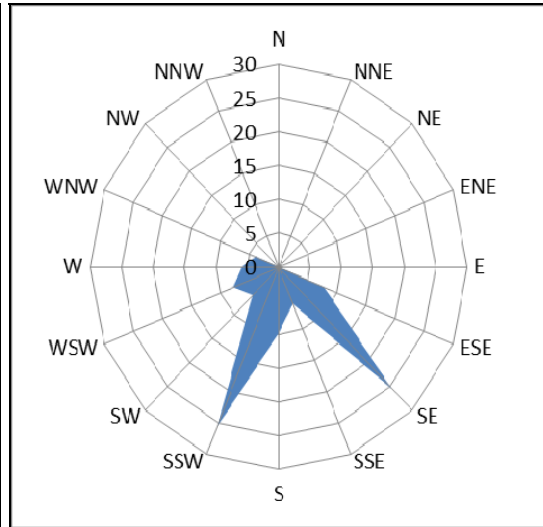


Figura 12. Rosa dels vents 02-03/07

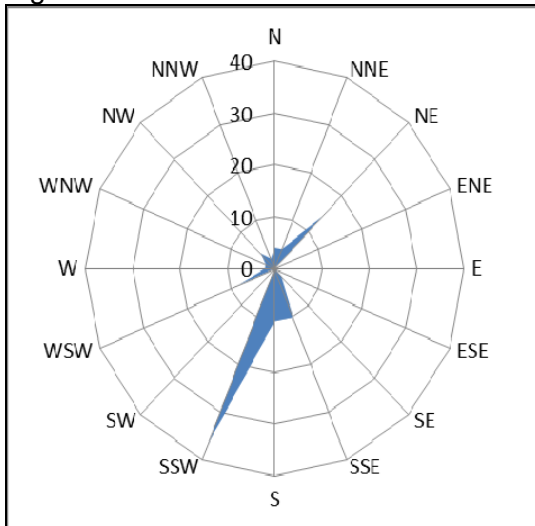


Figura 13. Rosa dels vents 04-05/07

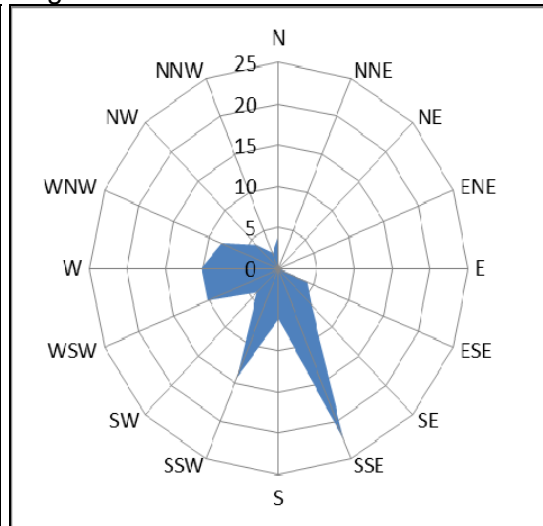


Figura 14. Rosa dels vents 05-06/07

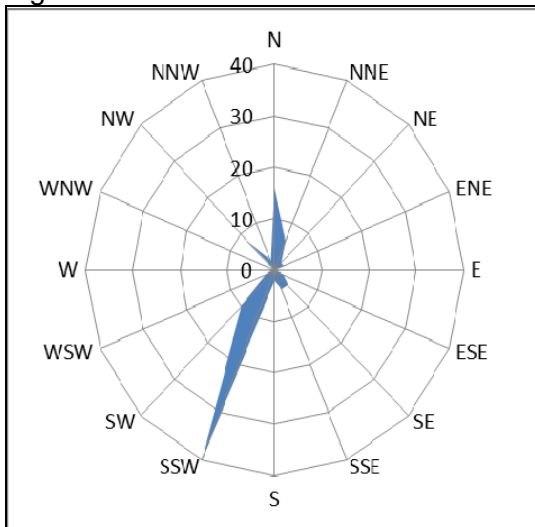


Figura 15. Rosa dels vents 06-07/07

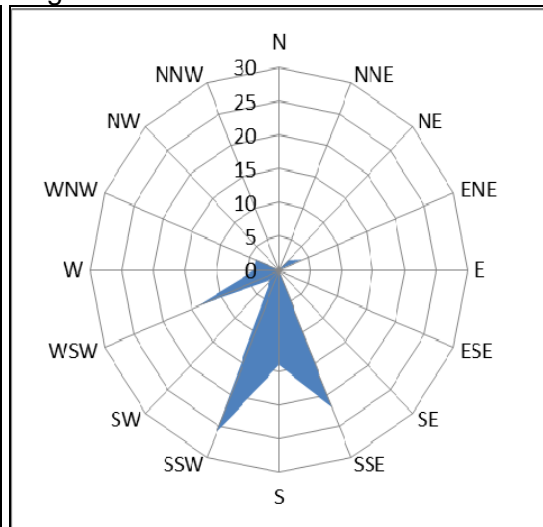


Figura 16. Rosa dels vents 07-08/07

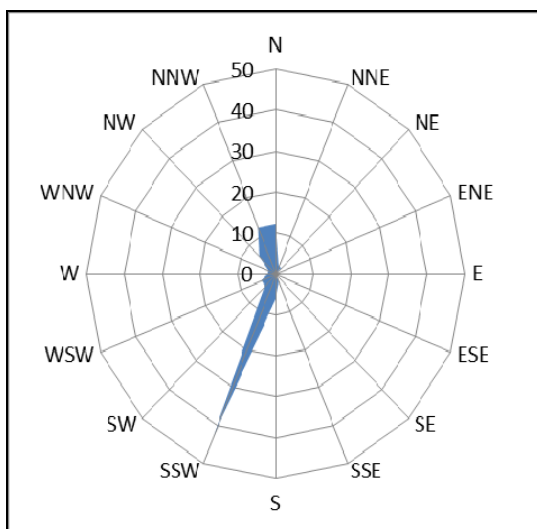


Figura 17. Rosa dels vents 09-10/07

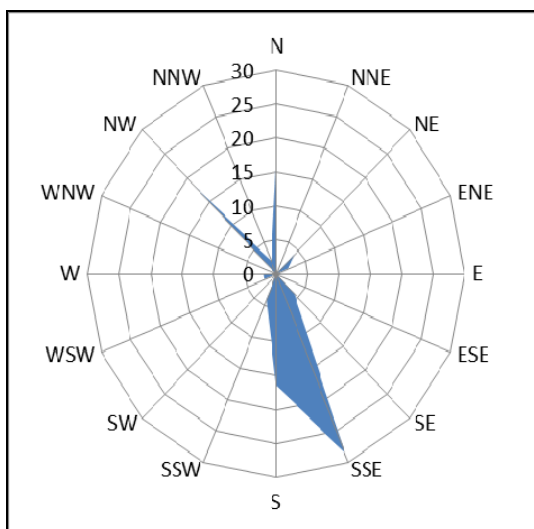


Figura 18. Rosa dels vents 11-12/07

3.3. Compostos orgànics volàtils quantificats durant el període de control de 24 hores

Per l'avaluació de la qualitat de l'aire s'han quantificat aquells COV que poden generar potencials efectes sobre la salut (compostos tòxics, irritants, carcinògens, etc...). A la taula 3 es relaciona el rang de concentracions per famílies de COV i a l'Annex I (taula 6) es relacionen els nivells de concentració individuals durant la primera fase de control químic programat i que constitueixen les variables de seguiment de la qualitat de l'aire. A diferència dels controls realitzats durant els anys 2014 i 2015, el 2016 s'ha afegit el control individualitzat del formaldehid.

Els paràmetres per l'avaluació dels nivells de qualitat de l'aire al punt de control de l'àrea urbana d'El Morell s'expressen de la forma següent:

Període de control del 29 de juny al 12 de juliol de 2016

- Famílies de compostos:

Taula 3. Nivells de concentració per famílies químiques (Punt 1 de control)

FAMÍLIES COMPOSTOS	Nivells immissió ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
TCOV	156-480
Total alcans	4,7-158
Total hidrocarburs aromàtics	16-34
Total alcohols	21-43
Total cetones	11-39
Total organoclorats	3,3-5,3
Total aldehids	14-53
Total èsters	2,6-7,8
Total àcids carboxílics	20-78
Total terpens	0,8-4,0
Total organosofrats	0,1-0,2



Taula 3. (Cont.) Nivells de concentració per famílies químiques (Punt 1 de control)

FAMÍLIES COMPOSTOS	Nivells immissió ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
Total èters	1,5-6,6
Total furans	0,03-0,2
Total glicols	1,1-5,2
Total organonitrogenats	12-25
Total diens	0,3-7,6
Total fr toluè	28-85

- Compostos orgànics volàtils individuals controlats diàriament per l'avaluació de la qualitat de l'aire a nivell internacional:

- Benzè: 1,9-5,7 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (Criteri de qualitat anual 5 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, Reial Decret 1073/2002)
- 1,3 butadiè: 0,3-7,6 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (Criteri de qualitat : 11 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (24 hores); 2 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (anual), Ontàrio-Canadà, Escòcia Nova Zelanda, Regne Unit)

- Superacions dels criteris de qualitat de l'aire:

- Àcid acètic: 1 superació del criteri TLV/420 amb un valor de 64 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
- 1,3 butadiè: superació del valor anual (2 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) amb un valor mitjà dels valors de 24 hores de 2,7 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$

3.3.1. Correlacions entre els nivells d'immissió i les freqüències de direcció del vent en els diferents períodes i punts de control

L'anàlisi de les correlacions entre les freqüències d'impacte (sectors de direcció del vent de les potencials font emissores vers la situació del punt de control), i els nivells d'immissió de compostos individuals o famílies químiques, ha donat el següent resultat:

Període de control: 29 de juny a 12 de juliol de 2016

Punt de control: 1 (Magatzem Ajuntament El Morell)

Correlacions:

- SECTOR (NE-SSE) Polígon Nord-1,3 butadiè: R^2 : 0,7462
- SECTOR (NE-SSE) Polígon Nord-Hidroc.aromàtics: R^2 : 0,7837
- SECTOR (NE-SSE) Polígon Nord-Alcohols: R^2 : 0,8185
- SECTOR (NE-SSE) Polígon Nord-Benzè: R^2 : 0,7625
- SECTOR (NE-SSE) Polígon Nord-Alcans: R^2 : 0,8235
- SECTOR (ESE-SSE) Àrea Refineria- Hidroc.aromàtics: R^2 : 0,8050

4. EVOLUCIÓ DELS NIVELLS D'IMMISSIÓ DE COV

Per avaluar l'evolució dels nivells d'immissió de COV, s'ha realitzat la comparativa dels mateixos durant els períodes de control de juny de 2013, juny de 2015 i juny-juliol 2016. La comparativa s'inicia contrastant les roses dels vents respectives de cada període de control:

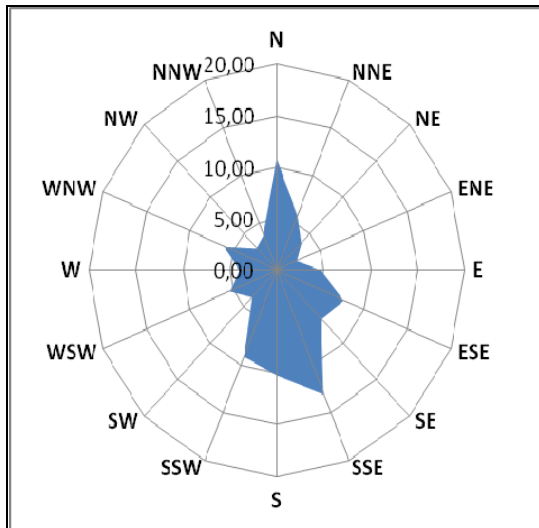


Figura 19. Rosa dels vents del període de control del juny de 2013

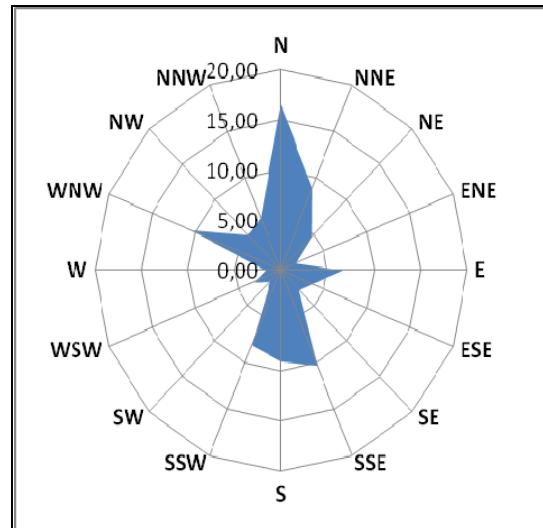


Figura 20. Rosa dels vents del període de control del juny de 2015

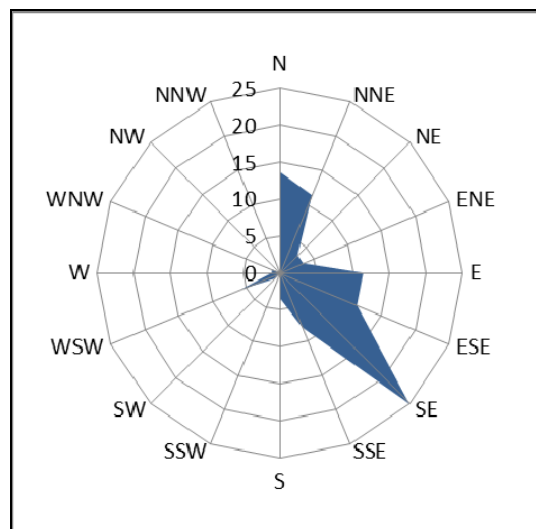


Figura 21. Rosa dels vents del període de control Juny-juliol 2016

La comparativa entre les freqüències dels sectors d'impacte del polígon Nord (NE-SSE), sector petroquímic (NE-ESE), sector polígon Constantí (SSW-SW) i activitats situades al sector (N-NNE) d'El Morell ha donat els següents resultats:

Taula 4. Sectors de direcció del vent mesos de juny dels anys 2013, 2015 i 2016

SECTOR FREQÜÈNCIES VENT	ANY 2013	ANY 2015	ANY 2016
SECTOR NE-SSE (Polígon Nord)	38,3	29,9	34,0
SECTOR SSW-SW (Polígon Constantí)	12,8	9,2	22,2
SECTOR N-NNE (Zona N-NNE el Morell)	16,6	25,5	11,4
SECTOR NE-ESE (Sector Petroquímic)	18,5	16,8	8,6

Com es pot observar a la taula 4, el sector d'impacte del polígon nord s'ha mantingut dins dels percentatges habituals mentre que el sector corresponent a l'àrea petroquímica (NE-ESE) s'ha reduït a la meitat durant l'any 2016. És notable també l'augment en el 2016 del sector d'impacte del polígon de Constantí.

A la taula 5 es mostra la comparativa dels valors mitjans de concentració de les diferents famílies químiques més rellevants durant els controls realitzats els anys 2013, 2015 i 2016 al punt de control N^o1.

Taula 5. Comparativa dels valors mitjans de concentració per diferents famílies químiques de COV durant els controls dels anys 2013, 2015 i 2016

FAMÍLIA QUÍMICA	ANY	CONCENTRACIÓ ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
ALCANS	2016	22,6
	2015	3,3
	2013	3,4
HIDROC. AROMÀTICS	2016	25,7
	2015	12,2
	2013	10,4
ALCOHOLS	2016	31,9
	2015	2,7
	2013	3,9
CETONES	2016	23,1
	2015	16,7
	2013	12,3
ORGANOCLORATS	2016	3,9
	2015	2,6
	2013	3,0
ALDEHIDS	2016	20,7
	2015	15,3
	2013	26,8
ÈSTERS	2016	5,6
	2015	3,6
	2013	2,9
ÀCIDS	2016	39,3
	2015	95,0
	2013	141

Taula 5 (cont.) Comparativa dels valors mitjans de concentració per diferents famílies químiques de COV durant els controls dels anys 2013, 2015 i 2016

FAMÍLIA QUÍMICA	ANY	CONCENTRACIÓ ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
ÈTERS	2016	4,1
	2015	3,8
	2013	4,1
ORGANONITROGENATS	2016	15,0
	2015	0,7
	2013	5,9
DIENS (1,3 butadiè)	2016	2,7
	2015	0,9
	2013	14,8
TCOV	2016	251
	2015	174
	2013	250

5. CRITERIS DE QUALITAT

Els criteris de qualitat que s'han aplicat per la valoració dels nivells d'immissió determinats en els diferents períodes de control, han estat els següents:

- Criteri de qualitat TLV/420 aplicable a aire exterior: Els TLV (*Threshold Limit Value*, Límites de Exposición Profesional (LEP) en castellà) estan establerts per ambients laborals per a una jornada de 8 hores i per a persones sanes amb edats compreses entre 16 i 67 anys. El valor 420 és un factor d'incertesa que pretén tenir en compte l'estat fisiològic divers dels ciutadans (ancians, infants, malalts, etc.), així com extrapolar l'exposició als compostos químics durant un període de 24 hores (Repetto i Repetto, 2009).
 Repetto i Repetto, 2009. "Toxicología Fundamental". Ediciones Díaz de Santos. 4ª Edició, Madrid, 587 pàgines
- *Real Decreto 102/2011, de 28 de Enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, BOE Nº 25 del 29 de Enero de 2011*
- Criteri de qualitat 1,3 butadiè :
 - Governement of Ontario (Canada)
<http://www.ebr.gov.on.ca/ERS-WEB-External/displaynoticecontent.do?noticeId=MTA2MTI5&statusId=MTU5MTc1>
 - Environment Canterbury New Zealand
<http://ecan.govt.nz/publications/Reports/air-quality-factsheet-butadiene.pdf>



- Governement of Scotland (Summary of Objectives of the National Air Strategy)
<http://www.scottishairquality.co.uk/air-quality/standards>
- Governement of United Kingdom
<https://www.gov.uk/government/publications/the-air-quality-strategy-for-england-scotland-wales-and-northern-ireland-volume-1>

- **Criteri de qualitat formaldehid**

- Ontario Ambient Air Quality Criteria (Standards Development Branch Ontario Ministry of the Environment, 2012)

Com a referència, per l'avaluació dels TCOV determinats diàriament, s'ha tingut en compte els criteris existents per la valoració en aire interior:

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

TCOV

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

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 $> 25000 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$

- Criteri de qualitat UNE 171330-2 (*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: $< 3000 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$

6. CONCLUSIONS

Les conclusions que es deriven dels resultats obtinguts mitjançant modelització numèrica, control químic i social són les següents:

- a) El registre d'episodis d'olor-contaminació durant el període del juliol del 2015 fins al juny del 2016 indiquen un cert nivell de reducció respecte als anys anteriors mantenint-se per sota dels 10 episodis/mes.



- b) L'anàlisi inicial mitjançant l'elaboració de la rosa d'episodis indica que el 71% dels episodis registrats a l'àrea urbana d'El Morell procedeixen del polígon Nord. Aquest resultat s'haurà de confirmar mitjançant el càlcul posterior de les retrotrajectòries de cadascun del registres d'episodis.
- c) Durant el període de control químic del 2016 (29 de juny al 12 de juliol) el rang de valors de concentració de TCOV s'ha situat entre els 156-480 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ amb un valor mitjà de 251 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ situant-se al mateix nivell de concentracions que a l'any 2013. Els valors són comparables donat que les freqüències d'impacte del Polígon Nord han estat molt similars.
- d) Els nivells d'immissió de l'1,3 butadiè han registrat un augment en referència als determinats a l'any 2015 amb un valor mitjà que supera el criteri de qualitat anual de 2 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$.
- e) Els nivells d'immissió de formaldehid mesurats corresponen a valors que es poden trobar en àrees industrialitzades. Tot i que no es supera el criteri de qualitat de 24 hores, atès que es tracta d'un compost carcinogen, seria recomanable continuar realitzant el seu control.
- f) L'anàlisi de correlacions indica que s'observen valors rellevants entre valors de freqüència d'impacte de les potencials emissions del Polígon Nord i els nivells d'immissió de benzè, 1,3 butadiè, hidrocarburs aromàtics, alcans i alcohols.
- g) En el període de control de l'any 2016 (juny-juliol) s'ha registrat una superació del criteri de qualitat VLA/420 de l'àcid acètic i del valor mitjà anual de l'1,3 butadiè per tot el període de control. El 80% dels controls de TCOV en 24 hores superen el criteri de qualitat per a aire interior de 200 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (UNE 171330-2 i Report 19 de la Comissió Europea).
- h) Donat que el nivell mitjà de TCOV han tornat a superar el criteri de qualitat de 200 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ i per tant s'han situat als nivells de 2013 i que el valor mitjà anual de 1,3 butadiè també s'ha superat es recomana prosseguir amb el seu control continuat.

Eva Gallego Piñol
Dra. Ciències Ambientals

José Francisco Perales Lorente
Dr. Enginyeria Industrial



LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Francisco Javier Roca Mussons', written over a light blue grid background.



Francisco Javier Roca Mussons
Dr. Enginyeria Industrial



LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

ANNEX I : Nivells d'immissió individuals i per famílies químiques de compostos orgànics volàtils detectats i quantificats en el període de control



Taula 6. Nivells d'immissió de compostos orgànics volàtils irritants, tòxics i carcinògens detectats en el punt de control N° 1

DATA			29/06	30/06	01/07	02/07	04/07	05/07	06/07	07/07	09/07	11/07
PUNT CONTROL	VLA/420	L.O.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Compost	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
Alcans												
hexà	171	107000	3,42	1,85	2,79	2,58	4,63	2,97	1,87	3,18	3,00	3,95
decà	n.v.	11300	151	7,18	5,34	1,73	2,27	2,23	1,58	1,78	1,49	1,45
ciclohexà	1667	35600	3,80	1,14	1,65	1,58	2,49	1,74	1,26	2,11	1,47	2,28
Total alcans			158	10,2	9,78	5,89	9,40	6,94	4,71	7,06	5,96	7,68
Hidrocarburs aromàtics												
benzè	5*	1500	2,74	2,17	5,74	3,23	2,75	2,70	1,89	3,20	2,07	4,14
toluè	457	3800	8,60	5,90	10,4	4,23	8,46	9,56	7,83	7,70	9,46	11,5
etilbenzè	1050	400	2,53	3,59	2,48	3,06	2,24	3,15	2,00	4,39	1,72	4,18
m+p-xilè	526	770	4,66	3,75	5,02	1,69	4,50	5,29	3,91	4,09	3,02	5,60
estirè	205	12	1,16	1,02	0,66	0,39	0,57	0,76	0,42	1,18	0,33	0,75
o-xilè	526	770	1,28	1,02	1,39	0,48	1,27	1,41	1,08	1,21	0,79	1,58
propilbenzè	n.v.	14400	0,24	0,15	0,23	0,08	0,18	0,19	0,16	0,20	0,12	0,23
m+p-etiltoluè	n.v.	42	1,41	0,66	1,03	0,35	0,78	0,87	0,69	0,90	0,54	1,01
o-etiltoluè	n.v.	370	0,37	0,23	0,34	0,11	0,25	0,27	0,21	0,27	0,16	0,29
1,3,5-trimetilbenzè	238	10700	0,33	0,20	0,32	0,12	0,22	0,28	0,20	0,23	0,15	0,30
1,2,4-trimetilbenzè	238	140	1,31	0,77	1,20	0,37	0,86	1,00	0,79	0,92	0,58	1,11
1,2,3-trimetilbenzè	238	n.e.	0,40	0,23	0,34	0,14	0,20	0,26	0,18	0,24	0,14	0,28
naftalè	126	7	1,42	0,53	1,92	0,33	0,59	1,20	0,84	0,64	0,71	0,67
2-metilnaftalè	n.v.	4	0,54	0,36	0,60	0,23	0,40	0,41	0,31	0,37	0,44	0,37
1-metilnaftalè	n.v.	n.e.	0,61	0,38	0,71	0,22	1,00	0,46	0,35	0,39	0,48	0,39



Taula 6 (Cont.) Nivells d'immissió de compostos orgànics volàtils irritants, tòxics i carcinògens detectats en el punt de control N° 1

DATA			29/06	30/06	01/07	02/07	04/07	05/07	06/07	07/07	09/07	11/07
PUNT CONTROL	VLA/420	L.O.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Compost	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
fenol	19	39	0,81	0,97	0,65	0,73	0,76	0,99	0,78	0,51	0,85	1,82
Total hidrocarburs aromàtics			28,4	21,9	33,0	15,8	25,0	28,8	21,7	26,5	21,6	34,2
Alcohols												
etanol	4548	2000	4,26	1,22	1,91	0,34	2,59	4,68	4,37	0,84	1,30	2,16
isopropanol	1191	8000	0,22	1,16	0,16	0,45	2,68	3,27	0,39	0,24	1,09	1,70
1-propanol	1191	2000	0,26	0,29	0,17	0,10	0,36	0,59	0,23	0,20	0,47	0,51
1-butanol	145	480	3,11	1,45	1,06	0,77	1,70	2,11	1,33	1,36	2,22	2,10
etilhexanol	n.v.	400	21,4	17,3	22,8	23,1	27,8	28,1	31,0	26,3	38,1	28,2
Total alcohols			29,2	21,4	26,1	24,7	35,1	38,7	37,3	28,9	43,2	34,7
Cetones												
acetona	2881	8600	5,85	13,0	4,53	3,99	17,5	22,0	6,84	5,92	16,2	17,0
metiletilcetona	1429	5700	3,07	3,37	2,87	1,62	3,09	4,27	2,97	2,72	4,42	4,42
metilisobutilcetona	198	140	0,27	0,15	0,27	0,07	0,20	0,26	0,28	0,23	0,32	0,36
ciclohexanona	98	880	6,66	2,67	3,18	2,14	3,99	7,05	3,34	3,79	5,58	5,57
biacetil	n.v.	5,2	3,72	2,70	3,03	2,93	3,77	5,75	2,86	3,02	5,78	5,52
Total cetones			19,6	21,9	13,9	10,8	28,5	39,3	16,3	15,7	32,3	32,9
Organoclorats												
diclorometà	421	4100	0,24	0,41	0,25	0,15	1,13	1,40	0,16	0,16	0,37	0,88
cloroform	24	500	0,42	0,33	0,32	0,33	0,46	0,48	0,39	0,28	0,46	0,35
tetraclorur de carboni	76	1260000	2,53	2,58	2,62	2,70	2,86	2,76	2,74	2,39	2,74	2,54
tricloroetilè	131	3900	0,02	0,02	0,04	0,01	0,04	0,09	0,04	0,04	0,03	0,03



LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Taula 6 (Cont.) Nivells d'immissió de compostos orgànics volàtils irritants, tòxics i carcinògens detectats en el punt de control N° 1

DATA			29/06	30/06	01/07	02/07	04/07	05/07	06/07	07/07	09/07	11/07
PUNT CONTROL	VLA/420	L.O.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Compost	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
tetracloroetilè	410	8300	0,38	0,21	0,49	0,11	0,52	0,52	0,24	0,39	0,26	0,33
p-diclorobenzè	291	730	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
Total organoclorats			3,60	3,55	3,72	3,31	5,03	5,26	3,59	3,28	3,87	4,14
Aldehids												
formaldehid	65**	66	9,67	8,84	12,3	9,74	9,7	9,0	11,7	7,75	9,21	9,16
hexanal	n.v.	25	3,00	0,77	1,25	0,75	1,65	1,67	1,63	1,45	1,93	2,55
heptanal	n.v.	61	6,28	1,00	1,28	0,70	1,52	1,05	1,19	1,12	1,34	1,68
benzaldehyd	n.v.	10	1,47	1,16	1,09	0,45	0,99	1,26	0,85	1,32	0,82	1,46
propanal	110	3,6	2,27	1,76	1,59	1,45	2,13	2,43	1,35	1,46	2,03	1,85
acetaldehyd	110	3,2	4,45	2,82	2,57	1,78	3,09	4,31	3,36	2,65	4,20	3,88
pentanal	426	30	2,46	1,00	1,17	0,89	1,36	1,87	1,32	1,55	1,85	2,32
octanal	n.v.	10	5,37	0,82	1,01	0,44	0,79	0,52	0,61	0,79	0,66	0,93
nonanal	n.v.	20	21,7	4,83	3,37	1,30	2,53	1,43	2,05	2,03	2,27	1,83
decanal	n.v.	94	5,90	3,27	4,08	5,96	3,72	3,07	3,51	2,94	4,05	3,53
Total aldehids			52,9	17,4	17,4	13,7	17,8	17,6	15,8	15,3	19,1	20,0
Èsters												
acetat de metil	1467	22000	3,47	1,17	3,67	2,37	4,86	3,75	2,09	3,13	3,28	1,42
acetat d'etil	3476	4600	2,64	1,12	1,67	0,88	1,33	2,69	2,58	2,19	2,47	1,68
acetat de butil	1724	7700	0,67	0,27	0,84	0,21	1,16	1,34	0,31	0,75	0,49	1,02
Total èsters			6,77	2,56	6,18	3,45	7,34	7,79	4,99	6,07	6,24	4,12
Àcids												
àcid acètic	60	90	26,1	20,1	18,2	15,1	30,5	38,0	21,8	21,5	41,3	64,0



Taula 6 (Cont.) Nivells d'immissió de compostos orgànics volàtils irritants, tòxics i carcinògens detectats en el punt de control N° 1

DATA			29/06	30/06	01/07	02/07	04/07	05/07	06/07	07/07	09/07	11/07
PUNT CONTROL	VLA/420	L.O.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Compost	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
àcid butanoic	n.v.	8,6	8,15	2,88	4,75	2,85	5,11	5,54	4,70	4,30	9,64	9,98
àcid pentanoic	n.v.	8	5,59	1,17	2,35	1,39	2,08	2,14	1,80	1,88	3,68	2,78
àcid hexanoic	n.v.	20	3,14	0,48	0,79	0,59	0,69	0,76	0,50	0,57	1,15	1,00
àcid heptanoic	n.v.	22	1,21	0,22	0,24	0,17	0,12	0,11	0,15	0,15	0,38	0,29
àcid octanoic	n.v.	50	0,52	0,14	0,12	0,09	0,06	n.d.	0,05	0,07	0,12	0,09
Total àcids			44,7	24,9	26,4	20,2	38,5	46,5	29,0	28,4	56,3	78,2
Terpens												
a-pinè	269	230	2,16	1,14	2,16	0,42	1,34	1,10	2,27	1,01	2,14	1,45
b-pinè	269	8900	0,45	0,16	0,37	0,13	0,28	0,19	0,42	0,30	0,40	0,31
limonè	262	1700	0,67	0,11	0,27	0,08	0,18	0,14	0,27	0,21	0,36	0,18
p-cimè	n.v.	200	0,52	0,24	0,36	0,11	0,23	0,23	0,34	0,54	0,43	0,26
alcamfor	31	52	0,17	0,10	0,14	0,07	0,10	0,08	0,12	0,10	0,11	0,09
Total terpens			3,97	1,75	3,30	0,81	2,13	1,75	3,41	2,16	3,45	2,30
Organosofrats												
disulfur de carboni	36	110	0,08	0,12	0,14	0,11	0,13	0,21	0,06	0,06	0,12	0,20
Total organosofrats			0,08	0,12	0,14	0,11	0,13	0,21	0,06	0,06	0,12	0,20
Èters												
tert-butilmetilèter	437	183	1,67	0,36	1,59	0,46	2,51	1,55	0,90	2,99	1,40	0,93
tert-etilbutilèter	50	55250	2,72	1,15	2,69	2,33	3,68	2,11	2,42	3,62	1,95	3,49
Total èters			4,38	1,51	4,28	2,79	6,19	3,66	3,31	6,61	3,35	4,42
Furans												
tetrahidrofurà	357	90000	0,09	0,06	0,07	0,03	0,09	0,22	0,04	0,06	0,08	0,07



Taula 6 (Cont.) Nivells d'immissió de compostos orgànics volàtils irritants, tòxics i carcinògens detectats en el punt de control N° 1


DATA			29/06	30/06	01/07	02/07	04/07	05/07	06/07	07/07	09/07	11/07
PUNT CONTROL	VLA/420	L.O.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Compost	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
Total furans			0,09	0,06	0,07	0,03	0,09	0,22	0,04	0,06	0,08	0,07
Glicols												
1-metoxi-2-propanol	893	37000	1,26	0,75	0,74	0,23	1,39	1,04	0,85	1,05	0,67	0,74
2-butoxietanol	233	500	3,95	2,42	2,74	0,83	2,22	2,40	1,43	3,00	2,08	2,49
Total glicols			5,21	3,17	3,49	1,06	3,61	3,43	2,29	4,05	2,75	3,23
Organonitrogenats												
acetonitril	162	285000	8,65	2,73	2,59	2,40	3,40	1,96	1,75	2,84	2,62	2,83
acrilonitril	11	3400	0,87	1,00	0,21	0,06	0,23	0,10	0,13	0,67	0,16	0,05
benzotiazol	n.v.	n.v.	15,6	10,5	11,6	10,4	12,6	10,7	10,5	9,6	12,2	10,6
Total organonitrogenats			25,1	14,3	14,4	12,8	16,2	12,8	12,4	13,1	14,9	13,5
Diens												
1,3-butadiè	11	220	3,64	6,86	1,05	2,51	1,00	7,55	0,88	1,96	0,91	0,31
Total diens			3,64	6,86	1,05	2,51	1,00	7,55	0,88	1,96	0,91	0,31
fr toluè			85,2	29,7	47,8	28,0	42,0	39,4	33,9	36,4	35,8	33,8
Total (µg/Nm³)			481	190	223	156	257	260	201	203	259	283

(*): Criteri qualitat de l'aire mitjana anual (Reial Decret 102/2011)

(**): Criteri de qualitat de l'aire 24 hores (Ontàrio, Canadà)

Punt de control N° 1: Magatzem municipal

 Superació del criteri de qualitat de l'aire anual o de 24 hores

 Superació del llindar d'olor