

## Informe

Estudi per a la identificació de compostos olorosos molestos presents en diferents espais entorn a una activitat industrial

## Client:

Ajuntament de Sant Just Desvern

Informe nº: AJJD22A\_Informe\_00

Codi de projecte: AJJD22A



Oferta: **Estudi per a la identificació de compostos olorosos molestos presents en diferents espais entorn a una activitat industrial**

Informe nº : **AJJD22A\_Informe\_00**

codi de projecte: **AJJD22A**

preparat a petició de : **Ajuntament de Sant Just Desvern  
Plaça de Jacint Verdaguer, 2  
08960 Sant Just Desvern, Barcelona**

contacte: **Ernest Cuadrado Alba**

preparat per: **Odournet S.L.  
Av. Corts Catalanes, 5-7. Nave 3  
Parc Empresarial Trade Center  
08173 Sant Cugat del Vallès · Barcelona  
España  
T: +34 93 5929048**

CIF: **B62461157**

autors: **Guerau Arisa**

Firmat i aprovat per : **Odournet SL por Jeroen Paymans**

**Jeroen Paymans, director**

Data: **14 de febrer de 2023**

Copyright: **© 2023, Odournet sl**



## Taula de continguts

<b>1 Àmbit d'estudi i objectius</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Antecedents</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Objectius</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Informació de les zones objecte d'estudi</b>	<b>4</b>
<b>2 Metodologia</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Estudi de caracterització de nivells en immissió de diferents compostos odorífers (Captació passiva)</b>	<b>5</b>
<b>2.1.1 Recollida de mostres de COV's mitjançant captació passiva Radiello, desorció tèrmica i anàlisi mitjançant TD-GC/ToFMS</b>	<b>5</b>
<b>2.1.2 Anàlisi de mostres mitjançant cromatografia de gasos TD-GC/ToFMS</b>	<b>6</b>
<b>3 Resultats</b>	<b>8</b>
<b>3.1 Resultats de concentració de COV's per a cadascuna de les mostres</b>	<b>8</b>
<b>4 Discussió de resultats</b>	<b>9</b>



## 1 Àmbit d'estudi i objectius

### 1.1 Antecedents

La existència d'olors molests en els entorns residencials de les instal·lacions de ERNESTO VENTÓS, S.A. a Sant Just Desvern ha generat certa inquietud en els veïns. Arran d'aquesta inquietud ERNESTO VENTÓS, S.A. va encarregar un estudi per a avaluar quantitativament l'afectació per olors que pot provocar el seu magatzem en l'entorn residencial proper de Sant Just Desvern. L'estudi portat a terme per part de l'empresa SOCIOENGINYERIA, S.L. es realitzà en base a inspeccions de la presència d'olors en l'entorn en quatre punts entorn de la planta al llarg d'aproximadament 6 hores repartides en quatre jornades.

L'estudi, amb data d'octubre de 2021, va conculoure que l'activitat d'emmagatzematge i distribució d'olis essencials de VENTÓS funcionava dintre dels paràmetres de molèstia social per olors acceptable o assumible i presentava una sèrie de recomanacions per a la millora.

Posteriorment SOCIOENGINYERIA, S.L. va portar a terme un informe complementari per tal de identificar l'origen de les males olors percebudes al seu entorn residencial més proper del municipi de Sant Just Desvern i per a avaluar quantitativament la qualitat de l'aire a partir de la identificació dels compostos marcadors de les males olors percebudes, identificació dels efectes potencials per a la salut i avaluació dels nivells mesurats front als líndars d'olor i de confort-salubritat i l'establiment de l'origen més probable de les olors en l'entorn. L'informe amb data d'octubre de 2022 es va portar a terme mitjançant la presa de mostres en període d'aproximadament 8 hores nocturnes, sense activitat de Ventós (microextracció en fase sòlida i ànalisi química per cromatografia de gasos-espectrometria de masses. L'estudi va conculoure que:

- -Part de la càrrega d'olor mesurada prevenia potencialment d'eles instal·lacions de Ventós, i es recomanava un control de possibles emissions fugitives i ànalisis de l'eficàcia de sistemes de desodorització existents.
- Que les contribucions de VENTÓS a la càrrega potencialment perjudicial de les mostres d'aire en l'entorn residencial de Sant Just Desvern es troben entre 3-10 vegades per sota del criteri de superació.

D'avant aquests resultats l'ajuntament sol·licita la realització d'un estudi complementari per a verificar els nivells de compostos existents en l'entorn.

### 1.2 Objectius

Els principals objectius de l'estudi relacionats amb la caracterització de COV's existents en l'aire entorn a l'activitat de Ventós a Sant Just Desvern poden resumir a:

- Visita inicial per a la identificació d'espais amb presència d'olors molests i primeres valoracions.
- Planificació d'una campanya de presa de mostres per mitja de captadors passius (Radiello) en punts potencialment afectas i lliures de la problemàtica (Blanc)
- Presa de mostres representatives d'espais amb presència d'olor i blanc per mitjà de captadors passius.
- Caracteritzar químicament mitjançant Cromatografia Gasosa - Espectrometria de Masses TD-GC/ToFMS les mostres obtingudes per a la identificació de potencials compostos causants de la molèstia.



### 1.3 Informació de les zones objecte d'estudi

En base a la identificació de les zones amb major incidència per olors i al punts d'estudi escollits en els informes anteriors realitzats per SOCIOENGINYERIA, S.L. es seleccionaren un total de 4 punts d'estudi, tres d'ells a les proximitats de ERNESTO VENTÓS, S.A. i un quart punt en una ubicació amb trànsit rodat equivalent però for a de la zona d'influència de l'activitat de ERNESTO VENTÓS, S.A.. A continuació es detallen les ubicacions seleccionades, veure Annex A.2:

- P1: Carrer Ramón y Cajal, núm. 13, en front a ERNESTO VENTÓS, S.A.. Captador ubicat a enllumenat públic, a uns 5 metres del límit de parcel·la d'ERNESTO VENTÓS, S.A. i a uns 3 metres d'alçada.
- P2: Torre enllumenat camp de futbol propera a creuament de Carrer Ramón y Cajal y Carrer Cervantes. Ubicat a uns 60 m del límit de parcel·la d'ERNESTO VENTÓS, S.A.. Captador ubicat a uns 5 m d'alçada.
- P3: Estructura de suport de xarxa darrera de la porteria del camp de futbol propera a Cervantes. Ubicat a uns 100 m del límit de parcel·la d'ERNESTO VENTÓS, S.A.. Captador ubicat a uns 5 m d'alçada.
- P4: Espai municipal a Carrer Can Padroseta. Ubicat a estructura de molí de vent a uns 600 m del límit de parcel·la d'ERNESTO VENTÓS, S.A.. Captador ubicat a uns 5 m d'alçada.



## 2 Metodologia

### 2.1 Estudi de caracterització de nivells en immissió de diferents compostos odorífers (Captació passiva)

#### 2.1.1 Recollida de mostres de COV's mitjançant captació passiva Radiello, desorció tèrmica i anàlisi mitjançant TD-GC/ToFMS

La identificació i determinació semi quantitativa de COV mitjançant TD-GC/toFMS es va realitzar mitjançant la següent configuració de captadors:

- Principi COV (Desorció tèrmica)
- Cos difusiu blanc Producte No. RAD120
- Placa de suport Núm. de producte RAD121
- Cartutx d'adsorció Producte No. RAD145
- Anàlisi mitjançant TD-GC/ToFMS

RAD145 és un cilindre de malla d'acer inoxidable, amb una reixa de malla de 3x8 µm i un diàmetre de 4.8 mm, amb  $350 \pm 10$  mg de carbó grafitat (Carbograph 4), amb una mida de partícula de 35-50 malla. Els compostos orgànics volàtils s'atrapen per adsorció i es recuperen per desorció tèrmica, l'anàlisi es fa per cromatografia de gasos capil·lar i detecció per GC/ToFMS.

Els valors de freqüència de mostreig a 298 K ( $25^{\circ}\text{C}$ ) i 1013 hPa s'enumeren a continuació. Tots els valors mostrats han estat mesurats experimentalment.

La concentració mitjana en tot el temps d'exposició es calcula d'acord amb la següent expressió:

$$C [\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}] = \frac{m [\mu\text{g}]}{Q_K [\text{ml} \cdot \text{min}^{-1}] \cdot t [\text{min}]} \cdot 1,000,000$$

Figura 1: Equació per a la determinació de la concentració de COV en ambient (Font: <https://www.sigmaaldrich.com/technical-documents/articles/analytical/radiello-air-sampler/vocs-thermally-desorbed-applications.html>)

On  $Q_k$  és la taxa de mostreig a la temperatura  $K$  i  $Q_{298}$  és el valor de referència a 298 K. Això produeix una variació de  $\pm 5\%$  per a una variació de  $10^{\circ}\text{C}$  (cap amunt o cap avall) des de  $25^{\circ}\text{C}$ . Per a la determinació dels nivells de COV, es considera un  $Q_{298}$  de 30 ml/min corresponent a Toluè atès que no hi ha dades de  $Q_{298}$  per a la totalitat dels COV detectats. Això comporta que la valoració s'hagi de considerar semiquantitativa, atès que el valor obtingut pot presentar incerteses superiors a les especificades utilitzant  $Q_{298}$  coneguts.

$$Q_K = Q_{298} \left( \frac{K}{298} \right)^{1.5}$$

Figura 2: Equació per a la determinació de  $Q_k$ . (Font: <https://www.sigmaaldrich.com/technical-documents/articles/analytical/radiello-air-sampler/vocs-thermally-desorbed-applications.html>)

Les mostres es recolliran per mitja de captació passiva amb suport Radiello. Radiello®, és un mostrador difusiu de simetria radial compatible per a la caracterització de COV mitjançant cartutxos adsorbents, desorció tèrmica i GC-MS.

La temperatura mitjana registrada a la estació meteocat més propera per al període de captació va ser de 280,2K (Font: Meteocat - Vallirana).



A la Taula 1 s'exposen els diferents temps d'exposició per a cada mostra.

Taula 1 Condicions de presa de mostres

Punt	Data inicial	Hora inicial	Data final	Hora final	Minuts Totals
P1	12/01/2023	10:21	27/01/2023	12:25	21715
P2	12/01/2023	11:05	27/01/2023	12:10	21665
P3	12/01/2023	10:38	27/01/2023	11:50	21672
P4	12/01/2023	11:21	27/01/2023	12:40	21679

### 2.1.2 Anàlisi de mostres mitjançant cromatografia de gasos TD-GC/ToFMS

Les mostres han estat analitzades al laboratori d'Avaluació Molecular d'Odournet S.L., a Barcelona. El laboratori té un equip TD-GC/ToFMS, capacitat per analitzar compostos químics a concentracions molt baixes, de l'ordre de parts per trilió, de 10 a 100 vegades menor que els sistemes de chromatografia convencionals.

Aquest nivell de detecció és imprescindible si es pretén determinar les molècules responsables de les males olors, ja que el nas humà ja percep olors a molt baixes concentracions (<ppmv). Un exemple clar es mostra a la figura següent, on s'il·lustren els límits de detecció d'olor de més de 230 compostos, i s'aprecia per a la majoria dels compostos límits de detecció de l'ordre de parts per bilió i fins i tot parts per trilió. Conseqüentment, petites quantitats d'aquests compostos en una barreja ja són suficients per generar olors molt rellevants.

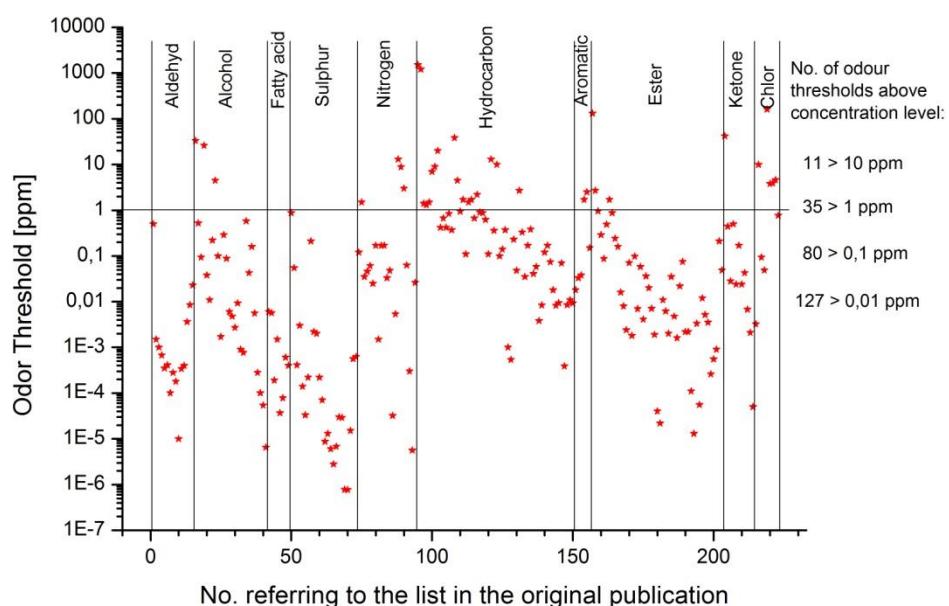


Figura 3: Compendi bibliogràfic de límits de detecció per a diferents grups de compostos químics (Nagata 2003), elaborat per Boeker (2014).

L'equip consta d'un chromatògrafo Agilent 7890A, líder en la indústria del sector. Inclou avançades, noves i potents capacitats de separació, funcions de productivitat i automonitorització instrumental, millorant així la qualitat dels resultats i optimitzant el temps d'anàlisi.



L'equip GC està acompañat d'un espectrómetro de masses que integra la tecnologia de temps de vuelo, Time-of-Flight Mass Spectrometer BenchTOF-dx (Almsco), que permet una alta definició per a l'anàlisi de compostos en mescles complexes i altament contaminades.

L'instrument està acoplat a un equip de desorció tèrmica Unity2 (Markes International), que permet la recuperació quantificativa de la mostra, eliminant la limitació d'un únic anàlisi i simplificant la validació del mètode i les dades.

La caracterització dels nivells de COV's s'ha realitzat mitjançant una anàlisi quantitativa full scan de manera que es presenten els nivells de tots aquells compostos detectats per a alguna de les mostres, havent-se verificat la capacitat del mètode per identificar i quantificar tots aquells compostos indicats pel client i que s'exposen a l'Annex B. De la totalitat de COV sol·licitats pel client únicament el formaldehid no resulta detectable pel mètode utilitzat i per aquest motiu la seva quantificació es realitza mitjançant metodologia adequada de forma diferenciada.



### 3 Resultats

#### 3.1 Resultats de concentració de COV's per a cadascuna de les mostres

La caracterització dels nivells de COV s'ha realitzat mitjançant una analisi quantitativa full scan de manera que es presenten els nivells de tots aquells compostos detectats per a alguna de les mostres, havent-se verificat la capacitat del mètode per identificar i quantificar tots aquells compostos indicats pel client i que s'exposen a l'Annex B.

A la Taula 2 es presenten els nivells de COV's agrupats per famílies per a les diferents mostres captades de forma passiva (Radiello).

Taula 2 Sumatori de nivells de COV's quantificats per famílies de compostos

Grup químic	$\mu\text{g}/\text{m}^3$			
	P4 (Blanc)	P1	P2	P3
Alcohols	0,30	0,80	0,71	0,71
Aldehydes	0,23	0,46	0,43	0,43
Aliphatic Hydrocarbons	1,87	2,56	2,32	2,37
Amines	0,01	0,04	0,03	0,03
Aromatic compounds	1,70	2,93	2,49	2,52
Cyclic Hydrocarbons	0,26	0,38	0,32	0,31
Esters	0,37	0,91	0,72	0,84
Ethers	0,11	1,57	1,01	1,17
Furans	0,04	0,03	0,03	0,03
Halogen-containing compounds	0,20	0,34	0,43	0,40
Ketones	0,30	0,55	0,48	0,39
Lactones	0,03	0,04	0,04	0,04
Mercaptans	0,00	0,00	0,00	0,00
Nitrogen-containing compounds	0,15	0,16	0,17	0,17
Organic Acids	0,26	0,25	0,22	0,29
Oxygen containing compounds	0,06	0,15	0,14	0,12
Sulfur-containing compounds	0,02	0,02	0,02	0,02
Terpenes	0,20	0,29	0,21	0,19
Heterogroups	0,07	0,09	0,07	0,05
Not Classified	0,02	0,02	0,03	0,02
Total VOCs	6,18	11,60	9,87	10,12



## 4 Discussió de resultats

### A.1 Resultats de determinació de COV's

Els resultats corresponents a les mostres passives obtingudes al llarg d'un procés de 15 dies resulten representatives de tot el període de manera que els resultats representen la integració de tot el període. Així els potencials episodis d'altes o baixes concentracions queden atenuats.

Una revisió dels resultats exposats a la taula exposada a l'Anex A.1 permeten observar que els nivells per als diferents COV's no identifica concentracions de compostos que superin els nivells límit establerts VLA-ED, com a límits d'exposició diària (Font: *Límites de exposición profesional para agentes químicos en España*. 2022 Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo INSST).

Els COV's detectats es mostren en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  respecte a uns valors límit d'exposició expressats en  $\text{mg}/\text{m}^3$ . Així es constata que els nivells detectats es presenten com a mínim unes 100.000 vegades inferiors als límits d'exposició establerts (Font: *Límites de exposición profesional para agentes químicos en España*. 2022 Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo INSST).

Els resultats exposats corresponen a promitjos per a un període de 15 dies en els que per afectes de dispersió els captadors no sempre es troben a sotavent de l'activitat de ERNESTO VENTÓS, S.A.. Així els episodis d'olor potencialment vinculats a aquesta activitat queden diluïts en el promig de tot el període d'estudi. Tanmateix aquesta integració al llarg de 15 dies dona una idea de la qualitat global de l'aire en els punts d'estudi.

Si es comparen els nivells de compostos mesurats en els punts P1, P2 i P3, propers a les instal·lacions de ERNESTO VENTÓS, S.A. respecte als valors del punt considerat com a blanc o referència (P4), es pot observar que per a un conjunt de famílies de compostos es mostren increments rellevants per als punts P1, P2 i P3 respecte a P4 (Blanc). A la Taula 3 es mostra el pes relatiu per a cada família de compostos respecte a la mostra P4 (Blanc). Per a les famílies de compostos Èters, Amines, Alcohols i Esters, les concentracions en els punts P1, P2 i P3 es presenten entre el doble i catorze vegades superiors en aquests punts respecte a P4 (Blanc). Aquesta major presència d'aquests compostos en P1, P2 i P3 respecte a P4 mostra una correlació amb la presència de l'activitat de ERNESTO VENTÓS, S.A., més tenint en compte que per a tots ells la diferència respecte a P4 resulta superior en P1 i menor per a P2 i P3, essent aquests punts més llunyans a ERNESTO VENTÓS, S.A.. Per a d'altres famílies de compostos la correlació no resulta tan clara i existeixen també famílies de compostos per a les que els nivells registrats a P4 (Blanc) es presenten superiors als registrats per a P1, P2 P3 i P4, si bé aquestes diferències esdevenen menors (Furans i Mercaptans).

Així els resultats obtinguts permeten correlacionar parcialment la presència de determinats compostos amb potencials emissions de a ERNESTO VENTÓS, S.A., si bé els nivells de COV's mesurats no permeten identificar cap risc per a la salut en relació a potencials toxicitats donat que no s'identifiquen concentracions de compostos que superin els nivells límit establerts VLA-ED, com a límits d'exposició diària i les concentracions mesurades queden molt per sota d'aquests valors de referència (Font: *Límites de exposición profesional para agentes químicos en España*. 2022 Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo INSST).



Taula 3 Concentració relativa de COV's quantificats per famílies de compostos respecte als nivells mesurats a P4 (Blanc)

Família de compostos	Pes relatiu respecte a P4 (Blanc)		
	P1	P2	P3
Alcohols	2,69	2,39	2,39
Aldehydes	1,99	1,88	1,87
Aliphatic Hydrocarbons	1,37	1,24	1,27
Amines	3,18	2,49	2,47
Aromatic compounds	1,72	1,46	1,48
Cyclic Hydrocarbons	1,48	1,23	1,21
Esters	2,46	1,94	2,27
Ethers	14,16	9,13	10,53
Furans	0,86	0,85	0,86
Halogen-containing compounds	1,74	2,18	2,01
Ketones	1,84	1,60	1,31
Lactones	1,74	1,44	1,75
Mercaptans	0,35	1,07	0,29
Nitrogen-containing compounds	1,05	1,13	1,10
Organic Acids	0,98	0,86	1,11
Oxygen containing compounds	2,33	2,18	1,94
Sulfur-containing compounds	1,13	0,87	0,84
Terpenes	1,45	1,07	0,99
Heterogroups	1,36	1,00	0,80
Not Classified	1,28	1,98	1,43
Total VOCs	1,88	1,60	1,64



## 5 Conclusions

Els resultats obtinguts en la present campanya de presa de mostres permeten extreure les següents conclusions:

- Els resultats exposats en el present informe corresponen a mostres integrades per al període comprès entre el 12 i el 23 de gener de 2023. Els potencials episodis d'olor al llarg d'aquest període queden atenuats al llarg de tot el període.
- Els resultats obtinguts no resulten comparables amb els límits de seguretat establerts VLA-EC (15 minuts) o VLA-ED (8 hores), si bé permeten obtenir uns nivells de concentració promig al llarg d'un període representatiu (15 dies).
- Per a les famílies de compostos Èters, Amines, Alcoholos i Esters, les concentracions en els punts P1, P2 i P3 es presenten entre el doble i catorze vegades superiors en aquests punts respecte a P4 (Blanc), indicant així una possible correlació entre aquells nivells i l'activitat objecte d'estudi.
- Els resultats obtinguts permeten correlacionar parcialment la presència de determinats compostos amb potencials emissions de a ERNESTO VENTÓS, S.A., si bé els nivells de COV's mesurats no permeten identificar cap risc per a la salut en relació a potencials toxicitats donat que no s'identifiquen concentracions de compostos que superin els nivells límit establerts VLA-ED, com a límits d'exposició diària i les concentracions mesurades queden molt per sota d'aquests valors de referència (Font: *Límites de exposición profesional para agentes químicos en España*. 2022 Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo INSST).



## A.1 Resultats de determinació de COV's

Compound	CAS No.	Concentration ( $\mu\text{m}^3$ )				Límites exposición (mg/m $^3$ )		
		P4 (Blank)	P1	P2	P3	VLA-EC	VLA-ED	Peligro

### Alcohols

Methyl Alcohol	67-56-1	0,0424	0,0499	0,0748	0,0673	*	266	225-331-311-301-370
Ethanol	64-17-5	0,1236	0,1774	0,1785	0,1521	1910	*	225
Isopropyl Alcohol	67-63-0	0,0301	0,0475	0,0459	0,0426	1000	500	225-319-336
2-Propanol, 2-methyl-	75-65-0	0,0140	0,0406	0,0296	0,0367	*	308	225-332-319-335
1-Propanol	71-23-8	0,0062	0,0074	0,0068	0,0071	1000	500	225-318-336
2-Butanol	78-92-2	0,0230	0,1400	0,0864	0,0961	*	308	226-319-335-336
1-Propanol, 2-methyl-	78-83-1	0,0110	0,1244	0,0863	0,0905	*	154	226-335-315-318-336
1-Butanol	71-36-3	0,0400	0,1532	0,1509	0,1655	154	61	226-302-335-315-
3-Heptanol	589-82-2	<0.00002	0,0548	0,0497	0,0486	*	*	*
cis-Sabinol	3310-02-9	0,0084	0,0092	0,0051	0,0075	*	*	*

### Aldehydes

Acetaldehyde	75-07-0	0,0732	0,0827	0,0967	0,0913	46	*	224-350-341-335-319
Propanal	123-38-6	0,0256	0,0728	0,0551	0,0569	*	46	225-319-335-315
Propanal, 2-methyl-	78-84-2	<0.00002	0,0156	0,0144	0,0146	*	*	*
Methacrolein	78-85-3	0,0199	0,0213	0,0238	0,0244	*	*	*
Butanal	123-72-8	0,0393	0,1018	0,0977	0,0899	*	*	*
2-Butenal, 2-methyl-	1115-11-3	0,0021	0,0014	0,0020	0,0024	*	*	*
Heptanal	111-71-7	0,0019	0,0106	0,0117	0,0129	*	*	*
Benzaldehyde	100-52-7	0,0603	0,1337	0,1151	0,1181	*	*	*
Octanal	124-13-0	0,0047	0,0045	0,0069	0,0100	*	*	*
Benzaldehyde, 2-methyl-	529-20-4	0,0014	0,0060	0,0054	0,0053	*	*	*
Benzaldehyde, 3-ethyl-	34246-54-3	0,0009	0,0051	0,0029	0,0043	*	*	*

Compound	CAS No.	Concentration ( $\mu\text{m}^3$ )					Límites exposición (mg/m $^3$ )		
		P4 (Blank)	P1	P2	P3	VLA-EC	VLA-ED	Peligro	
<b>Aliphatic Hydrocarbons</b>									
Propene	115-07-1	0,0400	0,0399	0,0424	0,0396	*	*	220	
Isobutane	75-28-5	0,0044	0,0110	0,0067	0,0074	*	*	*	
1-Propene, 2-methyl-	115-11-7	0,1156	0,1682	0,1333	0,1383	*	*	*	
1,3-Butadiene	106-99-0	0,0046	0,0071	0,0064	0,0059	*	2,2	220-350-340	
2-Butene, (Z)-	590-18-1	0,0042	0,0135	0,0102	0,0103	*	*	*	
2-Butene, (E)-	624-64-6	0,0121	0,0322	0,0262	0,0248	*	*	*	
2-Methyl-1-butene	563-46-2	0,0039	0,0036	0,0033	0,0029	*	*	*	
Butane, 2-methyl-	78-78-4	0,1270	0,1612	0,1523	0,1478	*	3000	224-304-336-411	
1-Pentene	109-67-1	0,0291	0,0236	0,0276	0,0237	*	*	*	
Pentane	109-66-0	0,1349	0,1564	0,1460	0,1434	*	3000	225-304-336-411	
2-Pentene, (Z)-	627-20-3	0,0131	0,0141	0,0135	0,0126	*	*	*	
1,3-Pentadiene, (E)-	2004-70-8	0,0041	0,0030	0,0035	0,0031	*	*	*	
1,3-Pentadiene, (Z)-	1574-41-0	0,0059	0,0043	0,0050	0,0044	*	*	*	
1-Butene, 3-methyl-	563-45-1	0,0339	0,0446	0,0367	0,0307	*	*	*	
1-Pentene, 3-methyl-	760-20-3	0,0029	0,0021	0,0023	0,0020	*	*	*	
Pentane, 2-methyl-	107-83-5	0,1753	0,2524	0,2126	0,2529	*	*	*	
Pentane, 3-methyl-	96-14-0	0,1123	0,1623	0,1423	0,1674	*	*	*	
1-Hexene	592-41-6	0,0360	0,0283	0,0328	0,0329	*	*	*	
n-Hexane	110-54-3	0,0958	0,1395	0,1127	0,1288	*	72	225-361f-304-373-	
2-Hexene	592-43-8	0,0140	0,0165	0,0130	0,0127	*	*	*	
2-Pentene, 2-methyl-	625-27-4	0,0070	0,0054	0,0049	0,0056	*	*	*	
3-Hexene, (E)-	13269-52-8	0,0082	0,0071	0,0067	0,0065	*	*	*	
1-Butene, 2,3-dimethyl-	563-78-0	0,0077	0,0039	0,0039	0,0046	*	*	*	
Pentane, 3,3-dimethyl-	562-49-2	0,0070	0,0111	0,0090	0,0100	*	*	*	
2,4-Dimethyl 1,4-pentadiene	4161-65-3	0,0024	0,0016	0,0030	0,0023	*	*	*	
Hexane, 2-methyl-	591-76-4	0,0583	0,1066	0,0795	0,0890	*	*	*	

Compound	CAS No.	Concentration ( $\mu\text{m}^3$ )					Límites exposición (mg/m $^3$ )		
		P4 (Blank)	P1	P2	P3	VLA-EC	VLA-ED	Peligro	
Pentane, 2,3-dimethyl-	565-59-3	0,0184	0,0213	0,0160	0,0155	*	*		*
Hexane, 3-methyl-	589-34-4	0,0623	0,1136	0,0885	0,1038	*	*		*
1-Heptene	592-76-7	0,0346	0,0275	0,0380	0,0363	*	*		*
Heptane	142-82-5	0,0764	0,1183	0,0601	0,1018	*	2085		225-304-315-336-
3-Heptene, (E)-	14686-14-7	0,0152	0,0139	0,0136	0,0109	*	*		*
3-Heptene	592-78-9	0,0037	<0.00002	<0.00002	<0.00002	*	*		*
(Z)-2-Heptene	6443-92-1	0,0122	0,0133	0,0116	0,0115	*	*		*
2-Heptene, (E)-	14686-13-6	0,0111	<0.00002	<0.00002	<0.00002	*	*		*
Pentane, 2,3,4-trimethyl-	565-75-3	0,0108	0,0120	0,0081	0,0105	*	*		*
Hexane, 2,3-dimethyl-	584-94-1	0,0127	0,0267	0,0176	0,0201	*	*		*
Heptane, 2-methyl-	592-27-8	0,0239	0,0507	0,0334	0,0374	*	*		*
Heptane, 4-methyl-	589-53-7	0,0060	0,0148	0,0087	<0.00002	*	*		*
Heptane, 3-methyl-	589-81-1	0,0266	0,0514	0,0346	0,0355	*	*		*
Hexane, 3-ethyl-	619-99-8	0,0036	0,0079	0,0050	0,0055	*	*		*
1-Octene	111-66-0	0,0592	0,0420	0,0529	0,0495	*	*		*
Octane	111-65-9	0,0500	0,0848	0,0644	0,0719	*	1420		225-304-315-336-
2-Hexene, 3,5-dimethyl-	3404-79-3	0,0051	<0.00002	<0.00002	<0.00002	*	*		*
2-Octene, (Z)-	2097322,00	0,0075	<0.00002	<0.00002	<0.00002	*	*		*
Heptane, 2,5-dimethyl-	2216-30-0	0,0015	0,0055	0,0036	0,0041	*	*		*
Octane, 2-methyl-	3221-61-2	0,0113	0,0264	0,0232	0,0208	*	*		*
Octane, 3-methyl-	2216-33-3	0,0161	0,0347	0,0296	0,0323	*	*		*
2,4-Hexadiene, 2,5-dimethyl-	764-13-6	0,0034	0,0033	0,0035	0,0033	*	*		*
1-Nonene	124-11-8	0,0586	0,0659	0,0742	0,0634	*	*		*
Hexane, 2,2-dimethyl-	590-73-8	0,0007	0,0007	0,0006	<0.00002	*	*		*
Octane, 3,6-dimethyl-	15869-94-0	0,0046	0,0061	0,0057	0,0070	*	*		*
1,6-Octadiene, 3,7-dimethyl-, (S)-	10281-55-7	0,0020	<0.00002	<0.00002	<0.00002	*	*		*
Nonane, 4-methyl-	17301-94-9	0,0060	0,0028	0,0048	0,0028	*	*		*

Compound	CAS No.	Concentration ( $\mu\text{m}^3$ )					Límites exposición (mg/m $^3$ )		
		P4 (Blank)	P1	P2	P3	VLA-EC	VLA-ED	Peligro	
Nonane, 2-methyl-	871-83-0	0,0045	0,0016	0,0015	0,0027	*	*	*	*
Nonane, 3-methyl-	5911-04-6	0,0085	0,0084	0,0081	0,0072	*	*	*	*
Decane	124-18-5	0,0423	0,0432	0,0556	0,0570	*	*	*	*
Heptane, 2,2,4,6,6-pentamethyl-	13475-82-6	0,0546	0,0284	0,0369	0,0202	*	*	*	*
Nonane, 2,6-dimethyl-	17302-28-2	0,0029	0,0032	0,0027	0,0020	*	*	*	*
Heptane, 4-ethyl-	2216-32-2	0,0016	0,0011	0,0012	0,0008	*	*	*	*
Octane, 3-ethyl-	5881-17-4	0,0021	0,0022	0,0021	0,0023	*	*	*	*
Decane, 3-methyl-	13151-34-3	0,0020	0,0033	0,0035	0,0032	*	*	*	*
1-Undecene	821-95-4	0,0050	0,0053	0,0089	0,0049	*	*	*	*
Undecane	1120-21-4	0,0204	0,0207	0,0294	0,0299	*	*	*	*
Undecane, 4-methyl-	2980-69-0	0,0009	0,0010	0,0012	0,0007	*	*	*	*
1-Dodecene	112-41-4	0,0050	0,0020	0,0018	0,0020	*	*	*	*
Dodecane	112-40-3	0,0333	0,0456	0,0317	0,0350	*	*	*	*
Unknown	-	0,0032	0,0096	0,0088	0,0167	*	*	*	*
Unknown	-	<0.00002	0,0010	0,0009	0,0011	*	*	*	*
Tridecane	629-50-5	<0.00002	0,0090	0,0091	0,0079	*	*	*	*
Octane, 6-ethyl-2-methyl-	62016-19-7	0,0007	0,0018	0,0020	0,0026	*	*	*	*
Nonane, 2,2,4,4,6,8-heptamethyl-	909554,00	0,0006	0,0022	0,0019	0,0087	*	*	*	*
Tridecane, 3-methyl-	6418-41-3	0,0003	0,0031	0,0014	0,0014	*	*	*	*
Dodecane, 2,6,10-trimethyl-	3891-98-3	0,0002	0,0004	0,0006	0,0002	*	*	*	*
Tetradecane	629-59-4	0,0234	0,0458	0,0378	0,0484	*	*	*	*
2,3-Dimethyldodecane	6117-98-2	<0.00002	0,0024	<0.00002	0,0031	*	*	*	*
Dodecane, 5,8-diethyl-	24251-86-3	<0.00002	0,0003	0,0006	<0.00002	*	*	*	*
1-Pentadecene	13360-61-7	0,0043	0,0107	0,0094	0,0106	*	*	*	*
Pentadecane	629-62-9	0,0057	0,0285	0,0451	0,0316	*	*	*	*
Unknown	-	<0.00002	0,0009	0,0017	0,0006	*	*	*	*
Pentadecane, 5-methyl-	25117-33-3	<0.00002	0,0015	0,0021	0,0006	*	*	*	*

Compound	CAS No.	Concentration ( $\mu\text{m}^3$ )					Límites exposición (mg/m $^3$ )		
		P4 (Blank)	P1	P2	P3	VLA-EC	VLA-ED	Peligro	
Dodecane, 2,6,11-trimethyl-	31295-56-4	0,0018	0,0115	0,0185	0,0089	*	*	*	*
Unknown	-	<0.00002	0,0008	0,0007	0,0008	*	*	*	*
Unknown	-	<0.00002	0,0007	0,0011	0,0007	*	*	*	*
Pentadecane, 3-methyl-	2882-96-4	0,0035	0,0035	0,0103	0,0040	*	*	*	*
Unknown	-	<0.00002	<0.00002	0,0038	<0.00002	*	*	*	*
Unknown	-	<0.00002	0,0004	0,0006	0,0023	*	*	*	*
Hexadecane	544-76-3	0,0135	0,0218	0,0247	0,0224	*	*	*	*
Unknown	-	0,0003	0,0021	0,0042	0,0022	*	*	*	*
Unknown	-	0,0017	0,0018	0,0034	0,0033	*	*	*	*
Heptadecane	629-78-7	0,0094	0,0135	0,0144	0,0107	*	*	*	*
Heptadecane, 3-methyl-	6418-44-6	0,0014	0,0038	0,0020	0,0046	*	*	*	*
Unknown	-	<0.00002	<0.00002	0,0112	<0.00002	*	*	*	*
Heptadecane, 4-methyl-	26429-11-8	0,0112	0,0524	0,0836	0,0537	*	*	*	*
Heptadecane, 2,6,10,15-tetramethyl-	54833-48-6	0,0003	0,0025	0,0045	0,0042	*	*	*	*

### Amines

2-Propen-1-amine	107-11-9	0,0114	0,0364	0,0285	0,0283	*	*	*
------------------	----------	--------	--------	--------	--------	---	---	---

### Aromatic compounds

Benzene	71-43-2	0,2137	0,2349	0,2195	0,2154	*	3,25	225-350-340-372-304-319
Toluene	108-88-3	0,3043	0,3580	0,3627	0,3659	384	192	225-361d-304-373-
Ethylbenzene	100-41-4	0,1043	0,3257	0,2676	0,2802	884	441	225-332-373-304
p-Xylene	106-42-3	0,1850	0,5680	0,3872	0,4566	442	221	226-332-312-315
Phenylethyne	536-74-3	0,0016	0,0018	0,0018	0,0017	*	*	*
o-Xylene	95-47-6	0,0856	0,1688	0,1560	0,1389	442	221	226-332-312-315
Styrene	100-42-5	0,0275	0,0350	0,0368	0,0347	172	86	226-361d-332-372-319
Benzene, (1-methylethyl)-	98-82-8	0,0099	<0.00002	<0.00002	<0.00002	250	100	226-304-335-411

Compound	CAS No.	Concentration ( $\mu\text{m}^3$ )					Límites exposición (mg/m $^3$ )		
		P4 (Blank)	P1	P2	P3	VLA-EC	VLA-ED	Peligro	
Benzene, propyl-	103-65-1	0,0183	0,0715	0,0625	0,0644	*	*	*	*
Benzene, 1-ethyl-3-methyl-	620-14-4	0,0519	0,1704	0,1408	0,1479	*	*	*	*
Benzene, 1-ethyl-4-methyl-	622-96-8	0,0349	0,1172	0,0984	0,1027	*	*	*	*
Benzene, 1,2,4-trimethyl-	95-63-6	0,0239	<0.00002	<0.00002	<0.00002	*	100	226-332-319-335-	
Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	611-14-3	0,0257	0,1147	0,0863	0,1056	*	*	*	*
a-Methylstyrene	98-83-9	0,0101	0,0124	0,0110	0,0067	492	246	226-319-335-411	
Mesitylene	108-67-8	0,0909	0,2759	0,2279	0,2313	*	100	226-335-411	
Benzene, 1-ethenyl-2-methyl-	611-15-4	0,0138	0,0127	0,0128	0,0103	*	*	*	*
Benzene, 1-ethenyl-4-methyl-	622-97-9	0,0016	0,0132	0,0037	0,0044	*	*	*	*
Benzene, (1-methylpropyl)-	135-98-8	0,0024	0,0056	0,0042	0,0037	*	*	*	*
Benzene, 1,2,3-trimethyl-	526-73-8	0,0694	0,0875	0,0881	0,0775	*	100	*	*
Benzene, 1-methyl-4-propyl-	1074-55-1	0,0290	0,0221	0,0196	0,0172	*	*	*	*
Benzene, 1-ethyl-3,5-dimethyl-	934-74-7	0,0701	0,0536	0,0494	0,0395	*	*	*	*
Benzene, 1-ethynyl-4-methyl-	766-97-2	0,0009	0,0019	0,0014	0,0013	*	*	*	*
Benzene, 1-methyl-3-propyl-	1074-43-7	0,0176	0,0118	0,0119	0,0087	*	*	*	*
Benzene, 2-ethyl-1,4-dimethyl-	1758-88-9	0,0547	0,0364	0,0364	0,0299	*	*	*	*
Benzene, 1-ethyl-2,4-dimethyl-	874-41-9	0,0849	0,0465	0,0460	0,0400	*	*	*	*
p-(1-Propenyl)-toluene	-	0,0214	0,0556	0,0243	0,0238	*	*	*	*
Benzene, 1-ethyl-2,3-dimethyl-	933-98-2	0,0102	0,0067	0,0067	0,0043	*	*	*	*
Benzene, 1,2,4,5-tetramethyl-	95-93-2	0,0304	0,0229	0,0233	0,0201	*	*	*	*
Benzene, 1,2,3,4-tetramethyl-	488-23-3	0,0598	0,0550	0,0568	0,0497	*	*	*	*
Benzene, 1,2,3,5-tetramethyl-	527-53-7	0,0086	0,0079	0,0082	0,0069	*	*	*	*
Benzene, 4-ethenyl-1,2-dimethyl-	27831-13-6	0,0077	0,0065	0,0070	0,0057	*	*	*	*
Benzene, 2,4-dimethyl-1-(1-methylethyl)-	4706-89-2	0,0012	0,0011	0,0010	0,0007	*	*	*	*
Benzene, 1-(1,1-dimethylethyl)-3,5-dimethyl-	98-19-1	0,0008	0,0007	0,0007	0,0005	*	*	*	*
Naphthalene	91-20-3	0,0121	0,0136	0,0170	0,0124	80	53	351-302-400-410	
Benzene, tert-butyl-	98-06-6	0,0011	0,0029	0,0016	0,0019	*	*	*	*

Compound	CAS No.	Concentration ( $\mu\text{m}^3$ )					Límites exposición (mg/m $^3$ )		
		P4 (Blank)	P1	P2	P3	VLA-EC	VLA-ED	Peligro	
Benzene, hexyl-	1077-16-3	0,0088	0,0039	0,0040	0,0031	*	*		*
Naphthalene, 1,2,3,4-tetrahydro-6-methyl-	1680-51-9	0,0006	0,0008	0,0008	0,0008	*	*		*
Naphthalene, 1-methyl-	90-12-0	0,0011	0,0012	0,0013	0,0018	*	*		*
5,6,7,8,9,10-Hexahydrobenzocyclooctene	1076-69-3	0,0015	0,0013	0,0020	0,0013	*	*		*
Biphenyl	92-52-4	0,0024	0,0038	<0.00002	0,0021	*	1,3	319-335-315-400-410	
2,2'-Dimethylbiphenyl	605-39-0	<0.00002	0,0004	0,0003	<0.00002	*	*		*
1-Phenyl-5-methylheptane	103240-92-2	0,0001	0,0003	0,0002	0,0002	*	*		*
Benzene, (1-pentylhexyl)-	4537-14-8	<0.00002	0,0005	0,0003	0,0002	*	*		*
Benzene, (1-butylheptyl)-	4537-15-9	0,0003	0,0005	0,0007	0,0004	*	*		*
Benzene, (1-propyloctyl)-	4536-86-1	0,0002	0,0005	0,0005	0,0004	*	*		*

#### Cyclic Hydrocarbons

Cyclopropane, 1,2-dimethyl-, cis-	930-18-7	0,0170	0,0208	0,0169	0,0158	*	*		*
1,3-Cyclopentadiene	542-92-7	0,0025	0,0027	0,0057	0,0024	*	206		*
Cyclopentene	142-29-0	0,0039	0,0043	0,0035	0,0031	*	*		*
Cyclopentane, methyl-	96-37-7	0,0440	0,0568	0,0438	0,0486	*	*		*
Cyclopentene, 3-methyl-	1120-62-3	0,0018	0,0051	0,0024	0,0031	*	*		*
Cyclobutane, 1,2-bis(methylene)-	14296-80-1	0,0004	0,0007	0,0005	0,0006	*	*		*
Cyclohexane	110-82-7	0,0516	0,0741	0,0617	0,0645	*	700	225-304-315-336-	
Cyclohexane, methyl-	108-87-2	0,0466	0,0729	0,0611	0,0644	*	1630	225-304-315-336-411	
Cyclopentane, ethyl-	1640-89-7	0,0056	0,0102	0,0096	0,0096	*	*		*
Cyclopentane, 1,2,4-trimethyl-	2815-58-9	0,0022	0,0046	0,0027	0,0030	*	*		*
Cyclohexene, 4-methyl-	591-47-9	0,0013	0,0013	0,0014	0,0012	*	*		*
Cyclohexane, ethyl-	1678-91-7	0,0088	0,0127	0,0111	0,0110	*	*		*
Cyclohexane, 1,3,5-trimethyl-	1839-63-0	0,0038	0,0108	0,0117	0,0068	*	*		*
Pentalene, octahydro-, cis-	1755-05-1	0,0004	0,0010	0,0005	0,0007	*	*		*
Cyclohexane, 1-ethyl-2-methyl-, trans-	4923-78-8	0,0080	0,0147	0,0102	0,0105	*	*		*

Compound	CAS No.	Concentration ( $\mu\text{m}^3$ )					Límites exposición (mg/m $^3$ )		
		P4 (Blank)	P1	P2	P3	VLA-EC	VLA-ED	Peligro	
Cyclohexane, (1-methylethyl)-	696-29-7	0,0018	0,0019	0,0017	0,0018	*	*		*
Tricyclo[2.2.1.0(2,6)]heptane, 1,7,7-trimethyl-	508-32-7	0,0073	0,0125	0,0086	0,0078	*	*		*
Cyclohexane, propyl-	1678-92-8	0,0096	0,0157	0,0131	0,0084	*	*		*
Bicyclo[3.1.1]hept-2-ene, 3,6,6-trimethyl-	4889-83-2	<0.00002	0,0108	0,0039	0,0038	*	*		*
1,2-Cyclooctadiene	7124-40-5	0,0001	0,0007	0,0002	<0.00002	*	*		*
Cyclohexene, 3-methyl-6-(1-methylethyl)-	5256-65-5	0,0055	0,0064	0,0058	0,0051	*	*		*
Cyclopentene, 1,3-dimethyl-2-(1-methylethyl)-	61142-32-3	0,0159	0,0161	0,0164	0,0152	*	*		*
Cyclohexane, butyl-	1678-93-9	0,0041	0,0044	0,0043	0,0045	*	*		*
Naphthalene, decahydro-	91-17-8	0,0019	0,0022	0,0016	0,0012	*	*		*
trans-4a-Methyl-decahydronaphthalene	2547-27-5	0,0019	0,0025	0,0025	0,0022	*	*		*
trans-Decalin, 2-methyl-	-	<0.00002	0,0020	0,0023	0,0026	*	*		*
1H-Indene, 2,3-dihydro-5-methyl-	874-35-1	0,0047	0,0041	0,0039	0,0033	*	*		*
Naphthalene, decahydro-2-methyl-	2958-76-1	0,0031	0,0019	0,0025	0,0024	*	*		*
Benzene, 3-cyclohexen-1-yl-	4994-16-5	0,0008	0,0013	0,0019	0,0014	*	*		*
Isolongifolene, 9,10-dehydro-	-	0,0004	0,0009	0,0008	0,0007	*	*		*
1,2,4-Methenoazulene, decahydro-1,5,5,8a-tetramethyl-, [1S-(1a,2a,3a $\beta$ ,4a,8a $\beta$ ,9R*)]-	1137-12-8	0,0005	0,0014	0,0019	0,0018	*	*		*
2H-2,4a-Methanonaphthalene, 1,3,4,5,6,7-hexahydro-1,1,5,5-tetramethyl-, (2S)-	1135-66-6	0,0017	0,0023	0,0033	0,0037	*	*		*
Cyclohexane, octyl-	1795-15-9	0,0006	0,0008	<0.00002	<0.00002	*	*		*

**Esters**

Methyl formate	107-31-3	0,0012	0,0065	0,0075	0,0056	250	125	224-332-302-319-335
Ethyl formate	109-94-4	0,0018	0,0368	0,0319	0,0289	0	308	225-332-302-319-335
Acetic acid, methyl ester	79-20-9	0,0088	0,0126	0,0111	0,0117	770	616	225-319-336-EUH066
Acetic acid ethenyl ester	108-05-4	0,0030	0,0032	0,0035	0,0035	35,2	17,6	225-351-332-335

Compound	CAS No.	Concentration ( $\mu\text{m}^3$ )					Límites exposición (mg/m $^3$ )		
		P4 (Blank)	P1	P2	P3	VLA-EC	VLA-ED	Peligro	
Ethyl Acetate	141-78-6	0,1090	0,2423	0,1987	0,2658	1468	734	225-319-336-EUH066	
Unknown	-	0,0149	0,0243	0,0208	0,0190	*	*	*	*
Methyl methacrylate	80-62-6	0,0058	0,0117	0,0128	0,0117	*	*	225-335-315-317	
n-Propyl acetate	109-60-4	0,0140	0,0198	0,0216	0,0224	1,06	849	225-319-336-EUH066	
Butanoic acid, methyl ester	623-42-7	0,0014	0,0018	0,0007	0,0013	*	*	*	*
Formic acid, butyl ester	592-84-7	0,0191	0,1263	0,0996	0,0979	*	*	*	*
Butanoic acid, 2-methyl-, methyl ester	868-57-5	<0.00002	0,0007	<0.00002	0,0004	*	*	*	*
Butanoic acid, ethyl ester	105-54-4	0,0074	0,0617	0,0159	0,0388	*	*	*	*
Acetic acid, butyl ester	123-86-4	0,1048	0,2285	0,1603	0,1804	965	724	226-336-EUH066	
1-Methoxy-2-propyl acetate	108-65-6	0,0450	0,1059	0,1018	0,1220	550	275	226	
3-Methylheptyl acetate	72218-58-7	0,0013	0,0012	0,0014	0,0010	*	*	*	
Acetic acid, phenylmethyl ester	140-11-4	0,0009	0,0014	0,0012	0,0012	*	62	*	
n-Butyric acid 2-ethylhexyl ester	25415-84-3	<0.00002	0,0021	0,0016	<0.00002	*	*	*	
Triacetin	102-76-1	0,0067	0,0017	0,0022	0,0019	*	*	*	
Formic acid, dodecyl ester	28303-42-6	0,0034	0,0015	0,0029	0,0024	*	*	*	
Dodecanoic acid, 1-methylethyl ester	10233-13-3	0,0024	0,0028	0,0025	0,0044	*	*	*	
2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol diisobutyrate	6846-50-0	0,0031	0,0046	0,0066	0,0041	*	*	*	
Diethyl Phthalate	84-66-2	0,0033	0,0058	0,0055	0,0072	*	5	*	
Cyclopentaneacetic acid, 3-oxo-2-pentyl-, methyl ester	24851-98-7	0,0127	0,0085	0,0080	0,0065	*	*	*	

### Ethers

Ethylene oxide	75-21-8	0,0007	0,0022	0,0010	0,0015	*	1,8	220-350-340-
1-Propene, 3-methoxy-	627-40-7	0,0019	0,0417	0,0220	0,0222	*	*	*
1-Propene, 2-methoxy-	116-11-0	0,0144	0,0183	0,0161	0,0248	*	*	*
Allyl ethyl ether	557-31-3	0,0054	0,0950	0,0538	0,0626	*	*	*
Ethyl-1-propenyl ether	928-55-2	0,0032	0,1421	0,0961	0,1114	*	*	*
Propane, 2-ethoxy-2-methyl-	637-92-3	0,0248	0,0764	0,0575	0,0677	*	21	*

Compound	CAS No.	Concentration ( $\mu\text{m}^3$ )					Límites exposición (mg/m $^3$ )		
		P4 (Blank)	P1	P2	P3	VLA-EC	VLA-ED	Peligro	
1,3-Dioxane, 2-methyl-	626-68-6	<0.00002	0,0410	0,0317	0,0316	*	*		*
Butane, 1-(ethenyloxy)-	111-34-2	<0.00002	0,0064	<0.00002	<0.00002	*	*		*
2-Propanol, 1-methoxy-	107-98-2	0,0179	0,2006	0,1079	0,1605	568	375		226-336
1,4-Dioxane	123-91-1	0,0045	0,0046	0,0041	0,0038	*	73		225-351-319-335
1-Propanol, 2-methoxy-	1589-47-5	0,0008	0,0060	0,0032	0,0039	*	19		226-360D-335-315-
Ethanol, 2-ethoxy-	110-80-5	0,0006	0,0023	0,0012	0,0015	*	8		226-360FD-331-302
2-Propanol, 1-ethoxy-	1569-02-4	0,0126	0,3999	0,2568	0,2878	*	*		*
Oxirane, tetramethyl-	5076-20-0	0,0121	0,1811	0,1415	0,1480	*	*		*
Propane, 2-ethoxy-	625-54-7	<0.00002	0,0386	0,0159	0,0212	*	*		*
1,3-Dioxolane, 2-propyl-	3390-13-4	0,0026	0,0549	0,0366	0,0398	*	*		*
n-Butyl ether	142-96-1	0,0002	0,0194	0,0068	0,0140	*	*		*
Ethanol, 2-butoxy-	111-76-2	<0.00002	0,1776	0,1256	0,1246	245	98		332-312-302-319-315
2-Butoxyethyl acetate	112-07-2	<0.00002	0,0524	0,0218	0,0282	333	133		332-312
Diphenyl ether	101-84-8	0,0035	0,0030	0,0038	0,0033	14,2	7,1		*
Octane, 1,1'-oxybis-	629-82-3	0,0057	0,0069	0,0092	0,0090	*	*		*

#### Furans

Furan, 2-methyl-	534-22-5	0,0259	0,0191	0,0188	0,0202	*	*	*
Tetrahydrofuran	109-99-9	0,0046	0,0053	0,0067	0,0056	300	150	225-319-335-351
Furan, 2-ethyl-	3208-16-0	0,0031	0,0031	0,0025	0,0028	*	*	*
Furan, 2,5-dimethyl-	625-86-5	0,0011	0,0017	0,0010	0,0012	*	*	*
2-n-Butyl furan	4466-24-4	0,0017	0,0019	0,0017	0,0014	*	*	*
Dibenzofuran	132-64-9	0,0002	0,0004	0,0005	0,0003	*	*	*

#### Halogen-containing compounds

Ethyl Chloride	75-00-3	0,0002	0,0006	0,0005	0,0004	*	268	220-351-412
Trichloromonofluoromethane	75-69-4	0,0094	0,0083	0,0092	0,0086	*	1	*

Compound	CAS No.	Concentration ( $\mu\text{m}^3$ )					Límites exposición (mg/m $^3$ )		
		P4 (Blank)	P1	P2	P3	VLA-EC	VLA-ED	Peligro	
1,1-Dichloro-1-fluoroethane	1717-00-6	0,0009	0,0007	0,0008	0,0007	*	*	*	
Ethane, 1,1,2-trichloro-1,2,2-trifluoro-	76-13-1	0,0181	0,0210	0,0280	0,0258	9745	7795	*	
Trichloromethane	67-66-3	0,0187	0,0124	0,0169	0,0167	*	10		351-361d-331-302-319
Ethane, 1,1,1-trichloro-	71-55-6	0,0005	0,0012	0,0009	0,0011	1110	555		332-420
Carbon Tetrachloride	56-23-5	0,0404	0,0306	0,0365	0,0351	32	6,4		351-331-311-301-372-
Trichloroethylene	79-01-6	0,0012	0,0039	0,0037	0,0049	164,1	54,7		350-341-319-315-
Propane, 1,2-dichloro-	78-87-5	0,0045	0,0055	0,0032	0,0051	*	47		225-332-302-350
Tetrachloroethylene	127-18-4	0,0998	0,2532	0,3246	0,2943	275	138		351-411
Benzene, chloro-	108-90-7	0,0027	0,0026	0,0027	0,0026	70	23		226-332-315-411
Benzene, 1,4-dichloro-	106-46-7	0,0004	0,0024	0,0017	0,0002	60	12		351-319-400-410

#### Ketones

Acetone	67-64-1	0,1044	0,1169	0,1307	<0.00002	*	1210		225-319-336-EUH066
2-Butanone	78-93-3	0,0400	0,0662	0,0502	0,0577	900	600		225-319-336
3-Penten-2-one	625-33-2	0,0125	0,0090	0,0099	0,0097	*	*		*
2-Pentanone	107-87-9	0,0228	0,0216	0,0186	0,0234	894	715		*
3-Pentanone	96-22-0	0,0157	0,0167	0,0165	0,0159	1075	716		225-335-336
2-Butanone, 3,3-dimethyl-	75-97-8	0,0018	0,0007	<0.00002	0,0008	*	*		*
Methyl Isobutyl Ketone	108-10-1	0,0237	0,1485	0,1209	0,1393	208	83		225-332-319-335
2-Pantanone, 4,4-dimethyl-	590-50-1	0,0044	0,0005	0,0006	0,0007	*	*		*
3-Pantanone, 2,4-dimethyl-	565-80-0	0,0027	0,0102	0,0077	0,0128	*	*		*
2-Hexanone	591-78-6	0,0106	0,0098	0,0072	0,0112	42	21		226-361f-372-336
Cyclopantanone	120-92-3	0,0042	0,0033	0,0041	0,0039	*	*		*
3,4-Hexanedione	4437-51-8	0,0012	0,0004	0,0006	0,0014	*	*		*
2-Heptanone	110-43-0	0,0112	0,0155	0,0153	0,0178	474	237		226-332-302
Cyclohexanone	108-94-1	0,0020	0,0093	0,0051	0,0073	82	41		226-332
2-Cyclopenten-1-one, 2-methyl-	1120-73-6	<0.00002	<0.00002	<0.00002	0,0015	*	*		*

Compound	CAS No.	Concentration ( $\mu\text{m}^3$ )					Límites exposición (mg/m $^3$ )		
		P4 (Blank)	P1	P2	P3	VLA-EC	VLA-ED	Peligro	
Ethanone, 1-(4-methylphenyl)-	122-00-9	0,0058	0,0039	0,0064	0,0048	*	*		*
2-Octanone	111-13-7	0,0038	0,0088	0,0052	0,0072	*	*		*
Acetophenone	98-86-2	0,0179	0,0551	0,0515	0,0478	*	50		302-319
4-Acetyl-1-methylcyclohexene	1530612,00	<0.00002	0,0013	0,0004	0,0007	*	*		*
Bicyclo[2.2.1]heptan-2-one, 1,7,7-trimethyl-, (1S)-	464-48-2	0,0088	0,0440	0,0184	0,0210	*	*		*
2-Decanone	693-54-9	0,0031	0,0024	0,0026	0,0024	*	*		*
2-Cyclohexen-1-one, 5-methyl-2-(1-methylethyl)-	5113-66-6	<0.00002	0,0037	0,0017	0,0021	*	*		*
5,9-Undecadien-2-one, 6,10-dimethyl-	689-67-8	0,0017	0,0016	0,0033	0,0023	*	*		*

#### Lactones

2(5H)-Furanone	497-23-4	0,0020	0,0020	0,0020	0,0021	*	*		*
2(3H)-Furanone, 5-ethyldihydro-	695-06-7	<0.00002	0,0086	0,0073	0,0072	*	*		*
2,5-Furandione, 3-(1,1-dimethylethyl)-	18261-07-9	0,0218	0,0329	0,0264	0,0342	*	*		*
2(3H)-Furanone, 5-butyldihydro-	104-50-7	0,0015	0,0006	0,0008	0,0008	*	*		*

#### Mercaptans

Methanethiol	74-93-1	0,0036	0,0013	0,0039	0,0011	*	1	220-331-400-410
--------------	---------	--------	--------	--------	--------	---	---	-----------------

#### Nitrogen-containing compounds

Acetonitrile	75-05-8	0,0237	0,0230	0,0260	0,0229	*	68	225-332-312-302-319
Isobutyronitrile	78-82-0	0,0015	0,0022	0,0020	0,0019	*	*	
Nitric acid, 1-methylethyl ester	1712-64-7	0,0066	0,0080	0,0067	0,0066	*	*	
Pyridine	110-86-1	0,0168	0,0203	0,0190	0,0196	*	3	225-332-312-302
cis-1,2-Cyclohexanediamine	1436-59-5	<0.00002	0,0132	0,0078	0,0105	*	*	
2-Pyrazoline, 1-isopropyl-5-methyl-	26964-54-5	0,0028	0,0048	0,0035	0,0036	*	*	
Pyridine, 2-methyl-	109-06-8	0,0021	0,0022	0,0022	0,0020	*	*	

Compound	CAS No.	Concentration ( $\mu\text{m}^3$ )					Límites exposición (mg/m $^3$ )		
		P4 (Blank)	P1	P2	P3	VLA-EC	VLA-ED	Peligro	
Pyridine, 3-methyl-	108-99-6	0,0010	0,0013	0,0012	0,0011	*	*		*
Pyrrolidine, 3-methyl-	34375-89-8	0,0010	0,0006	0,0010	0,0006	*	*		*
Hexanenitrile	628-73-9	0,0197	0,0078	0,0121	0,0171	*	*		*
Heptanonitrile	629-08-3	0,0186	0,0164	0,0167	0,0149	*	*		*
Benzonitrile	100-47-0	0,0116	0,0160	0,0136	0,0121	*	*		*
4-Cyanocyclohexene	100-45-8	0,0113	<0.00002	<0.00002	<0.00002	*	*		*
Octanenitrile	124-12-9	0,0214	0,0339	0,0387	0,0146	*	*		*
Nonanenitrile	2243-27-8	0,0126	0,0086	0,0071	0,0034	*	*		*
2-Methyl-5-butylpyridine	702-16-9	0,0011	0,0009	0,0012	0,0016	*	*		*
Caprolactam	105-60-2	<0.00002	<0.00002	0,0124	0,0336	40	10		332-302-319-335-315
Quinoline, 2,7-dimethyl-	93-37-8	0,0006	0,0008	0,0006	0,0011	*	*		*
Quinoline, 2,6-dimethyl-	877-43-0	0,0023	0,0023	0,0024	0,0029	*	*		*

#### Organic Acids

Acetic acid	64-19-7	0,2586	0,2536	0,2232	0,2877	50	25	226-314
-------------	---------	--------	--------	--------	--------	----	----	---------

#### Oxygen-containing compounds

1,3-Dioxolane-2-methanol	5694-68-8	0,0272	0,0414	0,0387	0,0401	*	*	*
2-Propanone, 1-methoxy-	5878-19-3	0,0265	0,0779	0,0724	0,0665	*	*	*
1-Ethoxypropan-2-yl acetate	-	0,0063	0,0264	0,0178	0,0158	*	*	*
Propanoic acid, 2-methyl-, 3-hydroxy-2,2,4-trimethylpentyl ester	77-68-9	0,0028	0,0012	0,0082	<0.00002	*	*	*
Benzoic acid, 2-hydroxy-, pentyl ester	2050-08-0	0,0005	0,0006	0,0006	0,0005	*	*	*

#### Sulfur-containing compounds

Carbonyl sulfide	463-58-1	0,0057	0,0047	0,0027	0,0037	*	*	*
Dimethyl sulfide	75-18-3	0,0015	0,0069	0,0024	0,0030	*	10	*
Carbon disulfide	75-15-0	0,0086	0,0048	0,0055	0,0054	*	15	225-361fd-372-319-

Compound	CAS No.	Concentration ( $\mu\text{m}^3$ )					Límites exposición (mg/m $^3$ )		
		P4 (Blank)	P1	P2	P3	VLA-EC	VLA-ED	Peligro	
Disulfide, dimethyl	624-92-0	0,0013	0,0044	0,0022	0,0012	*	*	*	*
Benzothiazole	95-16-9	0,0045	0,0035	0,0061	0,0048	*	*	*	*

### Terpenes

Camphene	79-92-5	0,0361	0,0590	0,0432	0,0438	*	*	*	*
D-Limonene	5989-27-5	0,0328	0,0793	0,0479	0,0508	*	168	*	*
o-Cymene	527-84-4	0,0308	0,0798	0,0460	0,0467	*	*	*	*
m-Cymene	535-77-3	0,0658	0,0463	0,0480	0,0347	*	*	*	*
p-Cymene	99-87-6	0,0298	0,0170	0,0193	0,0121	*	*	*	*
Longifolene	475-20-7	0,0011	0,0038	0,0061	0,0067	*	*	*	*

### Heterogroups

1-(3H-Imidazol-4-yl)-ethanone	61985-25-9	0,0007	0,0008	0,0007	0,0006	*	*	*	*
Pyrazine	290-37-9	0,0008	0,0014	0,0009	0,0010	*	*	*	*
Diethylformamide	617-84-5	0,0100	0,0080	0,0026	0,0031	*	*	*	*
Indane	496-11-7	0,0195	0,0404	0,0423	0,0291	*	*	*	*
4'-Methylpropiophenone	5337-93-9	0,0023	0,0016	0,0020	0,0016	*	*	*	*
Naphthalene, 1,2,3,4-tetrahydro-1,1,6-trimethyl-	475-03-6	0,0009	0,0009	0,0011	0,0007	*	*	*	*
1H-Indene, 2,3-dihydro-1,6-dimethyl-	17059-48-2	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	*	*	*	*
Naphthalene, 1,2,3,4-tetrahydro-5-methyl-	2809-64-5	0,0004	0,0003	<0.00002	<0.00002	*	*	*	*
Naphthalene, 5-ethyl-1,2,3,4-tetrahydro-	42775-75-7	0,0009	0,0012	0,0021	0,0025	*	*	*	*
Dibutylformamide	761-65-9	0,0172	0,0287	<0.00002	<0.00002	*	*	*	*
Pentanoic acid, 2,2,4-trimethyl-3-hydroxy-, isobutyl ester	244074-78-0	0,0054	0,0019	0,0034	0,0028	*	*	*	*
Quinoline, 1,2-dihydro-2,2,4-trimethyl-	147-47-7	0,0059	<0.00002	<0.00002	<0.00002	*	*	*	*
2-Phenoxyethyl isobutyrate	103-60-6	0,0005	0,0005	0,0006	0,0028	*	*	*	*
Amberonne (isomer 2)	-	0,0018	0,0049	0,0109	0,0091	*	*	*	*

Compound	CAS No.	Concentration ( $\mu\text{m}^3$ )				Límites exposición ( $\text{mg/m}^3$ )		
		P4 (Blank)	P1	P2	P3	VLA-EC	VLA-ED	Peligro
<b>Not Classified</b>								
Unknown	-	0,0021	0,0028	0,0025	0,0026	*	*	*
Unknown	-	0,0056	0,0018	0,0028	0,0021	*	*	*
Unknown	-	0,0006	0,0014	0,0021	0,0012	*	*	*
Unknown	-	<0.00002	0,0002	0,0004	<0.00002	*	*	*
Unknown	-	0,0068	0,0129	0,0220	0,0155	*	*	*

Llegenda:

CAS No.: Número CAS, és un identificador numèric únic, que designa una única substància química. És una nomenclatura establerta per a la CAS (Chemical Abstracts Service)

VLA: Els valors límit ambientals (VLA) són valors fixats que fan referència a la concentració d'agents químics a l'aire i estableixen les condicions a què es creu que la major part dels treballadors podrien estar exposats durant tota la vida laboral, sense patir danys .

VLA-EC (Exposició de curta durada): "Valor límit de la concentració mitjana, mesurada o calculada per a qualsevol període de quinze minuts al llarg de la jornada laboral, excepte per a aquells agents químics per als quals s'especifiqui un període de referència inferior".

VLA-ED (Exposició diària): "Valor límit de la concentració mitjana, mesurada o calculada de forma ponderada respecte al temps per a la jornada laboral real i referida a una jornada estàndard de vuit hores diàries".

Peligro (Indicacions de perill): Les indicacions de perill i de precaució es codifiquen utilitzant un codi alfanumèric únic que consta d'una lletra i tres números, de la manera següent: la lletra «H» (per a «indicació de perill») o «P» (per a «indicació de precaució»). Tingueu en compte que les indicacions de perill realitzades a través de DSD i DPD, però que no estan incloses a l'SGA , estan codificades com «EUH»; un dígit que designa el tipus de perill, per exemple, «2» per a perills físics; i dos números corresponents a la numeració seqüencial de perills com explosivitat (codis de 200 a 210), inflamabilitat (codis de 220 a 230), etc.

Aquests perills es poden consultar a:

<https://www.msds-europe.com/es/indicaciones-de-peligro-h/>

<https://www.google.com/url?client=internal-element-cse&cx=004929548151442167585:hlvetmgqfdl&q=https://www.insst.es/documents/94886/188493/L%25C3%25ADmites%2Bde%2Bexposici%25C3%25B3n%2Bprofesional%2Bpara%2Bagentes%2Bqu%25C3%25ADmicos%2B2019.pdf&sa=U&ved=2ahUKEwieiMWHR7j9AhVLXqQEhd0uANEQFnoECAgQAQ&usg=AOvVaw3Bba3KhD-oiJ9I23Z2TiFF>

## A.2 Identificació dels punts d'ubicació de captadors



Figura 4 Ubicació de captadors 1



Figura 5 Ubicació de captadors 2



Figura 6 Ubicació de captadors 3