LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT
ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA INDUSTRIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONA**TECH**

DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE INMISIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES EN 24 HORAS EN DIFERENTES PUNTOS DE LA ÁREA URBANA DE HERNANI. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE INMISIÓN DE OZONO Y SULFURO DE HIDRÓGENO

Entidad solicitante : AYUNTAMIENTO DE HERNANI

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Laboratori del Centre de Medi Ambient

INFORME Nº 6



BARCELONA ENERO 2019

1. INTRODUCCIÓN

A solicitud del Ayuntamiento de Hernani, se ha realizado un programa de control químico dirigido a la determinación de los niveles de inmisión de compuestos orgánicos volátiles (COVs), ozono (O_3) y sulfuro de hidrógeno (H_2S) en diferentes puntos del área urbana de Hernani. Estos controles se complementarán con la determinación de los niveles de inmisión de COVs en períodos de episodios de olor.

2. ÁREAS Y PERÍODOS DE CONTROL

Las áreas de control y los períodos de toma de muestras se pueden observar en la figura 1 y tabla 1.

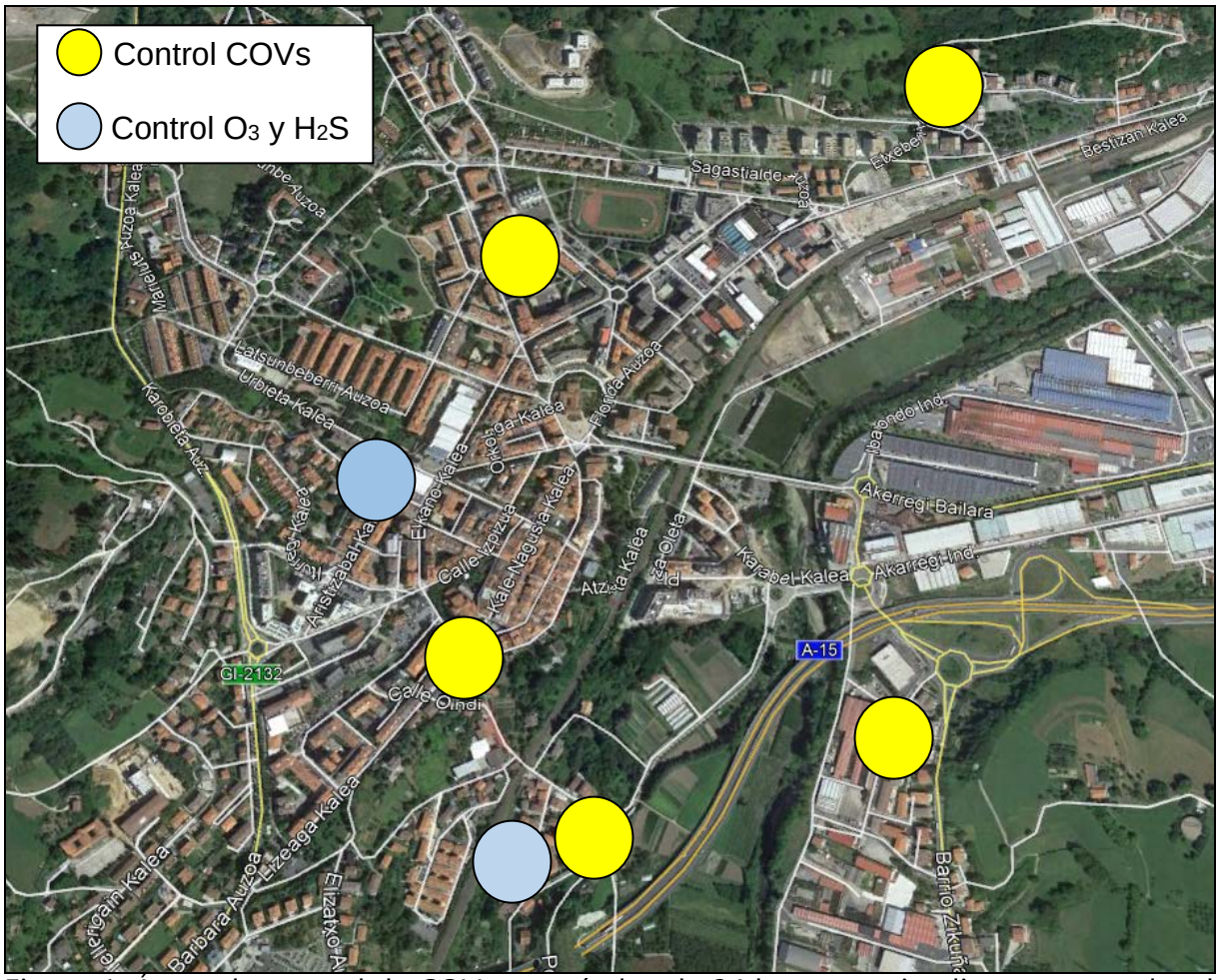


Figura 1. Áreas de control de COV en períodos de 24 horas y episodios, y semanales de O_3 y H_2S

Los detalles de los períodos de control de 24 horas en los diferentes puntos de muestreo (Plaza Gabriel Celaya, Ayuntamiento, Zikuñaga, Portu y Etxeberri) se relacionan en la tabla 1. Los correspondientes a los controles de ozono y sulfuro de hidrógeno se detallan en la tabla 2.

Tabla 1. Períodos de control de compuestos orgánicos volátiles

ÁREA DE CONTROL	TIPO CONTROL	FECHA INICIAL	HORA INICIAL	FECHA FINAL	HORA FINAL
GABRIEL CELAYA	24 HORAS	24/10/2018	07:57	25/10/2018	08:15
	24 HORAS	25/10/2018	08:20	26/10/2018	07:55
	24 HORAS	30/10/2018	08:12	31/10/2018	08:07
	24 HORAS	03/11/2018	11:14	04/11/2018	11:09
	24 HORAS	09/11/2018	08:10	10/11/2018	08:08
	24 HORAS	10/11/2018	11:03	11/11/2018	09:51
	24 HORAS	14/11/2018	08:11	15/11/2018	08:00
	24 HORAS	15/11/2018	08:02	16/11/2018	08:07
	24 HORAS	18/11/2018	08:38	19/11/2018	08:08
	24 HORAS	19/11/2018	08:11	20/11/2018	08:05
AYUNTAMIENTO	24 HORAS	24/10/2018	12:47	25/10/2018	12:45
	24 HORAS	25/10/2018	12:47	26/10/2018	12:50
	24 HORAS	29/10/2018	11:40	31/10/2018	08:14
	24 HORAS	13/11/2018	07:23	14/11/2018	07:30
	24 HORAS	14/11/2018	07:30	15/11/2018	07:40
	24 HORAS	15/11/2018	07:40	16/11/2018	07:40
	24 HORAS	16/11/2018	12:21	17/11/2018	12:15
	24 HORAS	21/11/2018	07:34	22/11/2018	07:38
	24 HORAS	22/11/2018	07:41	23/11/2018	07:43
	24 HORAS	27/11/2018	07:29	28/11/2018	08:20
ZIKUÑAGA	24 HORAS	24/10/2108	09:30	25/10/2018	09:25
	24 HORAS	25/10/2018	09:30	26/10/2018	09:27
	24 HORAS	13/11/2018	12:01	14/11/2018	12:05
	24 HORAS	14/11/2018	12:07	15/11/2018	11:27
	24 HORAS	15/11/2018	11:29	16/11/2018	11:32
	24 HORAS	20/11/2018	11:42	21/11/2018	11:33
	24 HORAS	21/11/2018	11:36	22/11/2018	11:40
	24 HORAS	22/11/2018	11:43	23/11/2018	11:32
	24 HORAS	26/11/2018	11:29	27/11/2018	12:26
	24 HORAS	27/11/2018	11:07	28/11/2018	10:40
PORTU	24 HORAS	24/10/2018	11:10	25/10/2018	11:20
	24 HORAS	25/10/2018	11:25	26/10/2018	10:12
	24 HORAS	13/11/2018	11:42	14/11/2018	11:17
	24 HORAS	14/11/2018	11:20	15/11/2018	11:14

Tabla 1 (Cont.) Períodos de control de compuestos orgánicos volátiles

ÁREA DE CONTROL	TIPO CONTROL	FECHA INICIAL	HORA INICIAL	FECHA FINAL	HORA FINAL
PORTU	24 HORAS	15/11/2018	11:15	16/11/2018	11:19
	24 HORAS	20/11/2018	11:17	21/11/2018	11:18
	24 HORAS	21/11/2018	11:19	22/11/2018	11:17
	24 HORAS	22/11/2018	11:19	23/11/2018	11:19
	24 HORAS	26/11/2018	11:13	27/11/2018	11:12
	24 HORAS	27/11/2018	11:14	28/11/2018	11:07
ETXEBERRI	24 HORAS	23/10/2018	15:38	24/10/2018	15:25
	24 HORAS	24/10/2018	15:30	25/10/2018	16:25
	24 HORAS	25/10/2108	16:30	26/10/2018	16:02
	24 HORAS	07/11/2018	20:15	08/11/2018	20:55
	24 HORAS	08/11/2018	21:00	09/11/2018	20:35
	24 HORAS	14/11/2018	07:05	14/11/2018	21:20
	24 HORAS	14/11/2018	21:25	15/11/2018	21:10
	24 HORAS	15/11/2018	21:13	16/11/2018	21:16
	24 HORAS	22/11/2018	15:50	23/11/2018	16:45
	24 HORAS	23/11/2018	16:47	24/11/2018	17:01

Tabla 2. Períodos de control de ozono y sulfuro de hidrógeno

ÁREA DE CONTROL	COMPUESTO	FECHA INICIAL	HORA INICIAL	FECHA FINAL	HORA FINAL
PORTU	O_3	23/10/2018	11:40	30/10/2018	10:50
	O_3	30/10/2018	10:50	06/11/2018	12:05
	O_3	06/11/2018	12:15	13/11/2018	11:37
	O_3	13/11/2018	11:39	20/11/2018	11:22
	O_3	20/11/2018	11:24	27/11/2018	11:17
	O_3	27/11/2018	11:19	04/12/2018	11:16
	O_3	04/12/2018	11:20	11/12/2018	11/13
	O_3	11/12/2018	11:16	18/11/2018	11:13
	H_2S	23/10/2018	11:40	30/10/2018	10:51
	H_2S	30/10/2018	10:52	06/11/2018	12:02
	H_2S	06/11/2018	12:02	13/11/2018	11:37
	H_2S	13/11/2018	11:39	20/11/2018	11:22
	H_2S	20/11/2018	11:24	27/11/2018	11:17
	H_2S	27/11/2018	11:19	04/12/2018	11:16
	H_2S	04/12/2018	11:16	11/12/2018	11:11
	H_2S	11/12/2018	11:16	18/11/2018	11:11

Tabla 2 (cont.). Períodos de control de ozono y sulfuro de hidrógeno

ÁREA DE CONTROL	COMPUESTO	FECHA INICIAL	HORA INICIAL	FECHA FINAL	HORA FINAL
BITERI	O_3	23/10/2018	11:00	30/10/2018	10:20
	O_3	30/10/2018	10:20	06/11/2018	10:20
	O_3	06/11/2018	10:23	13/11/2018	10:32
	O_3	13/11/2018	10:34	20/11/2018	10:34
	O_3	20/11/2018	10:39	27/11/2018	10:33
	O_3	27/11/2018	10:35	04/12/2018	10:28
	O_3	4/12/2018	10:31	11/12/2018	10:22
	O_3	11/12/2018	10:25	18/12/2018	10:18
	H_2S	23/10/2018	11:00	30/10/2018	10:20
	H_2S	30/10/2018	10:25	06/11/2018	10:20
	H_2S	06/11/2018	10:22	13/11/2018	10:30
	H_2S	13/11/2018	10:34	20/11/2018	10:36
	H_2S	20/11/2018	10:39	27/11/2018	10:35
	H_2S	27/11/2018	10:36	04/12/2018	10:28
	H_2S	4/12/2018	10:31	11/12/2018	10:22
	H_2S	11/12/2018	10:25	18/12/2018	10:18

3. METODOLOGÍA DE CONTROL Y ANÁLISIS QUÍMICO

La metodología y equipos de control utilizados para el desarrollo del control químico han sido los siguientes:

3.1. Determinación de los niveles de concentración de compuestos orgánicos volátiles

- 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)*
- EPA TO-17: Determinación de compuestos orgánicos volátiles en aire ambiente utilizando la toma de muestras en tubos adsorbentes

Equipos analíticos y de toma de muestras

Los equipos utilizados para la realización de los controles han sido los siguientes:

Sistemas captadores de COVs (screening)

La captación de COV se ha realizado mediante toma de muestras dinámica de aire con la utilización de tubos rellenos de adsorbentes sólidos (multilecho), con un caudal de muestreo entre 70-120 ml/min mediante equipos captadores AIRCHEK 2000 SKC.

Para la realización del control químico se han utilizado tubos para desorbedor térmico Markes Unity Series 2 rellenos con los siguientes adsorbentes:

- Carbotrap
- Carbopack X
- Carboxen 569

Metodología analítica

La técnica instrumental de análisis utilizada ha sido la desorción térmica acoplada a cromatografía de gases equipada con sistema de detección por espectrometría de masas (DT-GC-MS).

El desarrollo, validación y aplicación del método analítico en nuestro laboratorio se ha realizado siguiendo las normas de calidad general ISO 9002:2000 y las específicas a nivel nacional para la técnica utilizada: UNE-EN ISO 16017-1 (2001).

Además, se han consultado otros procedimientos analíticos recomendados, como el TO-17 de la US EPA (EUA), el método 2549 de la NIOSH (EUA) y otras normas de la ISO, la OSHA (EUA) y la HSE (Inglaterra).

Descripción del equipo instrumental

Desorción térmica:	MARKES Unity Series 2
Cromatógrafo de gases:	Thermo Scientific Focus GC
Detector:	Thermo Scientific DSQII

Descripción de los tubos de adsorción

Tubo de adsorción:	Pyrex, 6 mm d.e. x 9 cm longitud
Adsorbentes:	Multilecho: Carbotrap (20/40 mesh, 70 mg) Carbopack X (40/60 mesh, 100 mg) Carboxen 569 (20/45 mesh, 90 mg)

Acondicionamiento de los tubos de adsorción

Flujo de helio: aprox. 70 ml/min
Temperatura acondicionamiento: 400ºC (multilecho)
Tiempo acondicionamiento: 20 min

Condiciones de análisis

Desorción térmica:

Gas portador:	Helio
Flujo gas portador (caudal desorción):	55 ml/min
Pre-purga:	2 min
Desorción primaria:	300ºC (10 min)
Trampa:	U-T15ATA (Markes)
Temperatura adsorción trampa:	-30ºC
Desorción secundaria:	300ºC (10 min)
Flujo división entrada trampa:	11 ml/min
Flujo división salida trampa:	11 ml/min
Temperatura interfase:	200ºC
Porcentaje (masa) a GC/MS:	12%

Cromatografía de gases:

Columna capilar:	DB-624 (60 m x 0,32 mm x 1,8 μm)
Programa temperatura:	40ºC (1 min), 6ºC/min hasta 230ºC (5 min)
Tiempo total cromatograma:	38 min
Gas portador:	Helio (1,8 ml/min)
División de flujo:	No

Espectrometría de masas:

Modo de ionización:	Impacto electrónico (EI)
Temperatura interfase:	250ºC
Temperatura de la fuente:	200ºC
Energía de ionización:	70 eV
Intervalo de barrido masas:	30 – 300 uma (modo scan)

Cuantificación

El método de análisis ha sido diseñado en nuestro laboratorio para realizar la cuantificación por el método del patrón externo. Los patrones se preparan mediante el acoplamiento del tubo de adsorción al puerto de inyección de un cromatógrafo de gases (temperatura inyector: 30ºC; flujo de helio: 100 ml/min). El sistema permite la introducción al tubo de adsorción de mezclas o compuestos individuales con un alto rendimiento de eliminación del disolvente.

Control de calidad

La calidad de los resultados es evaluada permanentemente mediante, primero, la validación del método analítico y, segundo, por el control periódico de blancos y de la respuesta de una concentración determinada de compuestos patrón (patrones certificados SUPELCO i ACCUSTANDARD).

3.2. Determinación de las concentraciones de ozono

Para la captación, identificación y cuantificación del O_3 se han utilizado los siguientes equipos y metodología:

- **Equipos captadores**: La captación de O_3 en períodos semanales se ha realizado mediante toma de muestras pasiva de aire exterior con la utilización de tubos Radiello RAD 172 con cuerpos difusivos RAD 120-1.
- **Análisis:** El análisis posterior se ha realizado mediante espectrofotometría (absorbancia a 430 nm) según las especificaciones del método RADIELLO para la determinación de ozono en aire.

3.3. Determinación de las concentraciones de sulfuro de hidrógeno

Para la captación, identificación y cuantificación del H_2S se han utilizado los siguientes equipos y metodología:

- **Equipos captadores**: La captación de H_2S en períodos semanales se ha realizado mediante toma de muestras pasiva de aire exterior con la utilización de tubos Radiello RAD 170 con cuerpos difusivos RAD 120.
- **Análisis:** El análisis posterior se ha realizado mediante espectrofotometría (absorbancia a 665 nm) según las especificaciones del método RADIELLO para la determinación de sulfuro de hidrógeno en aire.

4. ANÁLISIS CUANTITATIVA DE LOS CONTROLES DE 24 HORAS DE COVS

Los niveles de inmisión de compuestos orgánicos volátiles determinados han sido los siguientes:

De los diferentes compuestos orgánicos volátiles identificados, se han determinado los niveles de inmisión de aquellos que pueden tener importancia a nivel salud pública (tóxicos, cancerígenos, irritantes,...) y con componente de olor.

En las tablas 3 y 4 se pueden observar los niveles de concentración con valores globales de las diferentes familias químicas de COV y los valores de TCOV (Total compuestos orgánicos volátiles). En las tablas 8-12 (ver Anexo I) se relacionan los niveles de inmisión individuales cuantificados, junto con los criterios de calidad (24 horas) y su umbral de olor.
Los niveles de inmisión se han normalizado a 0ºC y 760 mmHg.

Tabla 3. Niveles de concentración para familias químicas (Puntos de control Gabriel Celaya, Ayuntamiento y Portu)

PERÍODO DE CONTROL	**24/10/2018 a 19/11/2018**	**24/10/2018 a 27/11/2018**	**24/10/2018 a 27/11/2018**
PUNTO CONTROL	**GABRIEL CELAYA**	**AYUNTAMIENTO**	**PORTU**
TIPO CONTROL	**24 HORAS**	**24 HORAS**	**24 HORAS**
FAMÍLIAS COMPUESTOS	**Niveles inmisión** ($\mu g/Nm^3$)	**Niveles inmisión** ($\mu g/Nm^3$)	**Niveles inmisión** ($\mu g/Nm^3$)
TCOV	**16,1-64,0**	**14,2-95,1**	**15,4-74,6**
Total alcanos	0,20-8,16	0,82-19,7	0,27-19,7
Total hidrocarburos aromáticos	2,84-17,3	2,98-20,2	1,87-29,2
Total alcoholes	1,13-5,40	2,26-10,0	0,76-6,07
Total cetonas	0,07-2,81	1,25-3,60	0,30-3,18
Total organoclorados	0,43-0,98	0,52-1,94	0,33-3,81
Total aldehídos	0,28-1,69	0,33-2,04	0,24-1,29
Total ésteres	0,17-1,55	0,53-1,96	0,20-1,27
Total ácidos carboxílicos	1,07-1,96	0,93-2,90	0,64-1,09
Total terpenos	0,07-1,98	0,08-2,19	0,08-2,20
Total organoazufrados	0,06-2,82	0,04-2,20	0,04-1,34
Total éteres	0,13-0,91	0,08-1,27	0,12-0,57
Total furanos	n.d.-0,05	n.d.-0,06	n.d.
Total glicoles	n.d.-0,19	n.d.-2,48	0,03-0,45
Total organonitrogenados	0,01-1,74	n.d.-2,56	n.d.-1,83
Total dienos	0,04-0,44	n.d.-0,54	0,05-0,22
fr. tolueno	3,85-22,9	2,45-34,6	3,37-25,2

fr. tolueno: resto de compuestos detectados cuantificados con el factor de respuesta del tolueno

Tabla 4. Niveles de concentración para familias químicas (Zikuñaga y Etxeberri)

PERÍODO DE CONTROL	**24/10/2018 a 27/11/2018**	**23/10/2018 a 23/11/2018**
PUNTO CONTROL	**ZIKUÑAGA**	**ETXEBERRI**
TIPO CONTROL	**24 HORAS**	**24 HORAS**
FAMÍLIAS COMPUESTOS	**Niveles inmisión** ($\mu g/Nm^3$)	**Niveles inmisión** ($\mu g/Nm^3$)
TCOV	**141-757**	**13,4-90,3**
Total alcanos	10,2-123	0,48-21,3
Total hidrocarburos aromáticos	41,1-320	2,81-40,7
Total alcoholes	2,31-48,9	3,00-12,9
Total cetonas	3,26-42,5	1,18-3,58
Total organoclorados	1,37-9,11	0,44-1,67
Total aldehídos	3,52-53,2	0,47-7,25
Total ésteres	4,46-85,0	0,50-2,53
Total ácidos carboxílicos	3,79-25,1	0,99-2,88
Total terpenos	11,9-141	0,11-2,46
Total organoazufrados	0,17-9,70	0,14-2,44
Total éteres	0,71-5,97	0,13-1,48

Tabla 4 (Cont.) Niveles de concentración para familias químicas (Zikuñaga y Etxeberri)

PERÍODO DE CONTROL	24/10/2018 a 27/11/2018	23/10/2018 a 23/11/2018
PUNTO CONTROL	ZIKUÑAGA	ETXEBERRI
TIPO CONTROL	24 HORAS	24 HORAS
FAMÍLIAS COMPUESTOS	Niveles inmisión (µg/Nm³)	Niveles inmisión (µg/Nm³)
Total furanos	n.d.-0,44	n.d.-0,03
Total glicoles	1,33-16,0	0,03-0,72
Total organonitrogenados	3,94-35,7	0,01-2,61
Total dienos	0,12-1,33	0,06-0,25
fr. tolueno	12,7-103	1,77-13,0

fr. tolueno: resto de compuestos detectados cuantificados con el factor de respuesta del tolueno

Los resultados referentes a los controles de COVs en períodos de episodios se encuentran pendientes de realización debido a la baja incidencia de situaciones episódicas desde el inicio del estudio (octubre de 2018). Una vez realizada la toma de muestras y obtenidos los resultados, se presentaran en un informe complementario.

5. ANÁLISIS CUANTITATIVA DE LOS NIVELES DE INMISIÓN DE OZONO Y SULFURO DE HIDRÓGENO

Los niveles de inmisión de O_3 i H_2S (promedio semanal, controles por duplicado) determinados durante el período del 23 de octubre al 18 de diciembre se relacionan en la tabla 5. El período de control se reanudará durante el mes de junio o julio para obtener la comparativa de los valores entre los meses de invierno y verano.

Tabla 5. Niveles de inmisión de sulfuro de hidrógeno y ozono

CONTAMINANTE	H_2S	H_2S	O_3	O_3
PUNTO CONTROL	PORTU (µg/Nm³)	BITERI (µg/Nm³)	PORTU (µg/Nm³)	BITERI (µg/Nm³)
23-30/10/2018	0,9	2,8	10 ± 3	11 ± 3
30/10 a 06/11/2018	2,2 ± 0,4	1,2 ± 0,5	15 ± 7	12 ± 1
06-13/11/2018	1,4 ± 0,3	1,49 ± 0,04	21,9 ± 0,1	24,1 ± 0,1
13-20/11/2018	2,9 ± 0,3	3,2 ± 0,2	11,63 ± 0,03	12 ± 1
20-27/11/2018	2,0 ± 0,1	1,9 ± 0,1	11 ± 1	12 ± 1
27/11 a 04/12/2018	2,2 ± 0,4	1,4 ± 0,4	10 ± 1	11 ± 3
04-11/12/2018	1,75 ± 0,04	1,7 ± 0,2	11 ± 1	15 ± 1
11-18/12/2018	1,847 ± 0,004	1,7 ± 0,7	7 ± 2	12 ± 2

6. CONDICIONES METEOROLÒGICAS REGISTRADAS DURANTE LA TOMA DE MUESTRAS

Las variables meteorológicas registradas durante el período de control químico han sido las siguientes:

Estaciones meteorológicas de superficie consideradas:

a) Estación meteorológica instalada junto a la estación de control del Gobierno Vasco de Hernani (Temperatura, Humedad Relativa, Velocidad y Dirección del viento, Presión Atmosférica)
b) Estación meteorológica del Gobierno Vasco instalada en Lasarte (Pluviometría)

6.1. Condiciones meteorológicas durante la toma de muestras de COVs

Los valores promedio de los parámetros meteorológicos durante los períodos de control de 24 horas para la determinación de los niveles de inmisión de COVs, han sido los siguientes:

Tabla 6. Valores de temperatura, presión atmosférica, velocidad del viento, humedad relativa y pluviometría durante los períodos de control de COVs

FECHA CONTROL	TEMPERATURA (ºC)	P. ATMOS. (mmHg)	VEL.VIENTO (m/s)	HUM. REL. (%)	PLUVIOM. (mm)
23-24/OCT	13,9	769,3	0,9	85,7	0,0
24-25/OCT	13,1	766,3	1,3	86,8	0,0
25-26/OCT	14,4	759,8	0,9	85,9	0,0
29-31/OCT	7,8	747,4	1,7	80,5	8,2
03-04/NOV	8,4	761,1	1,3	83,0	0,0
07-08/NOV	13,2	758,0	1,6	69,8	0,0
08-09/NOV	14,2	757,0	1,5	68,7	1,2
09-10/NOV	16,7	753,8	2,2	62,2	1,8
10-11/NOV	17,7	752,5	2,3	62,5	0,3
13-14/NOV	12,7	765,7	0,5	93,8	0,0
14-15/NOV	19,7	760,8	2,1	58,3	0,0
15-16/NOV	17,5	760,5	0,7	69,4	0,0
16-17/NOV	17,5	759,4	0,9	66,7	0,0
18-19/NOV	12,7	752,1	1,1	72,0	0,0
19-20/NOV	10,0	749,0	0,9	83,3	0,0
20-21/NOV	7,0	750,4	0,8	86,3	3,2
21-22/NOV	12,7	755,0	0,8	64,8	0,0
22-23/NOV	14,2	756,0	0,9	57,8	2,6
23-24/NOV	13,2	756,2	1,4	59,3	0,0
25-26/NOV	14,9	759,3	0,8	86,0	0,0
26-27/NOV	10,2	769,6	0,9	90,5	29,9
27-28/NOV	11,7	761,9	0,8	74,1	0,0

Las frecuencias de dirección del viento durante los controles de la calidad del aire (COVs) se representan mediante las rosas de vientos correspondientes a cada control en las figuras siguientes:

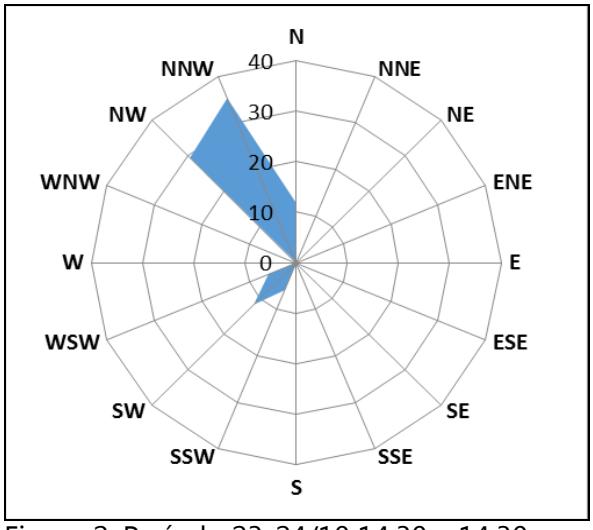


Figura 2. Período 23-24/10 14:30 a 14:30

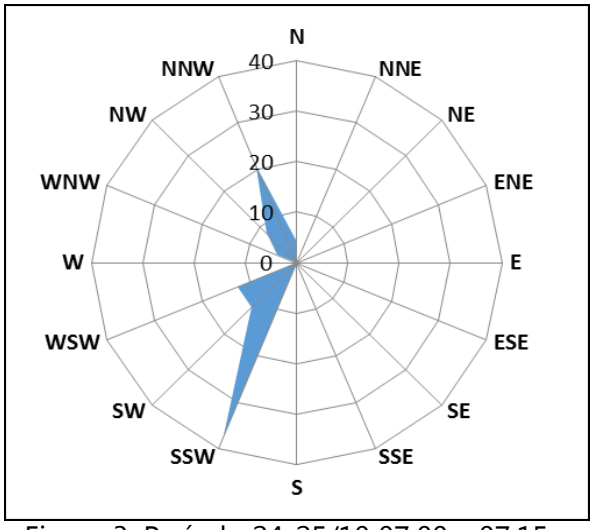


Figura 3. Período 24-25/10 07:00 a 07:15

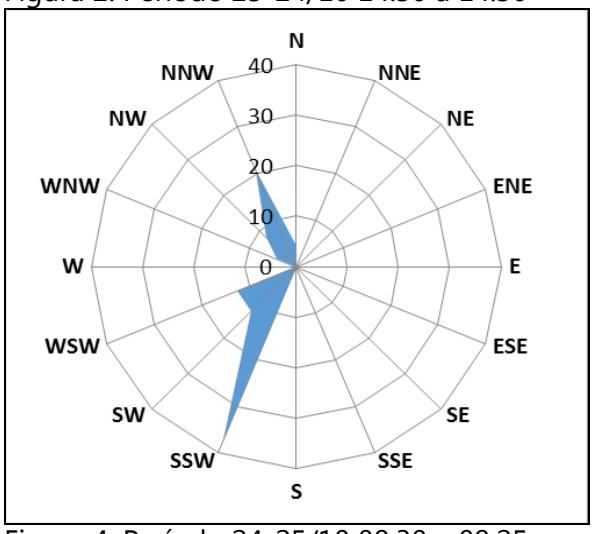


Figura 4. Período 24-25/10 08:30 a 08:25

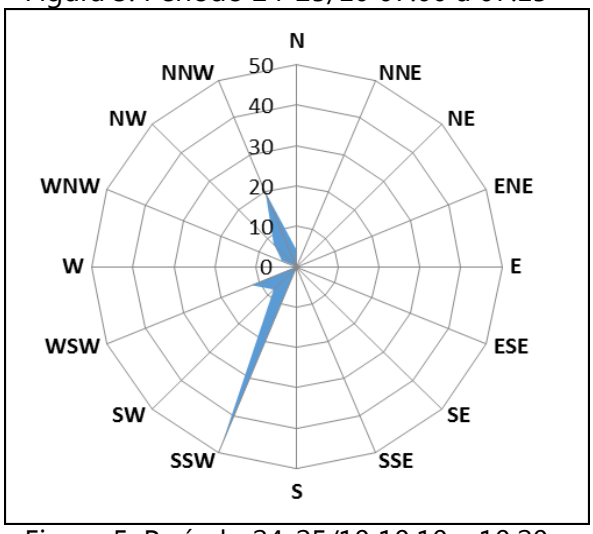


Figura 5. Período 24-25/10 10:10 a 10:20

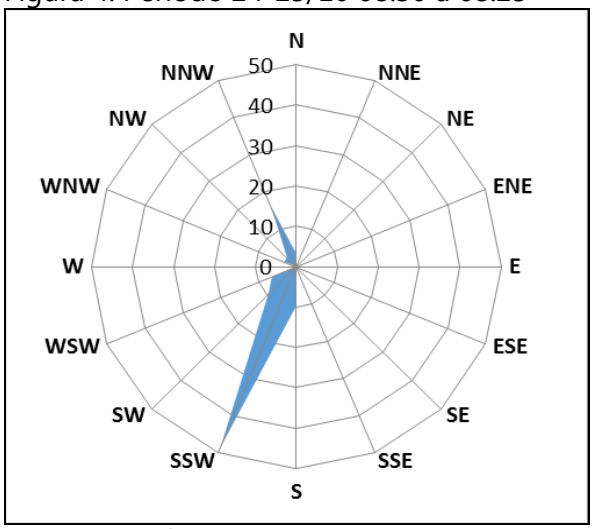


Figura 6. Período 24-25/10 11:45 a 11:45

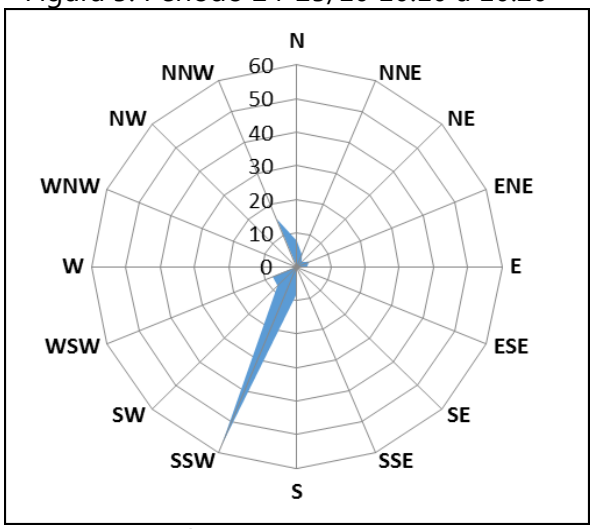


Figura 7. Período 24-25/10 14:30 a 14:25

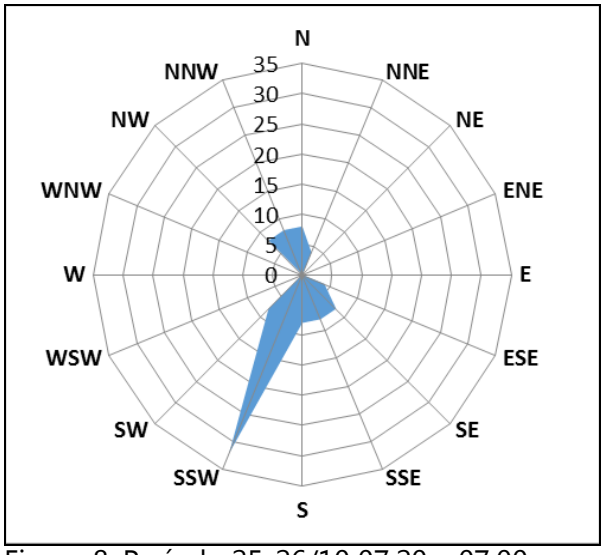


Figura 8. Período 25-26/10 07:20 a 07:00

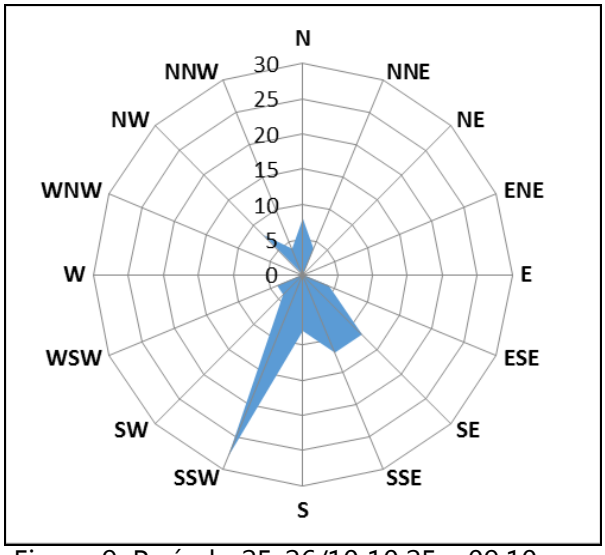


Figura 9. Período 25-26/10 10:25 a 09:10

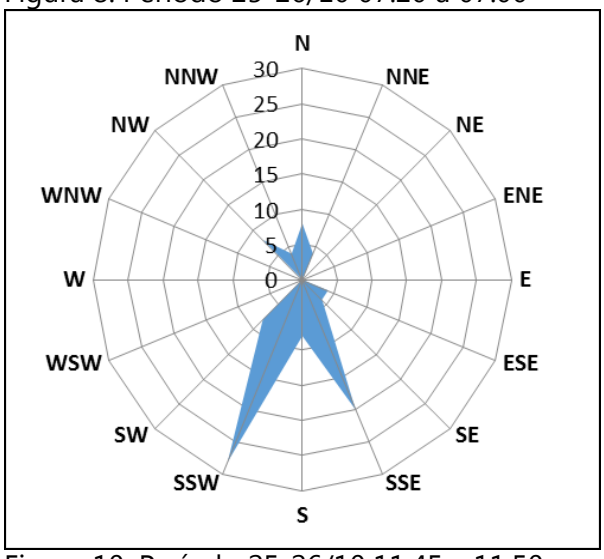


Figura 10. Período 25-26/10 11:45 a 11:50

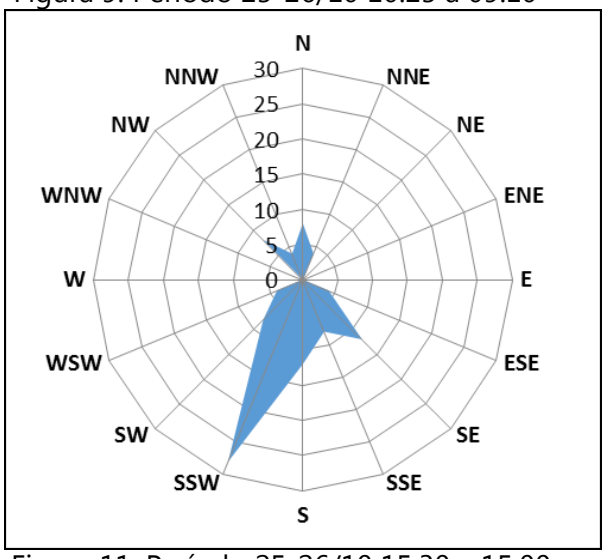


Figura 11. Período 25-26/10 15:30 a 15:00

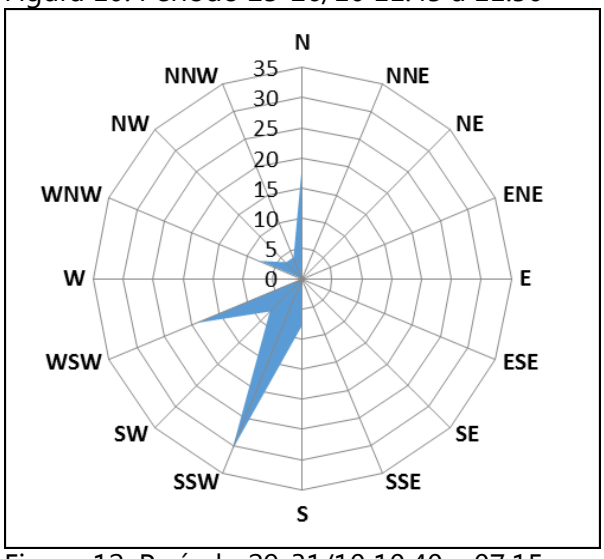


Figura 12. Período 29-31/10 10:40 a 07:15

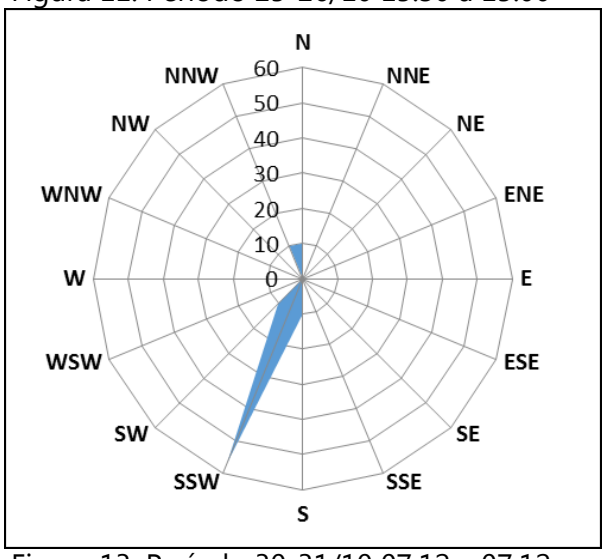


Figura 13. Período 30-31/10 07:12 a 07:12

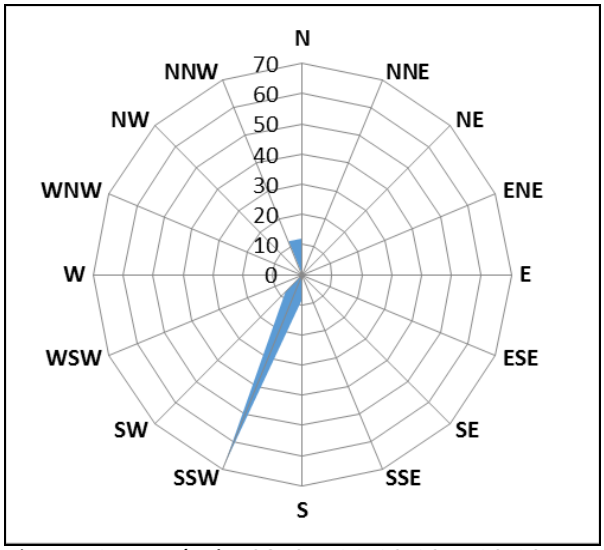


Figura 14. Período 03-04/11 10:10 a 10:10

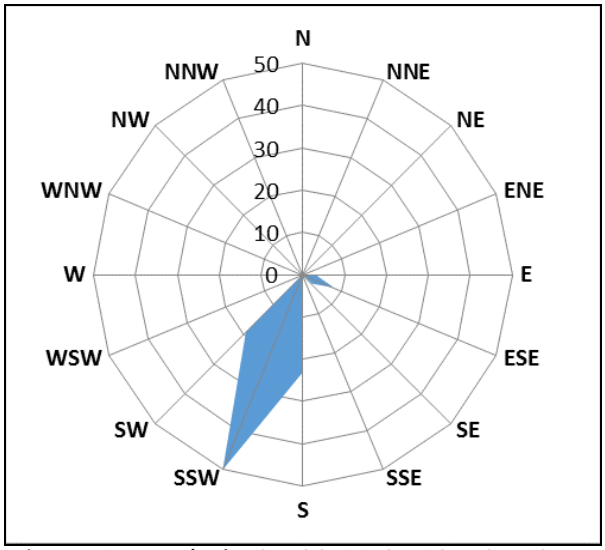


Figura 15. Período 07-08/11 07:12 a 07:12

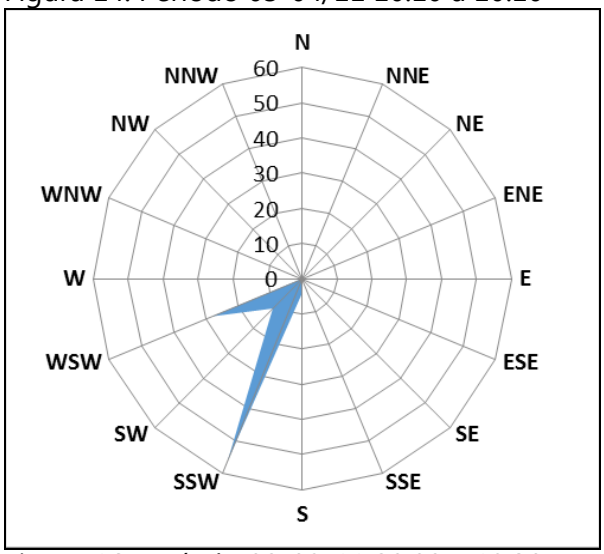


Figura 16. Período 08-09/11 20:00 a 19:30

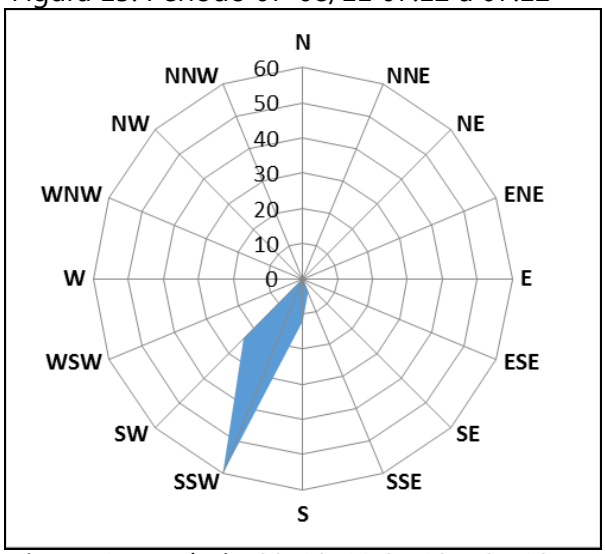


Figura 17. Período 09-10/11 07:10 a 07:10

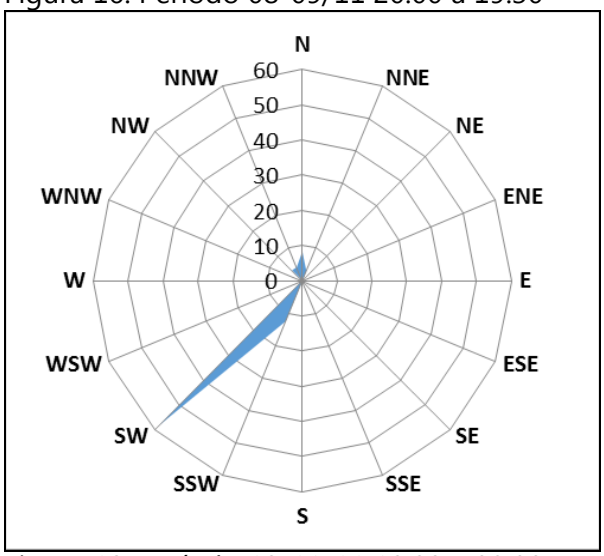


Figura 18. Período 10-11/11 10:00 a 09:00

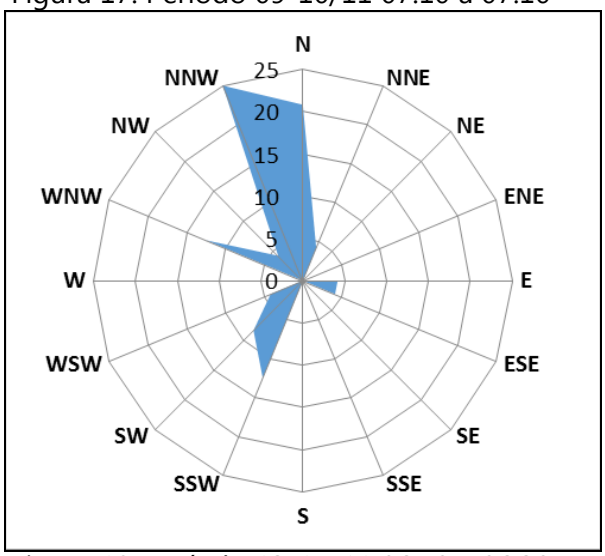


Figura 19. Período 13-14/11 06:40 a 06:30

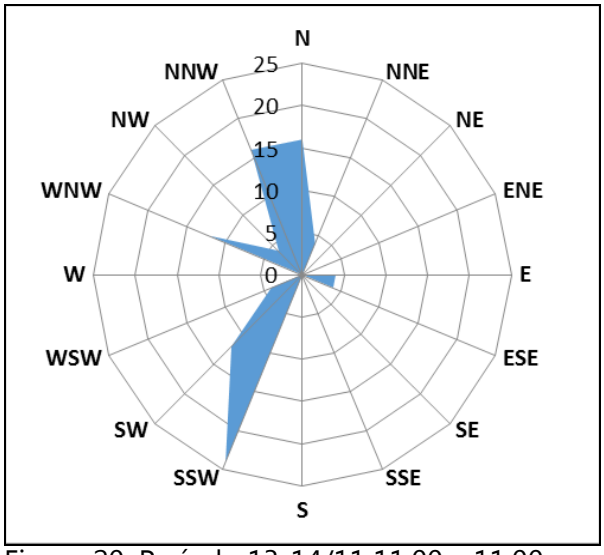


Figura 20. Período 13-14/11 11:00 a 11:00

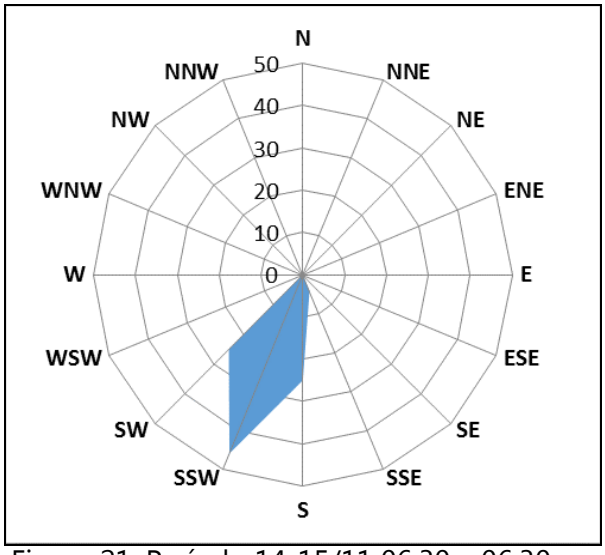


Figura 21. Período 14-15/11 06:30 a 06:30

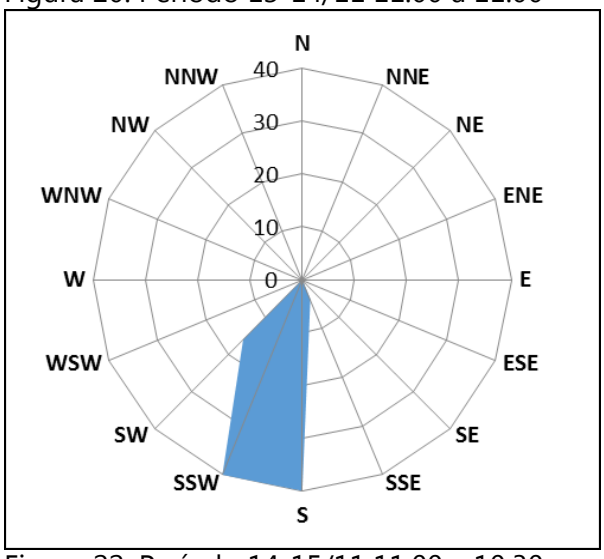


Figura 22. Período 14-15/11 11:00 a 10:30

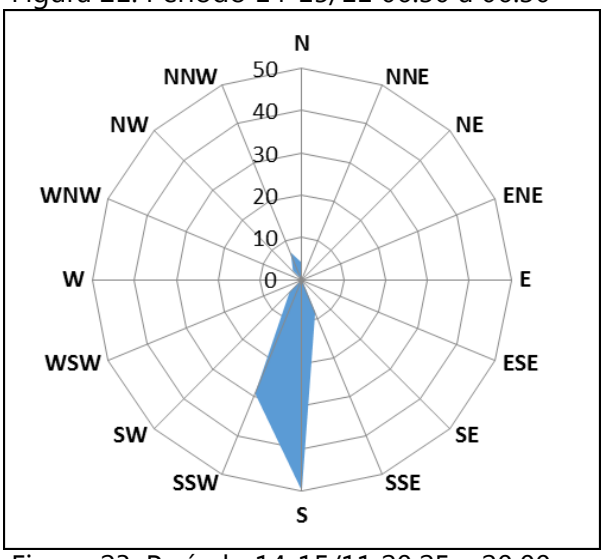


Figura 23. Período 14-15/11 20:25 a 20:00

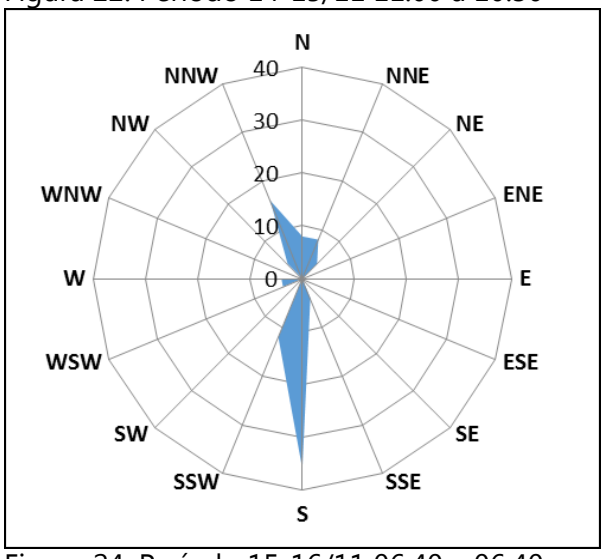


Figura 24. Período 15-16/11 06:40 a 06:40

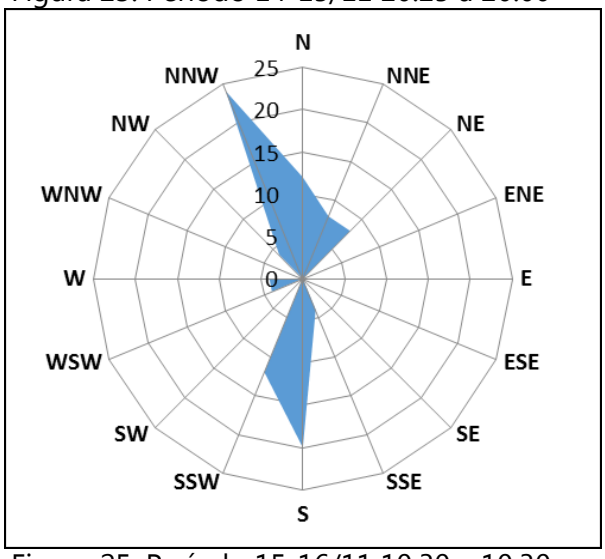


Figura 25. Período 15-16/11 10:30 a 10:30

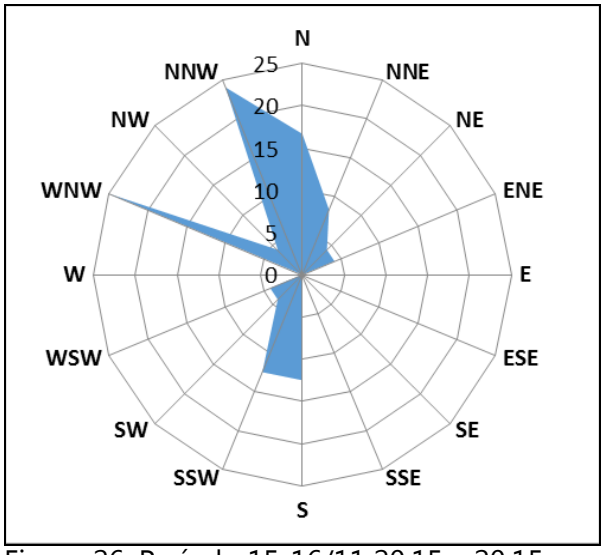


Figura 26. Período 15-16/11 20:15 a 20:15

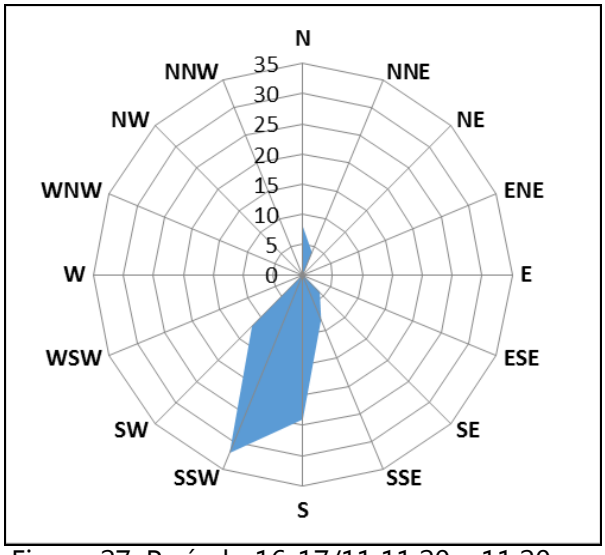


Figura 27. Período 16-17/11 11:20 a 11:20

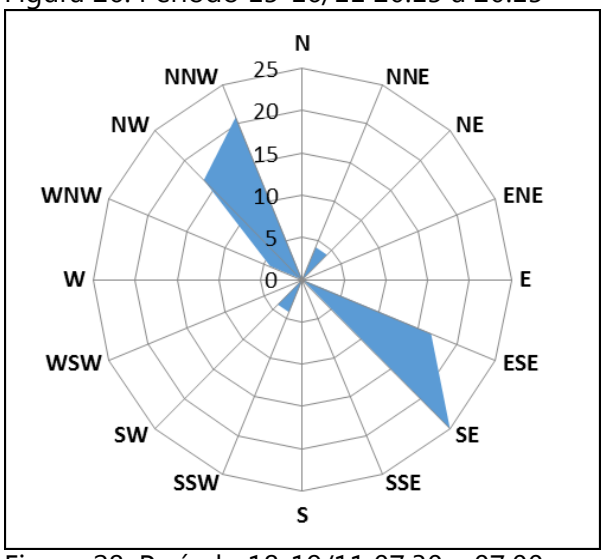


Figura 28. Período 18-19/11 07:30 a 07:00

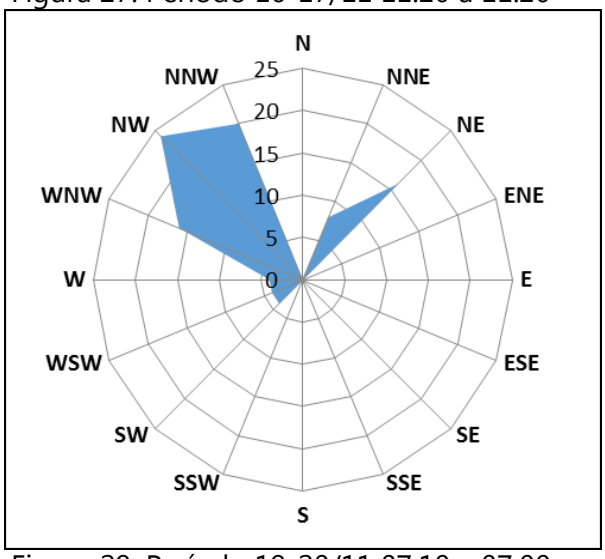


Figura 29. Período 19-20/11 07:10 a 07:00

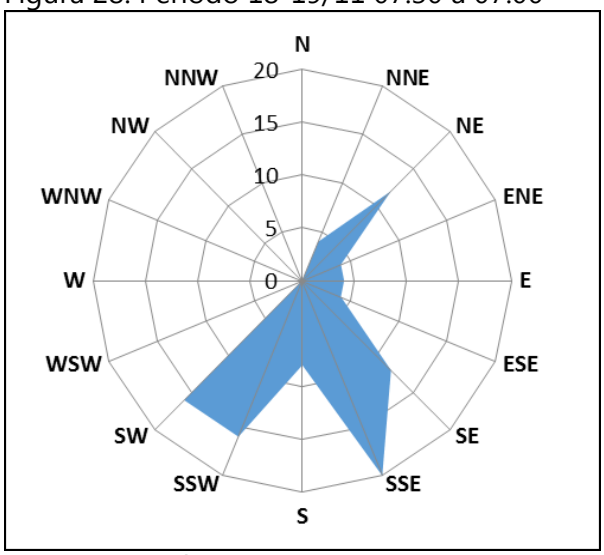


Figura 30. Período 20-21/11 10:15 a 10:15

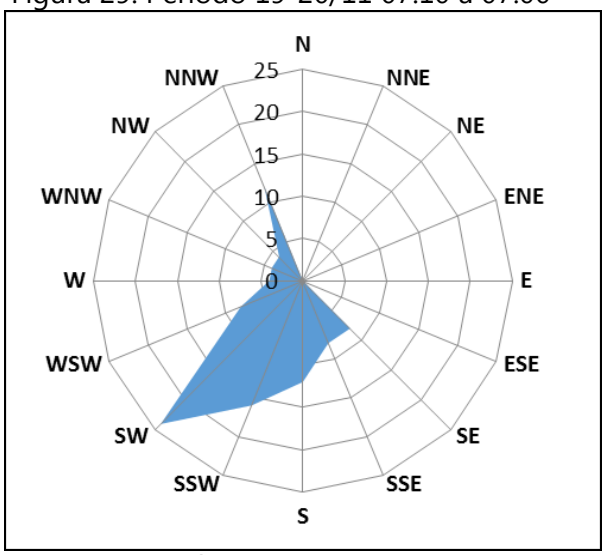


Figura 31. Período 21-22/11 07:30 a 07:30

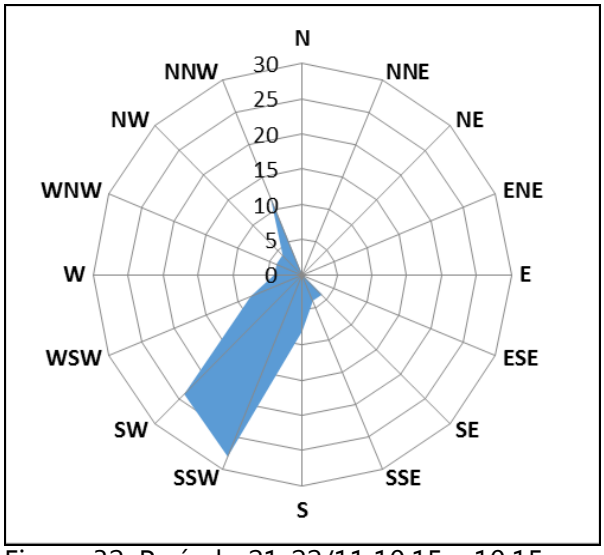


Figura 32. Período 21-22/11 10:15 a 10:15

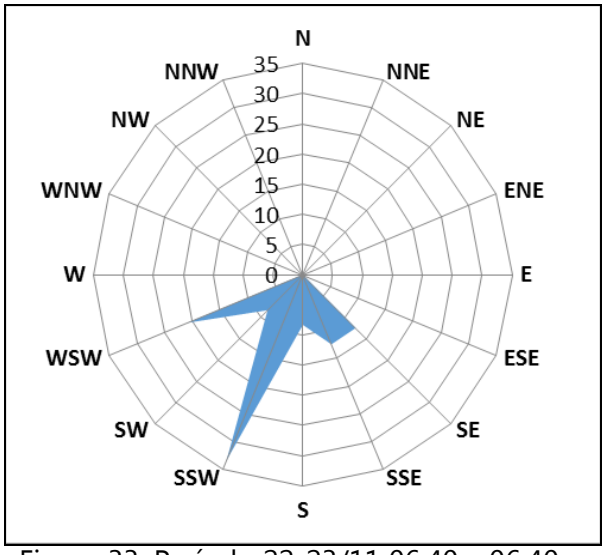


Figura 33. Período 22-23/11 06:40 a 06:40

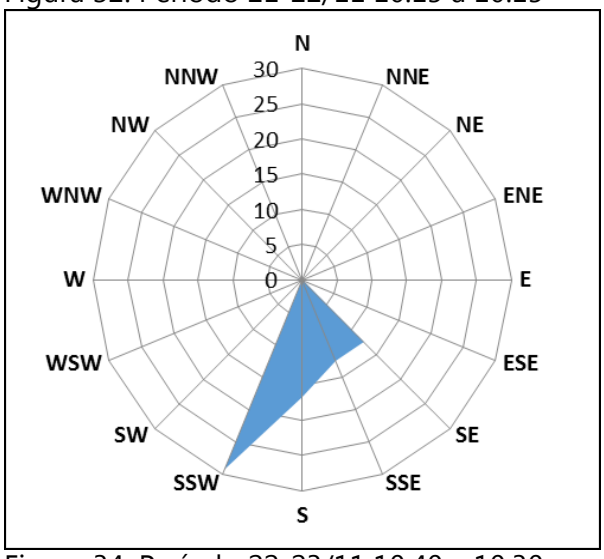


Figura 34. Período 22-23/11 10:40 a 10:30

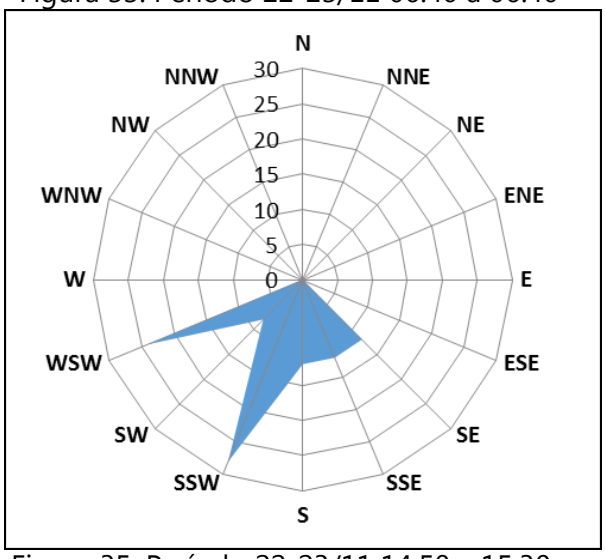


Figura 35. Período 22-23/11 14:50 a 15:30

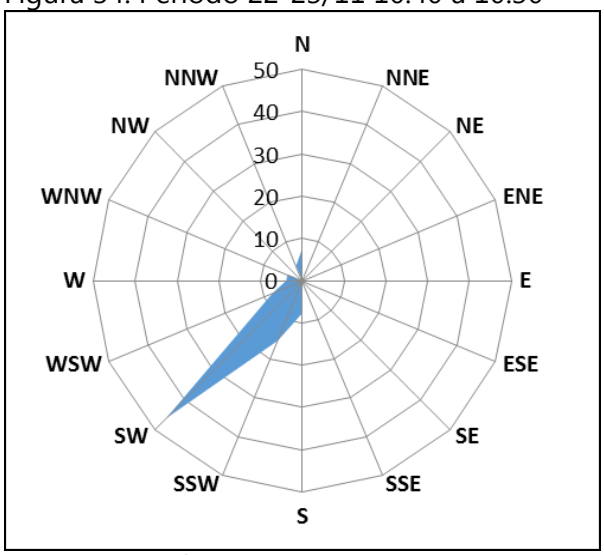


Figura 36. Período 23-24/11 15:45 a 16:00

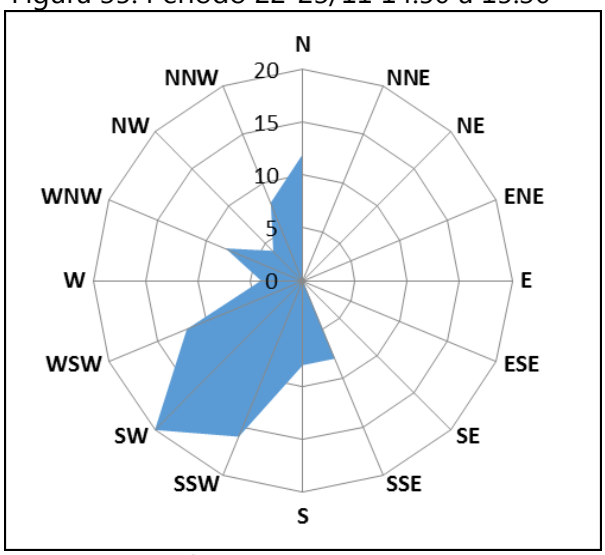


Figura 37. Período 26-27/11 10:30 a 11:30

6.2. Condiciones meteorológicas durante los controles de ozono y sulfuro de hidrógeno

Los valores promedio de los parámetros meteorológicos durante los períodos de control de los niveles de inmisión de ozono y sulfuro de hidrógeno han sido los siguientes:

Tabla 7. Valores de temperatura, presión atmosférica, velocidad del viento, humedad relativa y pluviometría durante los períodos de control de O_3 y H_2S

PERÍODO CONTROL	TEMP. (ºC)	P. ATMOS. (mmHg)	VEL. VIENTO (m/s)	HUM. REL. (%)	PLUVIOM. (mm)
23-30/10/2018	11,0	1009,6	1,3	85,2	63,2
30/10 a 06/11/2018	12,1	1006,6	1,2	76,8	35,2
06-13/11/2018	15,0	1007,9	1,9	59,4	20,6
13-20/11/2018	14,9	1009,6	1,0	76,9	0,0
20-27/11/2018	11,4	1006,7	1,1	53,0	54,3
27/11 a 04/12/2018	13,5	1014,8	1,0	54,5	18,8
04-11/11/2018	12,6	1023,1	1,2	52,4	3,1
11-18/12/2018	11,7	1013,7	1,6	40,8	75,0

Los valores de la velocidad del viento en el intervalo de toma de muestras se encuentran entre 1,0 a 1,9 m/s, teniendo un bajo impacto sobre los niveles de inmisión. En cambio, la pluviometría registrada durante los mismos períodos (0 a 75 mm), en que en casi la totalidad de éstos se ha registrado precipitación, puede tener incidencia en el valor promedio de ozono y sulfuro de hidrógeno. En este sentido, se ha programado que una segunda parte del control de éstos dos compuestos se realice durante uno de los meses de verano, para poder obtener la comparativa de las concentraciones con menor precipitación y una mayor radiación solar, y así poder observar las diferencias de concentración entre los dos períodos.

En las figuras 38 a 45 se detallan las rosas del viento registradas durante los períodos semanales de control del ozono y del sulfuro de hidrógeno.

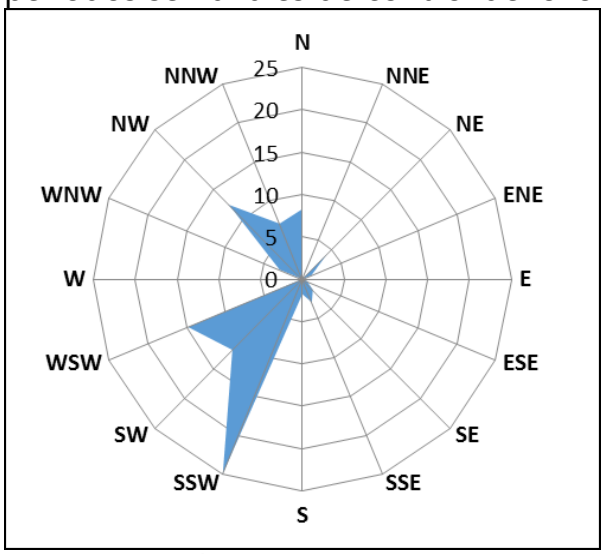


Figura 38. Período 23-30/10 2018

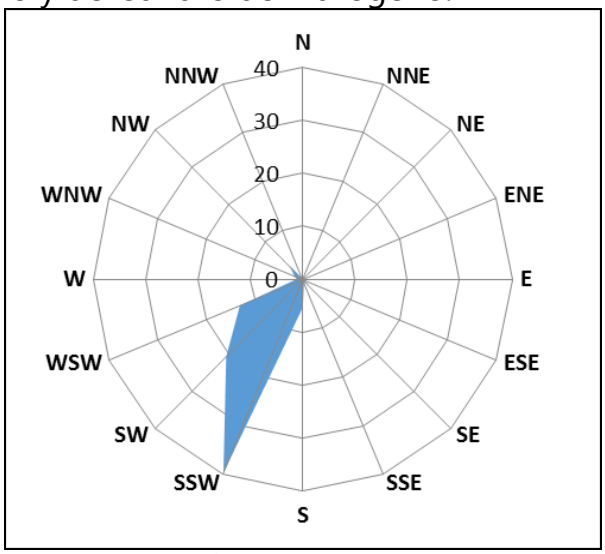


Figura 39. Período 30/10 a 6/11 2018

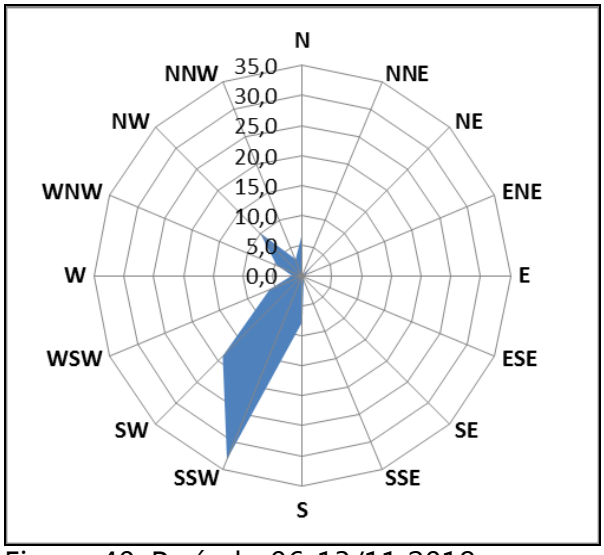


Figura 40. Período 06-13/11 2018

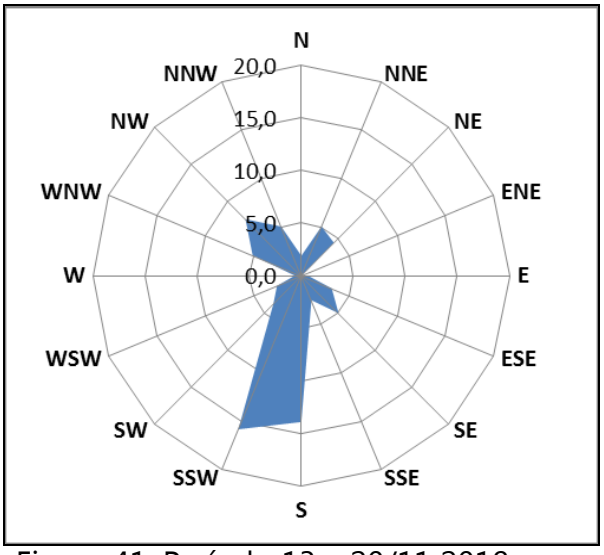


Figura 41. Período 13 a 20/11 2018

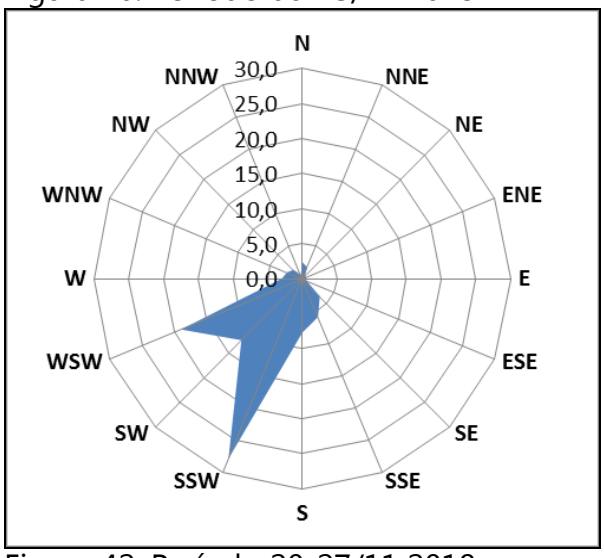


Figura 42. Período 20-27/11 2018

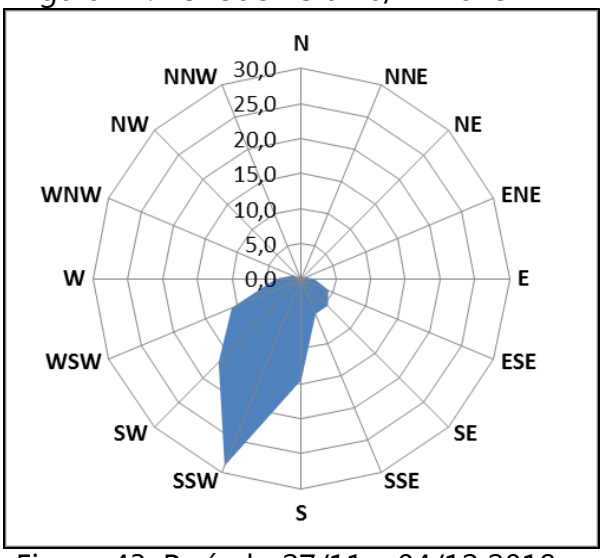


Figura 43. Período 27/11 a 04/12 2018

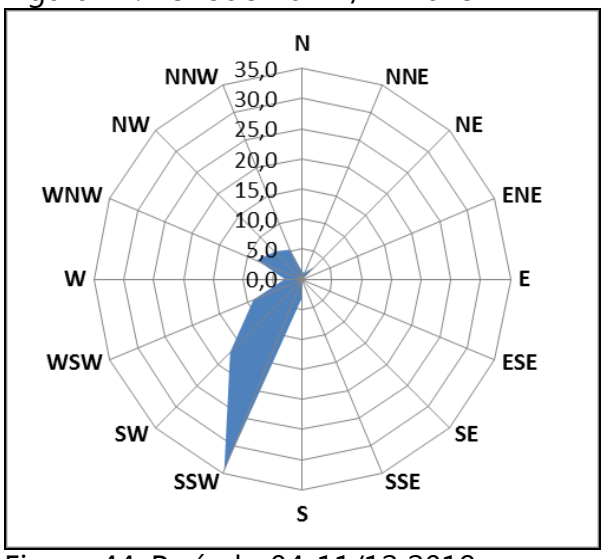


Figura 44. Período 04-11/12 2018

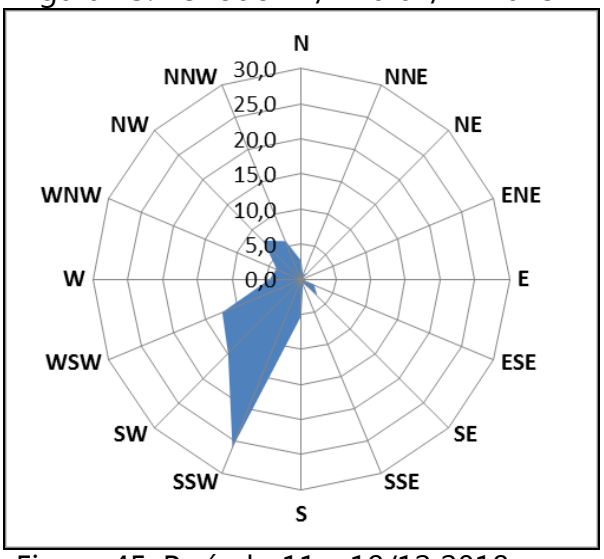


Figura 45. Período 11 a 18/12 2018

7. ANÁLISIS DE LOS VALORES MEDIOS HORARIOS DE SULFURO DE HIDRÓGENO REGISTRADOS EN LA ESTACIÓN DE CONTROL DEL GOBIERNO VASCO SITUADA EN HERNANI

Para el estudio de la evolución de los valores medios horarios registrados en la estación de control de H_2S del Gobierno Vasco, situada en C/Aristazabal s/n (Centro Salud Hernani), se han contabilizado los valores de concentración de superación de los 20, 40 y 100 µg/m^3. En las figuras 46 y 47 se puede observar la evolución de dichos valores en los diferentes meses de los años 2017 y 2018.

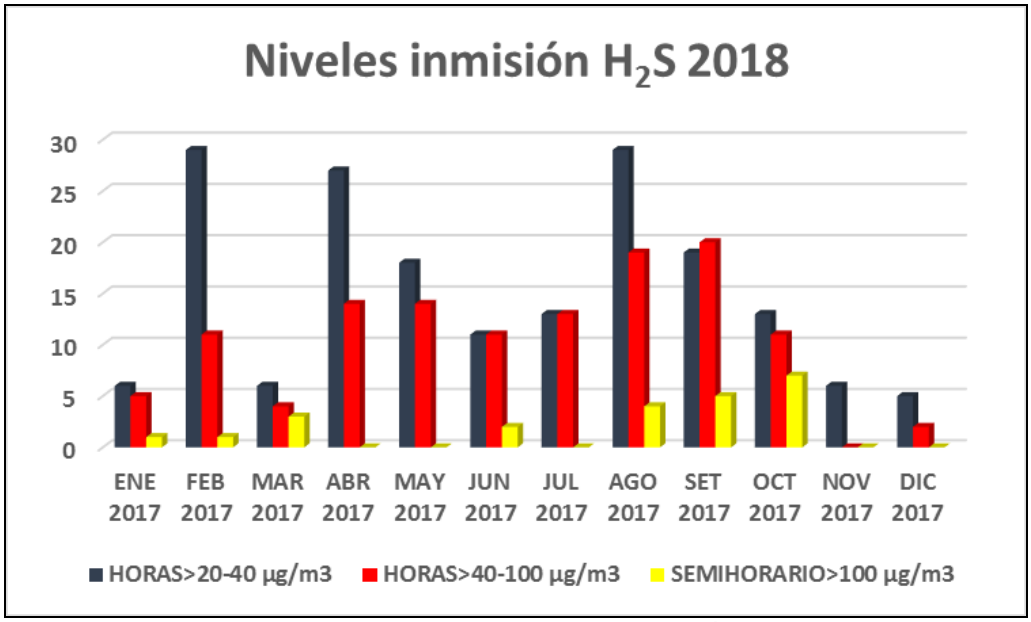


Figura 46. Nº de horas con valores de concentración de H_2S superiores a 20, 40 y 100 µg/m^3 durante el año 2017

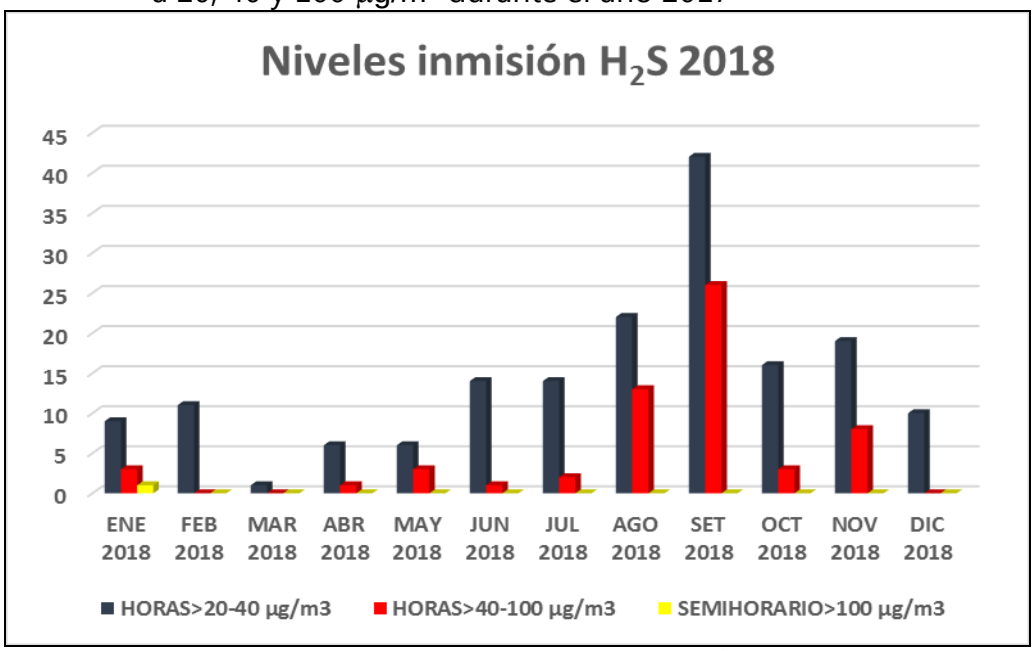


Figura 47. Nº de horas con valores de concentración de H_2S superiores a 20, 40 y 100 µg/m^3 durante el año 2018

Durante el año 2018 se ha registrado prácticamente el mismo número de episodios horarios en la franja de concentraciones de 20 a 40 μg/m^3 que en el año 2017 (170 y 182, respectivamente). En cambio, se ha producido un descenso notable durante el año 2018, respecto al año 2017, en las franjas de concentración entre los 40 y los 100 μg/m^3 (124 en el año 2017 y 60 en el año 2018) y en concentraciones superiores a los 100 μg/m^3 (23 en el año 2017 por solo 1 en el año 2018). Durante el año 2018, los períodos mensuales con mayor impacto han correspondido a los meses de agosto y septiembre, con 35 y 68 episodios de concentración superior a los 20 μg/m^3, respectivamente.

8. CRITERIOS DE CALIDAD DEL AIRE

Los criterios de calidad del aire utilizados para la evaluación de los niveles de inmisión han sido los siguientes:

- Criterio de calidad TLV/420 aplicable a aire exterior: Los TLV (*Threshold Limit Value*, Límites de Exposición Profesional (LEP) en castellano) están establecidos para ambientes laborales para una jornada de 8 horas y para personas sanas con edades comprendidas entre 16 y 67 años. El valor 420 es un factor de incertidumbre que pretende tener en cuenta el estado fisiológico diverso de los ciudadanos (ancianos, niños, enfermos, etc.), así como extrapolar la exposición a los compuestos químicos durante un período de 24 horas (Repetto i Repetto, 2009).

  Repetto i Repetto, 2009. "*Toxicología Fundamental*". Ediciones Díaz de Santos. 4ª Edición, Madrid, 587 páginas.

- 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

Como referencia, para la evaluación de los TCOV determinados diariamente, se han tenido en cuenta los criterios existentes para la valoración en aire interior:

- Criterios de calidad de TCOV aplicables a aire interior según el Report 19 de la Comisión Europea (*Indoor Air Quality and its Impact on Man*)

  TCOV
  Intervalo de concentraciones para situación de confort: < 200 μg/Nm^3

  Intervalo de concentraciones exposición multifactorial: 200 – 3000 μg/Nm^3

  Intervalo de concentraciones desconfort: 3000 – 25000 μg/Nm^3

  Intervalo de situación tóxica > 25000 μg/Nm^3

- Criterio de calidad UNE 171330-2 (*Calidad ambiental en interiores. Parte 2: Procedimientos de inspección de calidad ambiental interior*)

TCOV
Criterio valor de confort: < 200 µg/Nm^3
Criterio valor límite: <3000 µg/Nm^3

- Criterio de calidad 1,3 butadieno:

  - Governement of Ontario (Canadá)
    http://www.ebr.gov.on.ca/ERS-WEB-External/displaynoticecontent.do?

  - 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

- Criterios de calidad en vigor para el sulfuro de hidrógeno (Real Decreto 102/2011 y Real Decreto 39/2017):

  - Valor objetivo semihorario: 100 µg/m^3 (media semihoraria)
  - Valor de calidad del aire diario: 40 µg/m^3 (media diaria)

- Criterios de calidad en vigor para el ozono (Real Decreto 102/2011 y Real Decreto 39/2017):

  -Valor objetivo para la protección de la salud: 120 µg/m^3 (valor máximo de las medias 8-horarias diarias)
  - Umbral de información: 180 µg/m^3 (media diaria)
  - Umbral de alerta: 240 µg/m^3 (media diaria)

9. CONCLUSIONES

Las conclusiones que se derivan de la realización del programa de control químico son las siguientes:

a) Los valores de TCOV determinados durante los diferentes períodos de control de 24 horas no superan el criterio de calidad para aire interior (Norma UNE 171330-2) de 200 µg/m^3 en los puntos de control situados en el área urbana de Gabriel Celaya (16,1-64,0 µg/Nm^3), Etxeberri (13,4-90,3 µg/Nm^3),

Ayuntamiento (14,2-95,1 μg/Nm^3) y Portu (15,4-74,6 μg/Nm^3). En el punto de control situado en Zikuñaga (141-757μg/Nm^3), el 80% de los valores obtenidos de TCOV superan el criterio de calidad para aire interior mencionado anteriormente, mostrando valores de TCOV típicos de zonas industriales.

b) Las familias químicas de COVs más relevantes en los diferentes controles de 24 horas realizados son las siguientes:

- Gabriel Celaya: hidrocarburos aromáticos
- Etxeberri: hidrocarburos aromáticos, alcanos y alcoholes
- Ayuntamiento: hidrocarburos aromáticos y alcanos
- Portu: hidrocarburos aromáticos y alcanos
- Zikuñaga: hidrocarburos aromáticos (valor máximo 320 μg/Nm^3), terpenos (valor máximo 141 μg/Nm^3), alcanos (valor máximo 123 μg/Nm^3) y ésteres (valor máximo 85,0 μg/Nm^3)

c) A nivel de concentración de compuesto individual, no se registra ninguna superación del criterio de calidad referido a 24 horas (TLV/420) en todos los controles realizados, ni del criterio anual establecido para el benceno (Real Decreto 102/2011 y Real Decreto 39/2017).

d) En los controles de 24 horas de COVs se registran superaciones del umbral de olor de diferentes compuestos:

- Etxeberri: superación del umbral de olor de acetaldehído en el 40% de los controles realizados, generando de 2 a 3 U.O./m^3
- Ayuntamiento: superación del umbral de olor de acetaldehído en el 10% de los controles realizados, generando 2 U.O./m^3
- Zikuñaga: superación del umbral de olor de acetaldehído en el 60% de los controles realizados, generando de 1 a 3 U.O./m^3, biacetil en el 60 % de los controles generando de 1 a 7 U.O./m^3 y octanal en el 10% de los controles generando 2 U.O./m^3.

e) Durante los períodos de control de 24 horas de COVs, en un 30% de éstos se han registrado niveles de pluviometría baja, excepto el control del 26-27 de Noviembre de 2018, con valores de 30 mm (según los registros de la estación meteorológica del Gobierno Vasco situada en Lasarte). Los valores de velocidad del viento durante todo el período de control no han superado los 2,1 m/s. Los sectores de dirección del viento predominantes han sido el S-WSW (58,2% valor promedio); WNW-N (21,3% valor promedio) y el E-SSE (10,2% valor promedio), según los datos de la estación meteorológica situada en la estación de control del Gobierno Vasco (Centro de Salud de Hernani).

f) Las concentraciones promedio semanales de ozono que se han determinado en los dos puntos de control son muy similares:
   - Portu: 7-22 μg/m^3
   - Biteri: 11-24 μg/m^3

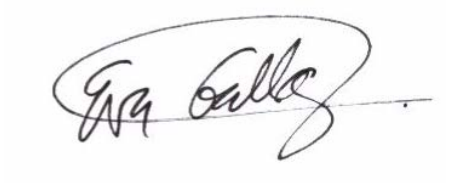
   Los valores registrados son inferiores al criterio de calidad de protección para la salud, umbral de información y alerta (120, 180 y 240 μg/m^3 respectivamente).

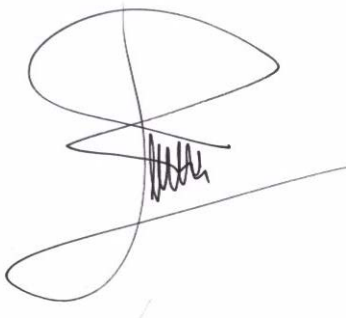
g) Las concentraciones promedio semanales de sulfuro de hidrógeno que se han determinado en los dos puntos de control son muy similares:
   - Portu: 0,9-2,9 μg/m^3
   - Biteri: 1,2-3,2 μg/m^3

   Los valores registrados son inferiores al criterio de calidad medio diario (40 μg/m^3).

   Durante el año 2018, según el registro de concentraciones procedentes de la estación de control del Gobierno Vasco situada en el Centro de Salud de Hernani, se observa un descenso importante de los episodios horarios en las franjas de concentración de entre 40 y 100 μg/m^3 (124 en el año 2017 y 60 durante el año 2018) y los superiores a 100 μg/m^3 (23 durante el año 2017 y un solo durante el año 2018). En cambio, los episodios horarios de concentraciones entre los 20 y los 40 μg/m^3 se han mantenido, presentando valores muy similares (170 durante el año 2017 y 182 durante el año 2018).

h) Durante los períodos de control semanales de ozono y sulfuro de hidrógeno se han registrado, en un 90% de éstos, niveles de pluviometría entre 3,1 y 75 mm (según los registros de la estación meteorológica del Gobierno Vasco situada en Lasarte). Los valores de velocidad del viento durante todo el período de control no han superado los 1,9 m/s. El sector del viento predominante durante los controles semanales corresponde al SSW-WSW con una frecuencia entre el 23 y el 73%.





Eva Gallego
Dra. Ciencias Ambientales UAB

Fco. Javier Roca
Dr. Ingeniería Industrial UPC

ANEXO I: Niveles de inmisión de compuestos orgánicos volátiles a nivel individual

Tabla 8. Concentraciones de COVs (µg/Nm^3) en períodos de 24 horas en el Punto de control Gabriel Celaya.

FECHA CONTROL (2018)			24/10	25/10	30/10	3/11	9/11	10/11	14/11	15/11	18/11	19/11
PUNTO CONTROL			Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.
COMPUESTO	VLA/420	U.O.	µg/Nm^3	µg/Nm^3	µg/Nm^3	µg/Nm^3	µg/Nm^3	µg/Nm^3	µg/Nm^3	µg/Nm^3	µg/Nm^3	µg/Nm^3
Alcanos												
hexano	171	107000	0,54	0,34	0,48	0,20	0,07	0,13	0,06	7,40	0,41	0,21
decano	n.v.	11300	0,37	0,36	0,19	0,24	0,15	0,17	0,10	0,46	0,28	0,16
ciclohexano	1667	165000	0,17	0,08	0,09	0,12	0,09	0,05	0,04	0,29	0,09	0,07
Total alcanos			**1,09**	**0,79**	**0,77**	**0,56**	**0,30**	**0,35**	**0,20**	**8,16**	**0,77**	**0,45**
Hidrocarburos aromáticos												
benceno	5*	1500	0,33	0,19	0,16	0,34	0,25	0,13	0,17	0,32	0,17	0,20
tolueno	457	3800	5,77	4,51	1,14	1,39	1,21	1,15	0,94	6,81	1,36	0,90
etilbenceno	1050	400	1,90	2,18	0,39	0,60	0,64	0,31	0,33	1,05	0,46	0,24
m+p-xileno	526	770	5,38	6,27	1,19	1,70	1,90	0,84	0,94	3,63	1,54	0,70
estireno	205	12	0,17	0,21	0,05	0,13	0,08	0,13	0,07	0,24	0,15	0,10
o-xileno	526	770	0,82	0,99	0,19	0,25	0,24	0,11	0,12	0,53	0,21	0,10
propilbenceno	n.v.	14400	0,06	0,07	0,02	0,03	0,02	0,03	0,01	0,07	0,03	0,02
m+p-etiltolueno	n.v.	42	0,89	0,87	0,34	0,41	0,33	0,31	0,13	1,03	0,38	0,19
o-etiltolueno	n.v.	370	0,27	0,25	0,10	0,12	0,09	0,09	0,04	0,29	0,11	0,05
1,3,5-trimetilbenceno	238	10700	0,29	0,25	0,11	0,13	0,09	0,09	0,04	0,29	0,11	0,05
1,2,4-trimetilbenceno	238	140	0,92	0,86	0,33	0,38	0,27	0,26	0,10	1,04	0,35	0,16
1,2,3-trimetilbenceno	238	n.v.	0,21	0,20	0,08	0,08	0,06	0,05	0,02	0,28	0,08	0,04
naftaleno	126	7	0,14	0,12	0,07	0,10	0,04	0,04	0,02	0,19	0,08	0,06
2-metilnaftaleno	n.v.	4	0,07	0,06	0,04	0,05	0,01	0,01	0,004	0,07	0,03	0,01
1-metilnaftaleno	n.v.	n.v.	0,03	0,02	0,02	0,01	0,004	0,003	0,002	0,03	0,01	0,01
fenol	19	39	0,02	0,02	0,04	0,02	0,01	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02
Total hidrocarburos aromáticos			**17,3**	**17,1**	**4,25**	**5,74**	**5,24**	**3,55**	**2,94**	**15,9**	**5,08**	**2,84**

Tabla 8 (cont.) Concentraciones de COVs (µg/Nm³) en períodos de 24 horas en el Punto de control Gabriel Celaya.

FECHA CONTROL (2018)			24/10	25/10	30/10	3/11	9/11	10/11	14/11	15/11	18/11	19/11
PUNTO CONTROL			Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.
COMPUESTO	VLA/420	U.O.	µgN/m³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³
Alcoholes												
etanol	4548	2000	1,16	2,46	1,38	3,00	1,56	1,07	0,67	2,75	2,05	1,04
isopropanol	1191	8000	0,61	0,71	0,60	2,33	n.d.	n.d.	0,42	2,33	0,60	1,03
1-butanol	145	480	0,07	0,07	0,04	0,05	0,06	0,03	0,03	0,13	0,04	0,05
etilhexanol	n.v.	400	0,11	0,20	0,06	0,03	0,04	0,04	0,03	0,11	0,06	0,04
Total alcoholes			**1,94**	**3,43**	**2,08**	**5,40**	**1,66**	**1,13**	**1,14**	**5,32**	**2,73**	**2,17**
Cetonas												
acetona	2881	8600	0,67	0,66	0,24	0,54	0,32	0,01	0,68	1,67	0,62	1,00
metiletilcetona	1429	5700	0,90	0,90	0,09	0,16	0,18	0,04	0,22	0,45	0,19	0,32
metilisobutilcetona	198	140	0,61	0,89	0,03	0,02	0,10	0,02	0,02	0,06	0,02	0,03
ciclohexanona	98	880	0,04	0,06	0,02	0,04	0,02	n.d.	0,02	0,06	0,03	0,04
biacetil	n.v.	1	0,30	0,30	0,16	0,27	0,07	0,01	0,22	0,48	0,11	0,14
Total cetonas			**2,52**	**2,81**	**0,55**	**1,03**	**0,69**	**0,07**	**1,17**	**2,71**	**0,96**	**1,53**
Organoclorados												
diclorometano	421	4100	0,40	0,10	0,10	0,21	0,12	0,09	0,14	0,10	0,16	0,08
cloroformo	24	500	0,06	0,03	0,03	0,10	0,06	0,02	0,05	0,06	0,05	0,04
tetracloruro de carbono	76	1260000	0,45	0,40	0,45	0,63	0,46	0,52	0,38	0,34	0,28	0,23
tricloroetileno	131	3900	0,01	0,03	0,03	0,02	0,01	0,07	0,04	0,05	0,04	0,07
tetracloroetileno	410	8300	0,03	0,06	0,02	0,03	0,03	0,01	0,03	0,11	0,02	0,02
p-diclorobenceno	291	730	n.d.	0,002	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0003
Total organoclorados			**0,95**	**0,63**	**0,62**	**0,98**	**0,68**	**0,72**	**0,64**	**0,66**	**0,55**	**0,43**
Aldehídos												
hexanal	n.v.	25	0,11	0,10	0,07	0,11	0,06	0,03	0,04	0,06	0,05	0,04

Tabla 8 (cont.) Concentraciones de COVs (µg/Nm³) en períodos de 24 horas en el Punto de control Gabriel Celaya.

FECHA CONTROL (2018)			24/10	25/10	30/10	3/11	9/11	10/11	14/11	15/11	18/11	19/11
PUNTO CONTROL			Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.
COMPUESTO	VLA/420	U.O.	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³
heptanal	n.v.	61	n.d.	0,07	0,07	0,07	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
benzaldehído	n.v.	10	0,07	0,11	0,08	0,09	0,05	0,05	0,05	0,12	0,08	0,05
propanal	110	4	0,11	0,06	0,02	0,07	0,06	0,02	0,08	0,19	0,08	0,13
acetaldehído	110	2,7	0,60	0,02	0,02	0,49	0,06	0,03	0,03	1,11	0,04	0,18
pentanal	426	30	0,06	0,06	0,04	0,08	0,03	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05
octanal	n.v.	10	0,15	0,15	0,04	0,19	0,04	0,03	0,06	n.d.	0,07	0,01
nonanal	n.v.	20	0,59	0,40	0,60	0,47	0,14	0,06	0,09	0,25	0,27	0,10
Total aldehídos			**1,69**	**0,98**	**0,94**	**1,58**	**0,44**	**0,28**	**0,42**	**1,79**	**0,65**	**0,56**
Esteres												
acetato de metilo	1467	22000	0,11	0,08	0,06	0,01	0,03	0,02	0,04	0,18	0,07	0,11
acetato de etilo	3476	4600	0,86	1,06	0,15	0,53	0,29	0,09	0,35	0,59	0,17	0,30
acetato de butilo	1724	7700	0,36	0,41	0,10	0,07	0,19	0,07	0,11	0,18	0,12	0,07
Total esteres			**1,32**	**1,55**	**0,31**	**0,61**	**0,51**	**0,17**	**0,49**	**0,95**	**0,36**	**0,48**
Ácidos												
ácido acético	60	90	1,36	1,34	1,07	1,46	1,47	1,08	1,17	1,96	1,44	1,37
Total ácidos			**1,36**	**1,34**	**1,07**	**1,46**	**1,47**	**1,08**	**1,17**	**1,96**	**1,44**	**1,37**
Terpenos												
a-pineno	269	230	0,38	0,22	0,23	0,38	0,06	0,09	0,02	0,74	0,56	0,11
b-pineno	269	8900	0,30	0,15	0,22	0,15	0,03	0,05	0,01	0,61	0,48	0,09
limoneno	262	1700	0,23	0,13	0,08	0,11	0,03	0,09	0,02	0,53	0,16	0,04
p-cimeno	n.v.	200	0,03	0,03	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,05	0,02	0,01
alcanfor	31	52	0,06	0,04	0,02	0,03	0,01	0,02	0,01	0,06	0,04	0,01
Total terpenos			**1,01**	**0,57**	**0,56**	**0,70**	**0,14**	**0,25**	**0,07**	**1,98**	**1,25**	**0,27**

Tabla 8 (cont.) Concentraciones de COVs (μg/Nm³) en períodos de 24 horas en el Punto de control Gabriel Celaya.

FECHA CONTROL (2018)			24/10	25/10	30/10	3/11	9/11	10/11	14/11	15/11	18/11	19/11
PUNTO CONTROL			Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.
COMPUESTO	VLA/420	U.O.	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³
Organoazufrados												
dimetil sulfuro	36	110	0,14	0,13	0,06	2,26	0,14	0,05	0,21	2,39	0,39	0,07
dimetil disulfuro	62	27	0,03	0,06	0,01	0,25	0,03	0,01	0,07	0,40	0,03	0,01
disulfuro de carbono	n.v.	18	0,02	0,003	0,06	0,09	0,02	0,01	0,03	0,03	0,02	0,01
Total organoazufrados			**0,19**	**0,19**	**0,14**	**2,60**	**0,19**	**0,06**	**0,31**	**2,82**	**0,44**	**0,10**
Éteres												
tert-butilmetiléter	437	183	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
tert-etilbutiléter	50	55250	0,85	0,35	0,76	0,87	0,27	0,25	0,12	0,89	0,22	0,14
Total éteres			**0,87**	**0,36**	**0,77**	**0,88**	**0,28**	**0,26**	**0,13**	**0,91**	**0,23**	**0,15**
Furanos												
tetrahidrofurano	357	90000	n.d.	0,05	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,02	n.d.	0,01
Total furanos			**n.d.**	**0,05**	**n.d.**	**n.d.**	**n.d.**	**n.d.**	**n.d.**	**0,02**	**n.d.**	**0,01**
Glicoles												
1-metoxi-2-propanol	893	37000	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
2-butoxietanol	233	500	0,12	0,10	0,04	0,18	0,03	0,04	n.d.	0,19	0,04	0,03
Total glicoles			**0,12**	**0,10**	**0,04**	**0,18**	**0,03**	**0,04**	**n.d.**	**0,19**	**0,04**	**0,03**
Organonitrogenados												
acetonitrilo	162	1950000	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
isocianato de ciclohexilo	n.v.	n.v.	0,33	n.d.	n.d.	n.d.	0,61	0,52	0,29	1,74	1,13	0,78
isotiocianato de ciclohexilo	n.v.	n.v.	0,01	0,01	0,02	0,01	n.d.	n.d.	n.d.	0,01	n.d.	0,01
acrilonitrilo	11	3400	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total organonitrogenados			**0,34**	**0,01**	**0,02**	**0,01**	**0,61**	**0,52**	**0,29**	**1,74**	**1,13**	**0,78**

Tabla 8 (cont.) Concentraciones de COVs (µg/Nm³) en períodos de 24 horas en el Punto de control Gabriel Celaya.

FECHA CONTROL (2018)			24/10	25/10	30/10	3/11	9/11	10/11	14/11	15/11	18/11	19/11
PUNTO CONTROL			Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.	Gabr. C.
COMPUESTO	VLA/420	U.O.	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³
Dienos												
1,3-butadieno	11	220	0,15	0,09	0,13	0,44	0,04	0,13	0,09	0,11	0,10	0,08
Total dienos			**0,15**	**0,09**	**0,13**	**0,44**	**0,04**	**0,13**	**0,09**	**0,11**	**0,10**	**0,08**
fr.tolueno			15,1	4,67	3,85	22,9	13,2	18,3	8,18	18,8	4,72	10,1
Total COV (µg/Nm³)			**45,9**	**34,6**	**16,1**	**45,1**	**25,5**	**27,0**	**17,2**	**64,0**	**20,5**	**21,3**

(*) Criterio de calidad anual benceno (Real Decreto 102/2011 modificado por el Real Decreto 39/2017)
VLA/420: criterio de calidad para aire exterior en períodos de 24 horas
U.O.: Umbral de olor
n.d.: no detectado n.v.: Sin valor publicado
fr. tolueno: resto de compuestos del cromatograma cuantificados con el factor de respuesta del tolueno
Nivel de concentración que supera el Umbral de olor del compuesto
Nivel de concentración que supera el criterio de calidad VLA/420

Tabla 9. Concentraciones de COVs (μg/Nm^3) en períodos de 24 horas en el Punto de control Etxeberri.

FECHA CONTROL (2018)			23/10	24/10	25/10	7/11	8/11	14/11	14/11	15/11	22/11	23/11
PUNTO CONTROL			Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri
COMPUESTO	VLA/420	U.O.	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3
Alcanos												
hexano	171	107000	7,60	2,19	2,99	1,24	0,18	0,11	0,17	19,6	3,12	0,79
decano	n.v.	11300	0,82	0,42	0,66	0,38	0,42	0,29	0,41	1,41	0,29	0,31
ciclohexano	1667	165000	0,30	0,16	0,09	0,13	0,10	0,08	0,06	0,27	0,09	0,10
Total alcanos			**8,72**	**2,77**	**3,74**	**1,76**	**0,70**	**0,48**	**0,65**	**21,3**	**3,49**	**1,21**
Hidrocarburos aromáticos												
benceno	5*	1500	0,71	0,36	0,23	0,38	0,28	0,21	0,07	0,38	0,41	0,36
tolueno	457	3800	17,6	5,56	6,55	4,38	3,48	1,44	0,49	16,6	2,73	2,05
etilbenceno	1050	400	4,21	3,26	1,34	1,39	1,77	0,85	0,30	3,12	1,15	0,63
m+p-xileno	526	770	11,8	9,62	3,72	4,07	4,88	2,82	0,96	10,2	3,69	2,09
estireno	205	12	0,42	0,29	0,13	0,19	0,13	0,10	0,08	1,17	0,17	0,09
o-xileno	526	770	1,52	1,19	0,49	0,45	0,57	0,26	0,12	1,24	0,42	0,23
propilbenceno	n.v.	14400	0,10	0,08	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,15	0,05	0,02
m+p-etiltolueno	n.v.	42	1,43	1,21	0,59	0,69	0,41	0,20	0,28	2,19	0,69	0,29
o-etiltolueno	n.v.	370	0,38	0,33	0,17	0,18	0,11	0,06	0,08	0,56	0,18	0,08
1,3,5-trimetilbenceno	238	10700	0,42	0,34	0,16	0,21	0,12	0,06	0,07	0,59	0,21	0,10
1,2,4-trimetilbenceno	238	140	1,34	1,15	0,65	0,68	0,38	0,20	0,26	2,07	0,61	0,26
1,2,3-trimetilbenceno	238	n.v.	0,42	0,26	0,20	0,15	0,08	0,05	0,06	0,55	0,13	0,06
naftaleno	126	7	0,18	0,10	0,09	0,05	0,05	0,04	0,03	0,20	0,05	0,05
2-metilnaftaleno	n.v.	4	0,06	0,05	0,05	0,03	0,04	0,01	0,01	0,06	0,01	0,01
1-metilnaftaleno	n.v.	n.v.	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,004	0,02	0,01	0,004
fenol	19	39	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,01	0,02
Total hidrocarburos aromáticos			**40,7**	**23,8**	**14,5**	**12,9**	**12,4**	**6,32**	**2,81**	**39,1**	**10,5**	**6,35**

Tabla 9 (cont.) Concentraciones de COVs (µg/Nm³) en períodos de 24 horas en el Punto de control Etxeberri.

FECHA CONTROL (2018)			23/10	24/10	25/10	7/11	8/11	14/11	14/11	15/11	22/11	23/11
PUNTO CONTROL			Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri
COMPUESTO	VLA/420	U.O.	µgN/m³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³
Alcoholes												
etanol	4548	2000	2,88	2,87	2,20	3,12	3,59	11,6	2,40	1,43	1,79	2,72
isopropanol	1191	8000	0,99	0,78	2,27	1,40	2,74	1,18	0,53	2,62	1,37	0,86
1-butanol	145	480	0,15	0,09	0,14	0,11	0,11	0,09	0,05	0,19	0,06	0,11
etilhexanol	n.v.	400	0,08	0,03	0,05	0,01	0,00	0,04	0,02	0,08	0,02	0,03
Total alcoholes			**4,09**	**3,77**	**4,66**	**4,64**	**6,44**	**12,9**	**3,00**	**4,31**	**3,24**	**3,72**
Cetonas												
acetona	2881	8600	0,61	0,56	1,03	1,28	1,38	2,40	0,78	0,81	0,69	0,81
metiletilcetona	1429	5700	0,95	0,69	0,69	1,02	0,86	0,56	0,17	0,53	0,31	0,39
metilisobutilcetona	198	140	1,05	0,68	0,31	0,28	0,73	0,04	0,01	0,13	0,14	0,06
ciclohexanona	98	880	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,09	0,03	0,04
biacetil	n.v.	1	0,94	0,44	0,50	0,63	0,35	0,32	0,17	0,77	0,32	0,62
Total cetonas			**3,58**	**2,42**	**2,57**	**3,26**	**3,36**	**3,35**	**1,18**	**2,32**	**1,48**	**1,92**
Organoclorados												
diclorometano	421	4100	0,62	0,21	0,11	0,18	0,52	0,13	0,06	0,16	0,20	0,23
cloroformo	24	500	0,11	0,07	0,04	0,09	0,06	0,06	0,02	0,06	0,07	0,07
tetracloruro de carbono	76	1260000	0,78	0,66	0,30	0,97	0,89	0,45	0,28	0,29	0,52	0,62
tricloroetileno	131	3900	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,03
tetracloroetileno	410	8300	0,14	0,05	0,04	0,04	0,03	0,04	0,08	0,39	0,03	0,03
p-diclorobenceno	291	730	0,004	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,003	0,002	0,002
Total organoclorados			**1,67**	**1,01**	**0,49**	**1,29**	**1,52**	**0,71**	**0,44**	**0,92**	**0,83**	**0,98**
Aldehídos												
hexanal	n.v.	25	0,19	0,13	0,10	0,09	0,14	0,05	0,05	0,17	0,08	0,09

Tabla 9 (cont.) Concentraciones de COVs (µg/Nm³) en períodos de 24 horas en el Punto de control Etxeberri.

FECHA CONTROL (2018)			23/10	24/10	25/10	7/11	8/11	14/11	14/11	15/11	22/11	23/11
PUNTO CONTROL			Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri
COMPUESTO	VLA/420	U.O.	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³
heptanal	n.v.	61	0,10	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,11	n.d.	n.d.
benzaldehído	n.v.	10	0,13	0,10	0,08	0,13	0,07	0,10	0,05	0,28	0,08	0,07
propanal	110	4	0,10	0,08	0,16	0,09	0,13	0,08	0,07	0,18	0,11	0,07
acetaldehído	110	2,7	1,01	0,12	0,33	5,16	5,26	6,41	0,04	0,33	0,97	6,86
pentanal	426	30	0,07	0,04	0,05	0,04	0,06	0,06	0,05	0,06	0,04	0,06
octanal	n.v.	10	0,22	0,11	0,11	0,08	0,06	n.d.	0,09	n.d.	n.d.	n.d.
nonanal	n.v.	20	0,73	0,18	0,25	0,18	0,12	0,15	0,12	0,24	0,11	0,10
Total aldehídos			**2,56**	**0,76**	**1,09**	**5,78**	**5,85**	**6,84**	**0,47**	**1,37**	**1,38**	**7,25**
Ésteres												
acetato de metilo	1467	22000	0,20	0,05	0,46	0,44	0,07	0,42	0,07	0,61	0,11	0,13
acetato de etilo	3476	4600	0,58	1,15	0,81	0,79	0,72	0,51	0,21	0,68	0,42	0,31
acetato de butilo	1724	7700	0,75	0,68	0,33	0,59	0,92	0,28	0,22	1,23	0,40	0,50
Total ésteres			**1,53**	**1,87**	**1,60**	**1,82**	**1,70**	**1,21**	**0,50**	**2,53**	**0,93**	**0,94**
Ácidos												
ácido acético	60	90	1,22	1,55	1,43	1,67	1,90	2,56	1,41	1,10	0,99	2,88
Total ácidos			**1,22**	**1,55**	**1,43**	**1,67**	**1,90**	**2,56**	**1,41**	**1,10**	**0,99**	**2,88**
Terpenos												
a-pineno	269	230	1,30	0,73	0,34	0,03	0,03	0,04	0,07	0,96	0,12	0,06
b-pineno	269	8900	0,73	0,41	0,15	0,02	0,02	0,01	0,03	0,43	0,06	0,02
limoneno	262	1700	0,35	0,37	0,16	0,03	0,03	0,08	0,19	0,54	0,09	0,07
p-cimeno	n.v.	200	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01
alcanfor	31	52	0,05	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,05	0,02	0,02
Total terpenos			**2,46**	**1,59**	**0,71**	**0,13**	**0,11**	**0,16**	**0,33**	**2,01**	**0,30**	**0,17**

Tabla 9 (cont.) Concentraciones de COVs (µg/Nm³) en períodos de 24 horas en el Punto de control Etxeberri.

FECHA CONTROL (2018)			23/10	24/10	25/10	7/11	8/11	14/11	14/11	15/11	22/11	23/11
PUNTO CONTROL			Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri
COMPUESTO	VLA/420	U.O.	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³
Organoazufrados												
dimetil sulfuro	36	110	0,57	0,13	0,09	0,63	0,24	0,57	0,11	1,76	0,29	0,53
dimetil disulfuro	62	27	0,31	0,06	0,05	0,22	0,05	0,13	0,02	0,61	0,09	0,09
disulfuro de carbono	n.v.	18	0,05	0,02	0,01	0,03	0,01	0,05	0,01	0,06	0,09	0,02
Total organoazufrados			**0,92**	**0,21**	**0,16**	**0,88**	**0,30**	**0,74**	**0,14**	**2,44**	**0,47**	**0,64**
Éteres												
tert-butilmetiléter	437	183	0,06	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02
tert-etilbutiléter	50	55250	1,42	0,73	0,37	0,63	0,35	0,11	0,12	0,87	0,25	0,29
Total éteres			**1,48**	**0,75**	**0,38**	**0,64**	**0,36**	**0,13**	**0,13**	**0,89**	**0,26**	**0,31**
Furanos												
tetrahidrofurano	357	90000	n.d.	n.d.	0,02	0,03	0,03	0,01	n.d.	n.d.	0,01	0,01
Total furanos			**n.d.**	**n.d.**	**0,02**	**0,03**	**0,03**	**0,01**	**n.d.**	**n.d.**	**0,01**	**0,01**
Glicoles												
1-metoxi-2-propanol	893	37000	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,06	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
2-butoxietanol	233	500	0,26	0,12	0,18	0,06	0,05	0,03	0,05	0,72	0,07	0,05
Total glicoles			**0,26**	**0,12**	**0,18**	**0,06**	**0,11**	**0,03**	**0,05**	**0,72**	**0,07**	**0,05**
Organonitrogenados												
acetonitrilo	162	1950000	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
isocianato de ciclohexilo	n.v.	n.v.	0,64	0,59	0,41	n.d.	n.d.	0,67	0,49	2,60	1,22	0,64
isotiocianato de ciclohexilo	n.v.	n.v.	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	n.d.	0,01	n.d.	n.d.
acrilonitrilo	11	3400	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total organonitrogenados			**0,66**	**0,61**	**0,42**	**0,01**	**0,01**	**0,68**	**0,49**	**2,61**	**1,22**	**0,64**

Tabla 9 (cont.) Concentraciones de COVs (µg/Nm³) en períodos de 24 horas en el Punto de control Etxeberri.

FECHA CONTROL (2018)			23/10	24/10	25/10	7/11	8/11	14/11	14/11	15/11	22/11	23/11
PUNTO CONTROL			Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri	Etxeberri
COMPUESTO	VLA/420	U.O.	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³
Dienos												
1,3-butadieno	11	220	0,23	0,18	0,06	0,21	0,15	0,10	0,07	0,18	0,14	0,25
Total dienos			**0,23**	**0,18**	**0,06**	**0,21**	**0,15**	**0,10**	**0,07**	**0,18**	**0,14**	**0,25**
fr.tolueno			13,0	5,05	1,81	3,86	2,79	4,91	1,77	8,57	2,14	6,53
Total COV (µg/Nm³)			**83,1**	**46,5**	**33,8**	**39,0**	**37,7**	**41,2**	**13,4**	**90,3**	**27,5**	**33,9**

(*) Criterio de calidad anual benceno (Real Decreto 102/2011 modificado por el Real Decreto 39/2017)
VLA/420: criterio de calidad para aire exterior en períodos de 24 horas
U.O.: Umbral de olor
n.d.: no detectado n.v.: Sin valor publicado
fr. tolueno: resto de compuestos del cromatograma cuantificados con el factor de respuesta del tolueno
Nivel de concentración que supera el Umbral de olor del compuesto
Nivel de concentración que supera el criterio de calidad VLA/420

Tabla 10. Concentraciones de COVs (µg/Nm^3) en períodos de 24 horas en el Punto de control Zikuñaga.

FECHA CONTROL (2018)			24/10	25/10	13/11	14/11	15/11	20/11	21/11	22/11	26/11	27/11
PUNTO CONTROL			Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga
COMPUESTO	VLA/420	U.O.	µg/Nm^3	µg/Nm^3	µg/Nm^3	µg/Nm^3	µg/Nm^3	µg/Nm^3	µg/Nm^3	µg/Nm^3	µg/Nm^3	µg/Nm^3
Alcanos												
hexano	171	107000	4,10	1,38	8,96	0,64	39,1	2,60	30,0	3,02	4,08	3,94
decano	n.v.	11300	20,3	8,32	57,4	13,8	37,6	17,2	37,1	6,87	9,88	7,87
ciclohexano	1667	165000	98,3	0,70	1,90	0,38	1,40	0,64	1,77	0,32	0,19	0,34
Total alcanos			**123**	**10,4**	**68,2**	**14,8**	**78,1**	**20,4**	**68,9**	**10,2**	**14,2**	**12,1**
Hidrocarburos aromáticos												
benceno	5*	1500	0,69	0,28	1,15	0,40	1,07	0,93	1,42	0,67	0,32	0,69
tolueno	457	3800	48,4	16,6	186	52,4	209	55,6	148	16,5	79,0	81,8
etilbenceno	1050	400	6,48	3,35	16,9	5,43	14,8	5,23	12,7	4,25	3,74	4,82
m+p-xileno	526	770	18,5	10,3	33,4	18,5	49,2	17,5	41,5	13,5	12,4	15,5
estireno	205	12	7,18	0,91	6,80	2,02	7,82	2,87	5,42	1,19	0,96	1,18
o-xileno	526	770	2,12	1,35	6,02	1,94	5,20	1,92	5,33	1,58	1,74	1,95
propilbenceno	n.v.	14400	0,24	0,18	0,88	0,32	0,81	0,37	0,96	0,27	0,26	0,30
m+p-etiltolueno	n.v.	42	3,42	2,57	12,1	4,83	11,7	5,01	13,5	3,85	2,99	3,28
o-etiltolueno	n.v.	370	0,94	0,81	3,33	1,31	3,08	1,42	3,69	1,14	0,91	0,94
1,3,5-trimetilbenceno	238	10700	0,76	0,65	2,31	0,96	2,32	1,03	2,97	1,04	0,73	0,70
1,2,4-trimetilbenceno	238	140	3,12	2,60	9,97	4,09	10,0	4,43	12,0	3,73	2,93	3,02
1,2,3-trimetilbenceno	238	n.v.	0,62	0,57	2,11	0,85	2,22	0,94	3,05	0,98	0,77	0,76
naftaleno	126	7	0,42	0,36	1,14	0,57	1,18	0,65	1,15	0,37	0,44	0,44
2-metilnaftaleno	n.v.	4	0,31	0,33	0,92	0,53	0,91	0,42	0,69	0,26	0,26	0,21
1-metilnaftaleno	n.v.	n.v.	0,14	0,13	0,37	0,18	0,31	0,15	0,25	0,10	0,10	0,10
fenol	19	39	0,08	0,05	0,27	0,04	0,22	0,06	0,19	0,04	0,04	0,05
Total hidrocarburos aromáticos			**93,5**	**41,1**	**283**	**94,4**	**320**	**98,5**	**253**	**49,5**	**108**	**116**

Tabla 10 (cont.) Concentraciones de COVs (μg/Nm^3) en períodos de 24 horas en el Punto de control Zikuñaga.

FECHA CONTROL (2018)			24/10	25/10	13/11	14/11	15/11	20/11	21/11	22/11	26/11	27/11
PUNTO CONTROL			Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga
COMPUESTO	VLA/420	U.O.	μgN/m^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
Alcoholes												
etanol	4548	2000	2,99	1,03	12,6	4,46	8,91	6,75	6,48	1,55	0,31	4,97
isopropanol	1191	8000	7,07	2,35	23,2	2,97	7,81	9,47	16,4	0,89	0,94	4,94
1-butanol	145	480	0,94	0,29	4,97	1,60	2,73	1,36	2,54	0,23	0,26	0,62
etilhexanol	n.v.	400	1,45	0,97	8,17	1,19	5,92	1,67	3,91	0,47	0,80	0,81
Total alcoholes			**12,5**	**4,65**	**48,9**	**10,2**	**25,4**	**19,3**	**29,3**	**3,13**	**2,31**	**11,3**
Cetonas												
acetona	2881	8600	7,17	1,47	14,1	9,13	17,0	9,82	26,8	1,95	1,80	2,76
metiletilcetona	1429	5700	2,38	0,70	7,04	1,75	4,95	2,86	5,99	0,84	0,51	1,12
metilisobutilcetona	198	140	0,66	0,37	2,03	0,27	0,91	0,57	1,39	0,27	0,15	0,26
ciclohexanona	98	880	0,25	0,23	2,91	0,90	1,24	0,80	1,26	0,27	0,21	0,50
biacetil	n.v.	1	1,85	0,64	3,62	1,22	1,55	2,51	6,99	0,67	0,59	0,46
Total cetonas			**12,3**	**3,41**	**29,7**	**13,3**	**25,7**	**16,6**	**42,5**	**4,00**	**3,26**	**5,10**
Organoclorados												
diclorometano	421	4100	1,64	1,01	5,68	1,55	4,59	2,58	6,34	1,30	0,62	1,02
cloroformo	24	500	0,11	0,04	1,05	0,10	0,32	0,28	0,27	0,09	0,07	0,17
tetracloruro de carbono	76	1260000	0,90	0,40	1,10	0,54	0,73	0,88	1,11	0,59	0,41	0,59
tricloroetileno	131	3900	0,23	0,10	0,92	0,41	0,98	0,44	0,95	0,19	0,23	0,27
tetracloroetileno	410	8300	0,13	0,05	0,36	0,05	0,34	0,13	0,28	0,03	0,03	0,05
p-diclorobenceno	291	730	0,003	0,002	0,006	0,003	0,004	0,003	0,004	0,001	0,001	0,002
Total organoclorados			**3,01**	**1,60**	**9,11**	**2,66**	**6,96**	**4,31**	**8,96**	**2,20**	**1,37**	**2,10**
Aldehídos												
hexanal	n.v.	25	0,62	0,32	4,76	1,15	2,78	1,38	2,53	0,33	0,37	0,36

Tabla 10 (cont.) Concentraciones de COVs (μg/Nm³) en períodos de 24 horas en el Punto de control Zikuñaga.

FECHA CONTROL (2018)			24/10	25/10	13/11	14/11	15/11	20/11	21/11	22/11	26/11	27/11
PUNTO CONTROL			Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga
COMPUESTO	VLA/420	U.O.	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³
heptanal	n.v.	61	0,23	0,12	0,89	0,37	0,70	0,39	0,65	0,10	0,19	0,19
benzaldehído	n.v.	10	3,90	1,91	11,7	4,86	6,83	3,45	5,04	1,03	1,31	1,33
propanal	110	4	0,40	0,54	0,27	0,26	0,37	0,20	0,47	0,31	0,25	0,17
acetaldehído	110	2,7	2,75	0,04	4,89	1,50	4,39	5,63	8,65	0,36	0,04	7,21
pentanal	426	30	0,26	0,12	1,00	0,43	0,87	0,40	0,86	0,16	0,14	0,11
octanal	n.v.	10	20,4	3,90	15,9	1,24	3,06	1,38	1,57	0,57	0,85	0,66
nonanal	n.v.	20	2,56	1,46	13,8	2,29	5,00	2,02	4,53	0,67	1,56	1,95
Total aldehídos			**31,2**	**8,40**	**53,2**	**12,1**	**24,0**	**14,9**	**24,3**	**3,52**	**4,70**	**12,0**
Ésteres												
acetato de metilo	1467	22000	10,2	4,27	37,7	5,92	20,6	7,94	20,9	1,47	1,35	2,10
acetato de etilo	3476	4600	6,57	2,58	23,0	5,75	18,2	7,22	16,6	2,06	1,66	3,75
acetato de butilo	1724	7700	2,74	1,12	24,3	5,15	9,43	3,24	7,41	0,92	1,57	1,98
Total ésteres			**19,5**	**7,96**	**85,0**	**16,8**	**48,2**	**18,4**	**45,0**	**4,46**	**4,58**	**7,83**
Ácidos												
ácido acético	60	90	6,98	3,84	25,1	13,0	22,3	6,47	20,1	4,65	4,85	3,79
Total ácidos			**6,98**	**3,84**	**25,1**	**13,0**	**22,3**	**6,47**	**20,1**	**4,65**	**4,85**	**3,79**
Terpenos												
a-pineno	269	230	5,70	2,42	16,6	3,42	16,0	6,24	13,0	2,32	2,26	4,03
b-pineno	269	8900	1,74	0,66	3,72	0,92	4,03	2,04	3,55	0,58	0,81	1,77
limoneno	262	1700	134	48,5	52,0	7,32	37,7	17,7	36,6	25,7	8,76	9,37
p-cimeno	n.v.	200	0,25	0,14	0,41	0,10	0,26	0,15	0,33	0,12	0,08	0,12
alcanfor	31	52	0,13	0,08	0,24	0,15	0,22	0,21	0,20	0,09	0,06	0,13
Total terpenos			**141**	**51,8**	**72,9**	**11,9**	**58,2**	**26,3**	**53,6**	**28,9**	**12,0**	**15,4**

Tabla 10 (cont.) Concentraciones de COVs (μg/Nm^3) en períodos de 24 horas en el Punto de control Zikuñaga.

FECHA CONTROL (2018)			24/10	25/10	13/11	14/11	15/11	20/11	21/11	22/11	26/11	27/11
PUNTO CONTROL			Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga
COMPUESTO	VLA/420	U.O.	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3
Organoazufrados												
dimetil sulfuro	36	110	0,15	0,10	0,87	2,49	1,95	0,60	8,63	0,81	0,21	2,85
dimetil disulfuro	62	27	0,06	0,02	0,31	0,54	0,56	0,12	0,68	0,15	0,03	0,35
disulfuro de carbono	n.v.	18	0,09	0,05	0,34	0,08	0,38	0,12	0,39	0,12	0,78	0,37
Total organoazufrados			**0,30**	**0,17**	**1,52**	**3,11**	**2,90**	**0,84**	**9,70**	**1,07**	**1,02**	**3,57**
Éteres												
tert-butilmetiléter	437	183	0,04	0,02	0,06	0,02	0,06	0,04	0,10	0,02	0,01	0,02
tert-etilbutiléter	50	55250	1,88	0,75	5,40	0,98	3,79	2,61	5,87	1,50	0,70	1,08
Total éteres			**1,92**	**0,76**	**5,46**	**1,00**	**3,85**	**2,65**	**5,97**	**1,52**	**0,71**	**1,10**
Furanos												
tetrahidrofurano	357	90000	n.d.	n.d.	0,29	0,05	0,17	0,14	0,44	0,03	0,03	0,05
Total furanos			**n.d.**	**n.d.**	**0,29**	**0,05**	**0,17**	**0,14**	**0,44**	**0,03**	**0,03**	**0,05**
Glicoles												
1-metoxi-2-propanol	893	37000	n.d.	1,32	n.d.	0,58	2,57	4,43	8,00	n.d.	n.d.	0,89
2-butoxietanol	233	500	5,06	1,48	8,33	1,36	5,52	3,87	8,00	1,33	2,76	1,28
Total glicoles			**5,06**	**2,79**	**8,33**	**1,93**	**8,09**	**8,31**	**16,0**	**1,33**	**2,76**	**2,17**
Organonitrogenados												
acetonitrilo	162	1950000	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
isocianato de ciclohexilo	n.v.	n.v.	16,0	3,87	6,94	8,12	20,6	11,8	35,6	10,2	29,8	15,3
isotiocianato de ciclohexilo	n.v.	n.v.	0,10	0,07	0,23	0,12	0,20	0,10	0,17	0,06	0,07	0,03
acrilonitrilo	11	3400	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total organonitrogenados			**16,1**	**3,94**	**7,17**	**8,24**	**20,8**	**11,9**	**35,7**	**10,3**	**29,8**	**15,3**

Tabla 10 (cont.) Concentraciones de COVs (µg/Nm³) en períodos de 24 horas en el Punto de control Zikuñaga.

FECHA CONTROL (2018)			24/10	25/10	13/11	14/11	15/11	20/11	21/11	22/11	26/11	27/11
PUNTO CONTROL			Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga	Zikuñaga
COMPUESTO	VLA/420	U.O.	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³
Dienos												
1,3-butadieno	11	220	0,32	0,15	0,37	0,12	0,42	0,47	1,33	0,40	0,17	0,37
Total dienos			**0,32**	**0,15**	**0,37**	**0,12**	**0,42**	**0,47**	**1,33**	**0,40**	**0,17**	**0,37**
fr.tolueno			102,8	12,7	58,0	43,7	58,2	45,1	89,2	16,2	25,4	23,1
Total COV (µg/Nm³)			**569**	**154**	**757**	**247**	**703**	**294**	**704**	**141**	**215**	**231**

(*) Criterio de calidad anual benceno (Real Decreto 102/2011 modificado por el Real Decreto 39/2017)
VLA/420: criterio de calidad para aire exterior en períodos de 24 horas
U.O.: Umbral de olor
n.d.: no detectado n.v.: Sin valor publicado
fr. tolueno: resto de compuestos del cromatograma cuantificados con el factor de respuesta del tolueno
Nivel de concentración que supera el Umbral de olor del compuesto
Nivel de concentración que supera el criterio de calidad VLA/420

Tabla 11. Concentraciones de COVs (µg/Nm^3) en períodos de 24 horas en el Punto de control Ayuntamiento.

FECHA CONTROL (2018)			24/10	25/10	29/10	13/11	14/11	15/11	16/11	21/11	22/11	27/11
PUNTO CONTROL			Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.
COMPUESTO	VLA/420	U.O.	µg/Nm^3	µg/Nm^3	µg/Nm^3	µg/Nm^3	µg/Nm^3	µg/Nm^3	µg/Nm^3	µg/Nm^3	µg/Nm^3	µg/Nm^3
Alcanos												
hexano	171	107000	0,14	0,94	0,27	1,73	0,10	18,7	7,28	4,17	0,64	0,41
decano	n.v.	11300	0,34	0,37	0,41	0,73	0,14	0,26	0,56	0,61	0,13	0,19
ciclohexano	1667	165000	0,34	0,23	0,21	0,17	0,87	0,70	1,37	0,22	0,37	0,36
Total alcanos			**0,82**	**1,54**	**0,89**	**2,63**	**1,11**	**19,7**	**9,21**	**4,99**	**1,14**	**0,97**
Hidrocarburos aromáticos												
benceno	5*	1500	0,16	0,35	0,23	0,25	0,12	0,18	0,40	0,21	0,11	0,21
tolueno	457	3800	3,35	4,45	2,31	4,04	1,14	9,14	8,44	5,72	1,81	1,72
etilbenceno	1050	400	2,34	2,14	1,19	1,35	0,29	0,90	1,59	1,57	0,22	0,99
m+p-xileno	526	770	6,45	5,96	3,55	4,12	0,80	3,08	5,23	5,23	0,69	3,01
estireno	205	12	0,21	0,34	0,14	0,45	0,11	0,14	0,44	0,30	0,05	0,16
o-xileno	526	770	1,06	0,85	0,52	0,58	0,12	0,43	0,65	0,67	0,09	0,46
propilbenceno	n.v.	14400	0,09	0,05	0,06	0,05	0,02	0,04	0,09	0,08	0,01	0,07
m+p-etiltolueno	n.v.	42	1,08	0,67	0,88	0,76	0,12	0,51	1,14	1,03	0,12	0,86
o-etiltolueno	n.v.	370	0,31	0,20	0,24	0,22	0,04	0,15	0,30	0,29	0,04	0,24
1,3,5-trimetilbenceno	238	10700	0,34	0,20	0,26	0,21	0,04	0,15	0,32	0,27	0,04	0,23
1,2,4-trimetilbenceno	238	140	1,13	0,68	0,86	0,77	0,10	0,57	1,09	1,01	0,12	0,82
1,2,3-trimetilbenceno	238	n.v.	0,25	0,16	0,19	0,21	0,03	0,31	0,28	0,31	0,03	0,18
naftaleno	126	7	0,16	0,11	0,12	0,15	0,03	0,17	0,14	0,23	0,03	0,11
2-metilnaftaleno	n.v.	4	0,08	0,06	0,06	0,06	0,01	0,03	0,04	0,07	0,01	0,03
1-metilnaftaleno	n.v.	n.v.	0,04	0,03	0,02	0,03	0,003	0,01	0,02	0,03	0,004	0,02
fenol	19	39	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Total hidrocarburos aromáticos			**17,1**	**16,3**	**10,7**	**13,3**	**2,98**	**15,8**	**20,2**	**17,0**	**3,39**	**9,14**

Tabla 11 (cont.) Concentraciones de COVs (μg/Nm^3) en períodos de 24 horas en el Punto de control Ayuntamiento.

FECHA CONTROL (2018)			24/10	25/10	29/10	13/11	14/11	15/11	16/11	21/11	22/11	27/11
PUNTO CONTROL			Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.
COMPUESTO	VLA/420	U.O.	μgN/m^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
Alcoholes												
etanol	4548	2000	0,56	0,77	3,66	2,42	0,34	1,01	7,01	5,84	1,13	3,22
isopropanol	1191	8000	1,07	1,65	1,31	1,34	1,97	1,25	2,41	2,30	0,97	1,69
1-butanol	145	480	0,21	0,15	0,17	0,08	0,14	0,14	0,46	0,23	0,12	0,15
etilhexanol	n.v.	400	0,42	0,13	0,08	0,12	0,04	0,05	0,12	0,10	0,04	0,11
Total alcoholes			**2,27**	**2,70**	**5,22**	**3,97**	**2,49**	**2,46**	**10,0**	**8,46**	**2,26**	**5,17**
Cetonas												
acetona	2881	8600	0,43	0,61	0,96	0,57	0,70	0,71	1,99	1,78	0,69	0,85
metiletilcetona	1429	5700	0,99	0,93	0,45	0,18	0,30	0,26	0,67	0,74	0,18	0,51
metilisobutilcetona	198	140	1,11	0,76	0,34	0,24	0,05	0,05	0,09	0,28	0,03	0,20
ciclohexanona	98	880	0,10	0,06	0,09	0,07	0,07	0,02	0,05	0,08	0,02	0,06
biacetil	n.v.	1	0,35	0,47	0,36	0,24	0,67	0,90	0,80	0,60	0,33	0,15
Total cetonas			**2,98**	**2,83**	**2,19**	**1,31**	**1,79**	**1,95**	**3,60**	**3,48**	**1,25**	**1,77**
Organoclorados												
diclorometano	421	4100	0,21	0,39	0,82	0,15	0,22	0,11	0,46	0,16	0,12	0,25
cloroformo	24	500	0,03	0,09	0,06	0,03	0,05	0,05	0,16	0,05	0,03	0,05
tetracloruro de carbono	76	1260000	0,45	0,68	0,84	0,33	0,63	0,25	0,91	0,31	0,28	0,26
tricloroetileno	131	3900	0,02	0,06	0,04	0,01	0,08	0,01	0,29	0,02	0,08	0,02
tetracloroetileno	410	8300	0,04	0,08	0,04	0,07	0,02	0,07	0,11	0,03	0,01	0,01
p-diclorobenceno	291	730	0,005	0,003	0,005	0,005	0,002	0,002	0,004	0,003	0,001	0,002
Total organoclorados			**0,75**	**1,30**	**1,80**	**0,60**	**0,99**	**0,49**	**1,94**	**0,57**	**0,52**	**0,59**
Aldehídos												
hexanal	n.v.	25	0,12	0,13	0,12	0,11	0,09	0,05	0,14	0,11	0,01	0,08

Tabla 11 (cont.) Concentraciones de COVs (μg/Nm³) en períodos de 24 horas en el Punto de control Ayuntamiento.

FECHA CONTROL (2018)			24/10	25/10	29/10	13/11	14/11	15/11	16/11	21/11	22/11	27/11
PUNTO CONTROL			Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.
COMPUESTO	VLA/420	U.O.	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³
heptanal	n.v.	61	0,11	0,11	0,03	0,07	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,04
benzaldehído	n.v.	10	0,23	0,14	0,15	0,17	0,10	0,07	0,21	0,17	0,06	0,08
propanal	110	4	0,06	0,09	0,12	0,05	0,07	0,11	0,10	0,17	0,12	0,09
acetaldehído	110	2,7	0,03	0,31	0,04	0,54	0,04	0,08	6,82	0,89	0,04	0,03
pentanal	426	30	0,07	0,11	0,09	0,02	0,10	0,03	0,11	0,05	0,05	0,04
octanal	n.v.	10	0,17	0,21	0,14	0,31	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,10
nonanal	n.v.	20	0,82	0,94	0,53	0,54	0,18	0,07	0,23	0,18	0,03	0,22
Total aldehídos			**1,60**	**2,04**	**1,22**	**1,81**	**0,58**	**0,41**	**7,61**	**1,57**	**0,33**	**0,67**
Ésteres												
acetato de metilo	1467	22000	0,09	0,11	0,06	0,09	0,05	0,41	0,24	0,88	0,14	0,10
acetato de etilo	3476	4600	1,00	1,24	0,49	0,43	0,33	0,49	0,98	0,57	0,39	0,57
acetato de butilo	1724	7700	0,72	0,61	0,29	0,47	0,15	0,19	0,53	0,50	0,11	0,35
Total ésteres			**1,81**	**1,96**	**0,84**	**0,99**	**0,53**	**1,09**	**1,74**	**1,95**	**0,63**	**1,01**
Ácidos												
ácido acético	60	90	1,84	1,15	1,47	1,31	1,58	1,09	2,90	1,82	0,93	1,64
Total ácidos			**1,84**	**1,15**	**1,47**	**1,31**	**1,58**	**1,09**	**2,90**	**1,82**	**0,93**	**1,64**
Terpenos												
a-pineno	269	230	0,39	0,71	0,12	0,62	0,03	0,73	0,54	0,42	0,02	0,41
b-pineno	269	8900	0,23	0,24	0,06	0,33	0,01	0,21	0,25	0,15	0,01	0,24
limoneno	262	1700	0,85	0,60	0,29	1,11	0,03	0,35	0,42	0,74	0,04	0,46
p-cimeno	n.v.	200	0,06	0,05	0,04	0,07	0,01	0,04	0,04	0,04	0,01	0,03
alcanfor	31	52	0,07	0,04	0,03	0,05	0,02	0,01	0,07	0,06	0,01	0,03
Total terpenos			**1,60**	**1,64**	**0,54**	**2,19**	**0,10**	**1,34**	**1,31**	**1,41**	**0,08**	**1,18**

Tabla 11 (cont.) Concentraciones de COVs (μg/Nm^3) en períodos de 24 horas en el Punto de control Ayuntamiento.

FECHA CONTROL (2018)			24/10	25/10	29/10	13/11	14/11	15/11	16/11	21/11	22/11	27/11
PUNTO CONTROL			Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.
COMPUESTO	VLA/420	U.O.	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3
Organoazufrados												
dimetil sulfuro	36	110	0,02	0,41	0,06	0,67	0,10	0,68	0,61	1,16	0,77	1,99
dimetil disulfuro	62	27	0,01	0,05	0,01	0,19	0,04	0,15	0,20	0,19	0,11	0,19
disulfuro de carbono	n.v.	18	0,01	0,05	0,03	0,03	0,04	0,12	0,09	0,03	0,07	0,02
Total organoazufrados			**0,04**	**0,51**	**0,10**	**0,88**	**0,18**	**0,94**	**0,90**	**1,37**	**0,95**	**2,20**
Éteres												
tert-butilmetiléter	437	183	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
tert-etilbutiléter	50	55250	0,28	0,83	0,36	0,31	0,17	0,59	1,25	0,36	0,07	0,35
Total éteres			**0,29**	**0,85**	**0,38**	**0,33**	**0,19**	**0,60**	**1,27**	**0,37**	**0,08**	**0,36**
Furanos												
tetrahidrofurano	357	90000	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,02	0,06	0,03
Total furanos			**n.d.**	**n.d.**	**n.d.**	**n.d.**	**n.d.**	**n.d.**	**n.d.**	**0,02**	**0,06**	**0,03**
Glicoles												
1-metoxi-2-propanol	893	37000	2,36	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
2-butoxietanol	233	500	0,12	0,13	0,07	0,21	n.d.	0,54	0,31	0,72	0,04	0,10
Total glicoles			**2,48**	**0,13**	**0,07**	**0,21**	**n.d.**	**0,54**	**0,31**	**0,72**	**0,04**	**0,10**
Organonitrogenados												
acetonitrilo	162	1950000	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
isocianato de ciclohexilo	n.v.	n.v.	1,14	0,84	0,53	1,60	n.d.	n.d.	2,55	2,45	n.d.	1,24
isotiocianato de ciclohexilo	n.v.	n.v.	0,02	0,02	0,02	0,01	n.d.	n.d.	0,01	0,01	n.d.	0,02
acrilonitrilo	11	3400	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total organonitrogenados			**1,16**	**0,86**	**0,55**	**1,62**	**n.d.**	**n.d.**	**2,56**	**2,45**	**n.d.**	**1,26**

Tabla 11 (cont.) Concentraciones de COVs (µg/Nm³) en períodos de 24 horas en el Punto de control Ayuntamiento.

FECHA CONTROL (2018)			24/10	25/10	29/10	13/11	14/11	15/11	16/11	21/11	22/11	27/11
PUNTO CONTROL			Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.	Ayunt.
COMPUESTO	VLA/420	U.O.	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³
Dienos												
1,3-butadieno	11	220	0,06	0,18	0,16	0,12	0,13	0,10	0,54	0,09	0,08	n.d.
Total dienos			**0,06**	**0,18**	**0,16**	**0,12**	**0,13**	**0,10**	**0,54**	**0,09**	**0,08**	**n.d.**
fr.tolueno			9,94	27,2	13,9	11,6	34,6	14,5	31,0	6,69	2,45	8,75
Total COV (µg/Nm³)			**44,7**	**61,1**	**40,0**	**42,9**	**47,3**	**61,0**	**95,1**	**53,0**	**14,2**	**34,9**

(*) Criterio de calidad anual benceno (Real Decreto 102/2011 modificado por el Real Decreto 39/2017)
VLA/420: criterio de calidad para aire exterior en períodos de 24 horas
U.O.: Umbral de olor
n.d.: no detectado n.v.: Sin valor publicado
fr. tolueno: resto de compuestos del cromatograma cuantificados con el factor de respuesta del tolueno
Nivel de concentración que supera el Umbral de olor del compuesto
Nivel de concentración que supera el criterio de calidad VLA/420

Tabla 12. Concentraciones de COVs (μg/Nm^3) en períodos de 24 horas en el Punto de control Portu.

FECHA CONTROL (2018)			24/10	25/10	13/11	14/11	15/11	20/11	21/11	22/11	26/11	27/11
PUNTO CONTROL			Portu	Portu	Portu	Portu	Portu	Portu	Portu	Portu	Portu	Portu
COMPUESTO	VLA/420	U.O.	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3	μg/Nm^3
Alcanos												
hexano	171	107000	0,20	0,21	4,03	0,09	19,1	0,79	7,11	0,50	0,81	1,88
decano	n.v.	11300	0,27	0,28	0,81	0,13	0,36	0,31	0,36	0,18	0,17	0,23
ciclohexano	1667	165000	0,11	0,07	0,15	0,04	0,15	0,08	0,19	0,09	0,06	0,18
Total alcanos			**0,58**	**0,55**	**4,99**	**0,27**	**19,7**	**1,18**	**7,66**	**0,78**	**1,05**	**2,29**
Hidrocarburos aromáticos												
benceno	5*	1500	0,38	0,21	0,24	0,13	0,27	0,41	0,46	0,16	0,14	0,58
tolueno	457	3800	3,70	3,31	4,76	0,66	13,8	2,08	6,79	0,84	0,90	5,00
etilbenceno	1050	400	2,11	2,28	1,38	0,16	2,32	1,19	1,61	0,43	0,49	2,09
m+p-xileno	526	770	5,91	6,74	4,47	0,47	7,73	3,83	5,19	1,51	1,61	6,39
estireno	205	12	0,15	0,19	0,31	0,04	0,46	0,53	0,32	0,07	0,10	0,32
o-xileno	526	770	0,75	0,98	0,64	0,07	0,97	0,51	0,63	0,22	0,25	0,90
propilbenceno	n.v.	14400	0,06	0,06	0,03	0,01	0,07	0,06	0,06	0,02	0,03	0,10
m+p-etiltolueno	n.v.	42	0,86	0,87	0,55	0,11	1,11	0,74	0,86	0,32	0,40	1,22
o-etiltolueno	n.v.	370	0,25	0,23	0,16	0,03	0,31	0,20	0,25	0,09	0,11	0,33
1,3,5-trimetilbenceno	238	10700	0,25	0,24	0,16	0,03	0,35	0,21	0,22	0,10	0,12	0,32
1,2,4-trimetilbenceno	238	140	0,84	0,87	0,56	0,09	1,11	0,63	0,81	0,31	0,39	1,11
1,2,3-trimetilbenceno	238	n.v.	0,20	0,19	0,18	0,02	0,42	0,15	0,25	0,08	0,10	0,24
naftaleno	126	7	0,14	0,12	0,12	0,02	0,19	0,19	0,15	0,08	0,19	0,13
2-metilnaftaleno	n.v.	4	0,06	0,05	0,06	0,01	0,05	0,04	0,05	0,02	0,05	0,03
1-metilnaftaleno	n.v.	n.v.	0,03	0,02	0,02	0,00	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02
fenol	19	39	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Total hidrocarburos aromáticos			**15,7**	**16,4**	**13,7**	**1,87**	**29,2**	**10,8**	**17,7**	**4,26**	**4,92**	**18,8**

Tabla 12 (cont.) Concentraciones de COVs (μg/Nm^3) en períodos de 24 horas en el Punto de control Portu.

FECHA CONTROL (2018)			24/10	25/10	13/11	14/11	15/11	20/11	21/11	22/11	26/11	27/11
PUNTO CONTROL			Portu	Portu	Portu	Portu	Portu	Portu	Portu	Portu	Portu	Portu
COMPUESTO	VLA/420	U.O.	μgN/m^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
Alcoholes												
etanol	4548	2000	1,14	1,37	0,55	0,37	1,88	0,83	2,44	0,99	0,16	3,73
isopropanol	1191	8000	1,23	1,45	1,01	0,31	1,86	0,56	1,59	0,55	0,94	2,12
1-butanol	145	480	0,06	0,05	0,04	0,03	0,17	0,05	0,11	0,05	0,03	0,13
etilhexanol	n.v.	400	0,06	0,07	0,06	0,04	0,08	0,06	0,27	0,05	0,05	0,09
Total alcoholes			**2,50**	**2,95**	**1,66**	**0,76**	**3,99**	**1,50**	**4,40**	**1,64**	**1,18**	**6,07**
Cetonas												
acetona	2881	8600	0,51	0,54	0,32	0,16	1,24	0,58	1,72	0,20	0,35	0,39
metiletilcetona	1429	5700	0,55	0,43	0,16	0,07	0,22	0,20	0,58	0,19	0,11	0,26
metilisobutilcetona	198	140	0,48	0,65	0,13	0,01	0,08	0,08	0,22	0,06	0,05	0,17
ciclohexanona	98	880	0,04	0,03	0,04	0,02	0,03	0,04	0,10	0,03	0,03	0,05
biacetil	n.v.	1	0,19	0,15	0,34	0,04	0,68	0,18	0,57	0,11	0,08	0,10
Total cetonas			**1,77**	**1,80**	**0,99**	**0,30**	**2,25**	**1,09**	**3,18**	**0,59**	**0,62**	**0,98**
Organoclorados												
diclorometano	421	4100	0,59	0,41	0,60	0,19	0,17	0,36	3,23	0,18	0,14	0,55
cloroformo	24	500	0,08	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,07	0,03	0,02	0,09
tetracloruro de carbono	76	1260000	0,59	0,30	0,35	0,39	0,27	0,31	0,45	0,22	0,16	0,47
tricloroetileno	131	3900	0,02	0,00	0,01	0,09	0,03	0,01	0,01	0,02	0,01	0,07
tetracloroetileno	410	8300	0,04	0,05	0,05	0,02	0,09	0,05	0,04	0,01	0,01	0,03
p-diclorobenceno	291	730	0,002	0,002	0,002	0,001	0,002	0,001	0,002	0,001	0,001	0,004
Total organoclorados			**1,31**	**0,79**	**1,05**	**0,73**	**0,61**	**0,77**	**3,81**	**0,45**	**0,33**	**1,21**
Aldehídos												
hexanal	n.v.	25	0,07	0,06	0,08	0,03	0,08	0,06	0,09	0,06	0,02	0,13

Tabla 12 (cont.) Concentraciones de COVs (μg/Nm³) en períodos de 24 horas en el Punto de control Portu.

FECHA CONTROL (2018)			24/10	25/10	13/11	14/11	15/11	20/11	21/11	22/11	26/11	27/11
PUNTO CONTROL			Portu	Portu	Portu	Portu	Portu	Portu	Portu	Portu	Portu	Portu
COMPUESTO	VLA/420	U.O.	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³
heptanal	n.v.	61	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,05
benzaldehído	n.v.	10	0,08	0,10	0,10	0,04	0,11	0,10	0,11	0,06	0,06	0,07
propanal	110	4	0,12	0,15	0,07	0,04	0,10	0,09	0,12	0,09	0,08	0,11
acetaldehído	110	2,7	0,03	0,04	0,04	0,02	0,04	0,03	0,76	0,03	0,02	0,05
pentanal	426	30	0,04	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,03	0,01	0,03
octanal	n.v.	10	0,16	0,15	0,12	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,17
nonanal	n.v.	20	0,32	0,33	0,36	0,08	0,21	0,23	0,15	0,09	0,13	0,30
Total aldehídos			**0,84**	**0,84**	**0,79**	**0,24**	**0,58**	**0,56**	**1,29**	**0,37**	**0,31**	**0,90**
Ésteres												
acetato de metilo	1467	22000	0,03	0,002	0,03	0,03	0,15	0,11	0,24	0,04	0,04	0,03
acetato de etilo	3476	4600	0,90	0,76	0,60	0,21	0,38	0,13	0,34	0,23	0,06	0,46
acetato de butilo	1724	7700	0,34	0,24	0,23	0,06	0,37	0,32	0,47	0,22	0,10	0,74
Total ésteres			**1,27**	**1,01**	**0,86**	**0,30**	**0,90**	**0,57**	**1,05**	**0,50**	**0,20**	**1,23**
Ácidos												
ácido acético	60	90	0,75	0,84	0,67	0,71	0,64	0,92	0,83	0,89	0,87	1,09
Total ácidos			**0,75**	**0,84**	**0,67**	**0,71**	**0,64**	**0,92**	**0,83**	**0,89**	**0,87**	**1,09**
Terpenos												
a-pineno	269	230	0,33	0,28	0,54	0,02	1,30	0,52	0,48	0,07	0,19	1,12
b-pineno	269	8900	0,25	0,13	0,22	0,01	0,52	0,22	0,22	0,03	0,14	0,60
limoneno	262	1700	0,10	0,13	0,15	0,04	0,31	0,09	0,20	0,04	0,10	0,27
p-cimeno	n.v.	200	0,02	0,02	0,04	0,01	0,03	0,02	0,03	0,01	0,01	0,03
alcanfor	31	52	0,03	0,03	0,01	n.d.	0,04	0,02	0,04	0,02	0,02	0,03
Total terpenos			**0,74**	**0,59**	**0,96**	**0,08**	**2,20**	**0,87**	**0,97**	**0,17**	**0,47**	**2,05**

Tabla 12 (cont.) Concentraciones de COVs (μg/Nm³) en períodos de 24 horas en el Punto de control Portu.

FECHA CONTROL (2018)			24/10	25/10	13/11	14/11	15/11	20/11	21/11	22/11	26/11	27/11
PUNTO CONTROL			Portu	Portu	Portu	Portu	Portu	Portu	Portu	Portu	Portu	Portu
COMPUESTO	VLA/420	U.O.	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³	μg/Nm³
Organoazufrados												
dimetil sulfuro	36	110	0,02	0,08	0,41	0,03	0,37	0,37	1,16	0,31	0,07	0,76
dimetil disulfuro	62	27	0,01	0,03	0,08	0,01	0,08	0,05	0,14	0,05	0,01	0,04
disulfuro de carbono	n.v.	18	0,01	0,01	0,03	0,05	0,07	0,04	0,04	0,02	0,01	0,02
Total organoazufrados			**0,04**	**0,13**	**0,53**	**0,09**	**0,52**	**0,46**	**1,34**	**0,37**	**0,09**	**0,83**
Éteres												
tert-butilmetiléter	437	183	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
tert-etilbutiléter	50	55250	0,40	0,46	0,34	0,10	0,38	0,21	0,41	0,27	0,15	0,55
Total éteres			**0,42**	**0,47**	**0,35**	**0,12**	**0,40**	**0,22**	**0,43**	**0,28**	**0,17**	**0,57**
Furanos												
tetrahidrofurano	357	90000	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total furanos			**n.d.**	**n.d.**	**n.d.**	**n.d.**	**n.d.**	**n.d.**	**n.d.**	**n.d.**	**n.d.**	**n.d.**
Glicoles												
1-metoxi-2-propanol	893	37000	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
2-butoxietanol	233	500	0,10	0,08	0,09	0,03	0,45	0,08	0,09	0,08	0,05	0,20
Total glicoles			**0,10**	**0,08**	**0,09**	**0,03**	**0,45**	**0,08**	**0,09**	**0,08**	**0,05**	**0,20**
Organonitrogenados												
acetonitrilo	162	1950000	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n,d,
isocianato de ciclohexilo	n.v.	n.v.	0,36	0,41	0,32	n.d.	n.d.	1,13	1,83	0,82	0,77	1,76
isotiocianato de ciclohexilo	n.v.	n.v.	0,01	0,01	0,01	n.d.	0,01	n.d.	n.d.	n.d.	0,01	n.d.
acrilonitrilo	11	3400	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total organonitrogenados			**0,38**	**0,42**	**0,32**	**n.d.**	**0,01**	**1,13**	**1,83**	**0,82**	**0,77**	**1,76**

Tabla 12 (cont.) Concentraciones de COVs (µg/Nm³) en períodos de 24 horas en el Punto de control Portu.

FECHA CONTROL (2018)			24/10	25/10	13/11	14/11	15/11	20/11	21/11	22/11	26/11	27/11
PUNTO CONTROL			Portu	Portu	Portu	Portu	Portu	Portu	Portu	Portu	Portu	Portu
COMPUESTO	VLA/420	U.O.	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³
Dienos												
1,3-butadieno	11	220	0,12	0,05	0,12	0,09	0,10	0,10	0,16	0,07	0,07	0,22
Total dienos			**0,12**	**0,05**	**0,12**	**0,09**	**0,10**	**0,10**	**0,16**	**0,07**	**0,07**	**0,22**
fr.tolueno			25,2	6,95	4,39	19,6	13,1	6,54	7,73	12,6	4,27	3,37
Total COV (µg/Nm³)			**51,7**	**33,9**	**31,4**	**25,1**	**74,6**	**26,8**	**52,5**	**23,8**	**15,4**	**41,6**

(*) Criterio de calidad anual benceno (Real Decreto 102/2011 modificado por el Real Decreto 39/2017)
VLA/420: criterio de calidad para aire exterior en períodos de 24 horas
U.O.: Umbral de olor
n.d.: no detectado n.v.: Sin valor publicado
fr. tolueno: resto de compuestos del cromatograma cuantificados con el factor de respuesta del tolueno
Nivel de concentración que supera el Umbral de olor del compuesto
Nivel de concentración que supera el criterio de calidad VLA/420