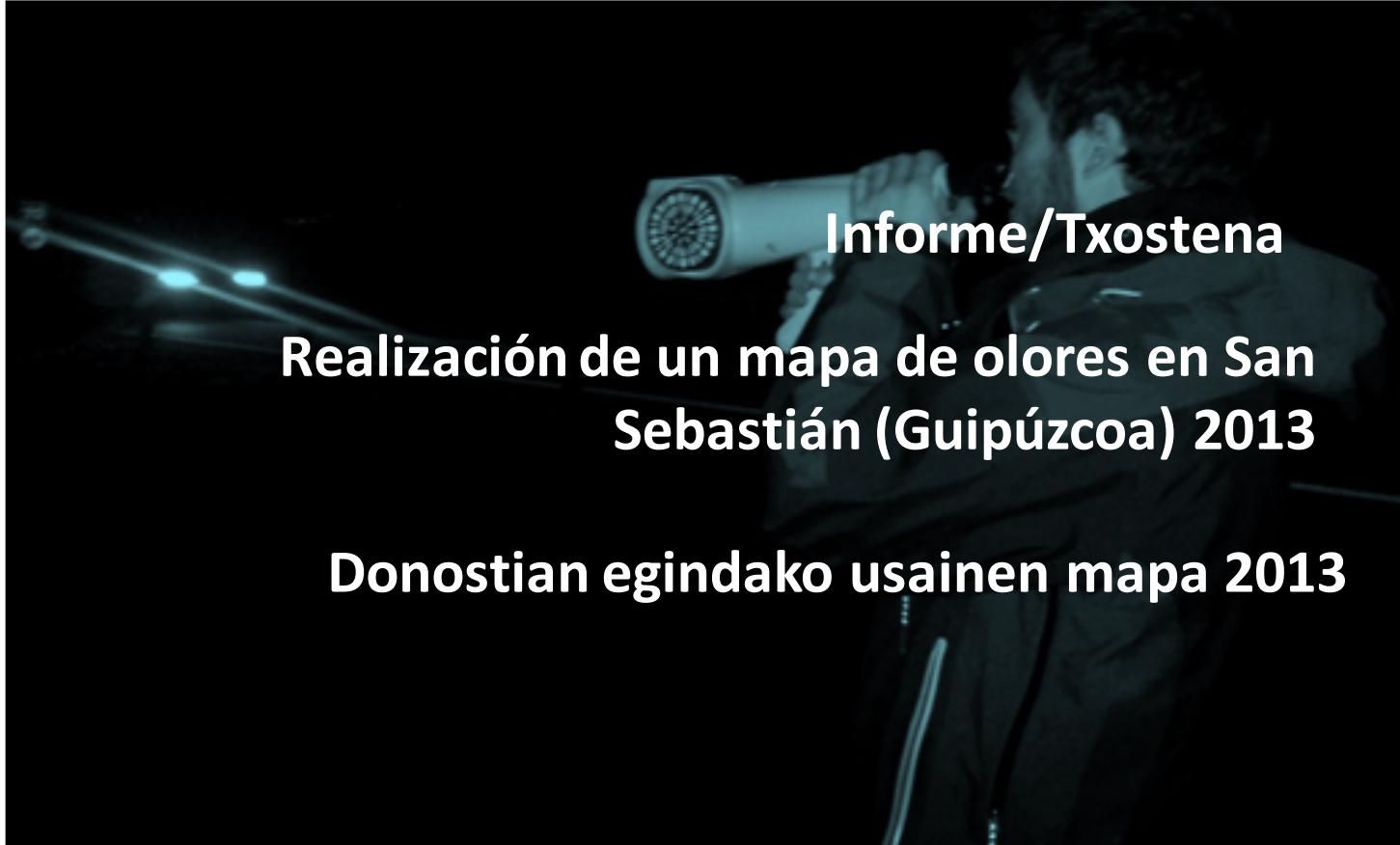


ambiente
tecnología
consultores



C/Còrsega, 112 loc. 1//08029-Barcelona
Tf:93-2530740 // web: www.sta-at.com

A dark, low-light photograph of a person from the side, wearing a dark jacket and holding a white microphone towards their mouth. The text is overlaid on this image.

Informe/Txostena

Realización de un mapa de olores en San
Sebastián (Guipúzcoa) 2013

Donostian egindako usainen mapa 2013

Cliente: Ayto San Sebastián y Gobierno Vasco
Bezeroa: Donostiako Udala eta Eusko Jaurlaritza

“ELABORACIÓN DE UN MAPA DE OLORES EN EL MUNICIPIO DE SAN SEBASTIAN (2013)”

“DONOSTIAN EGINDAKO USAINEN MAPA (2013)”

INDICE

| Capítulo | Pág. |
|---|------|
| 1. Objeto y alcance del estudio | 2 |
| 2. Antecedentes y descripción de los trabajos de campo realizados | 5 |
| 3. Descripción de la zona de estudio | 17 |
| 4. Información meteorológica | 22 |
| 5. Temporización del estudio | 30 |
| 6. Resultados obtenidos | 31 |
| 7. Comentarios de los resultados obtenidos | 48 |
| 8. Conclusiones | 64 |
| Anexo I: Registros de los trabajos de campo | |
| Anexo II: Validación panelistas de campo | |
| Anexo III: Mapas de distribución de las isolíneas de olor en la zona de estudio por períodos horarios (2/día) | |
| Anexo IV: Resultados de análisis de COV | |

“ELABORACIÓN DE UN MAPA DE OLORES EN EL MUNICIPIO DE SAN SEBASTIAN (2013)”

“DONOSTIAN EGINDAKO USAINEN MAPA (2013)”

1.- OBJETO Y ALCANCE

Con el fin de dilucidar el origen y significación de los episodios de olor que se presentan recurrentemente en Donostia (Gipuzkoa), el objeto del presente trabajo consiste en la realización de un estudio de determinación de la concentración de olor “*in-situ*” mediante olfatometría cuantitativa de campo con el fin de elaborar un **mapa representativo de los olores percibidos y medidos** realmente en el municipio de Donostia-San Sebastián (Gipuzkoa) a lo largo de las campañas llevadas a cabo. La metodología de trabajo aplicada combina la determinación de las frecuencias de percepción de olor a partir de la realización de una serie de observaciones en inmisión según una sistemática basada en la norma alemana VDI 3940 Blatt 1 Berichtigung: 2006-10 conjuntamente con la realización de mediciones de la concentración de olor “*in-situ*” mediante olfatometría cuantitativa de campo.

Las diferentes actuaciones llevadas a cabo fueron las siguientes:

➤ **Estipulación de la zona de estudio**

La zona de estudio está situada en el municipio de San Sebastián y comprende los barrios de Parte Vieja, Centro, Amara, Aiete, Gros, Egia, Loiola, Intxaurrendo, Martutene y, de forma parcial, los barrios de Ulia y Altza. Representa una superficie de unos 15 km² donde se han seleccionado 53 estaciones de control que forman un mallado constituido por celdas en forma, primordialmente, de cuadrilátero. Cabe señalar que el área de la zona de estudio ha sido acotada conjuntamente con el cliente.

➤ **Reconocimiento de la zona de estudio**

Se ha realizado un reconocimiento “*in-situ*” de las características de la zona de estudio (topográficas, urbanísticas-industriales, hidrológicas, meteorológicas,...) con el objetivo de que los técnicos y panelistas integrantes del grupo de trabajo del presente estudio se familiarizaran con el entorno físico y con el contexto odorífero presentes en la zona de estudio.

➤ **Recopilación y registro de datos meteorológicos**

Para la realización del presente trabajo se ha llevado a cabo el tratamiento de datos meteorológicos registrados durante las fechas coincidentes con los períodos de tiempo de las diferentes campañas de trabajos de campo realizadas y una verificación de la representatividad de la misma con respecto a los datos anuales. Para ello, se han recopilado datos de diferentes estaciones meteorológicas instaladas en Donostia, así como los que se han determinado por medios propios, paralelamente a las mediciones experimentales de olfatometría de campo llevadas a cabo. También se han obtenido datos procedentes de la estación meteorológica de Miramón, además de otros procedentes de una estipulación mediante la aplicación del software especializado MM5.

➤ **Realización de cuatro campañas de olfatometría cuantitativa de campo llevadas a cabo en diferentes períodos a lo largo del año 2013**

Se han realizado un total de cuatro campañas de inspección de olfatometría cuantitativa de campo y, cuando aplicaba, la determinación *in situ* de diversos parámetros, con el objeto de determinar el alcance real del impacto odorífero de los eventuales episodios de olor de la zona de estudio y delimitar así el impacto de las eventuales emisiones de las fuentes candidatas.

Los trabajos realizados en las diferentes campañas fueron llevadas a cabo “*in-situ*” por parte de un equipo constituido por dos panelistas (todos cualificados “*ad-hoc*” en cuanto a capacidad olfativa) y un técnico supervisor, asimismo cualificado sensorialmente, con experiencia en numerosos trabajos similares.

La selección de las fechas de las 4 campañas de trabajos de campo, por indicación el cliente, se efectuó con la perspectiva de considerar diferentes situaciones estacionales así como seguir, en la medida de lo posible, los contextos históricos de quejas municipales.

Las campañas de olfatometría cuantitativa de campo llevadas a cabo a lo largo del 2013 fueron las siguientes:

- Campaña de Abril: Del 15 al 18 de Abril de 2013
- Campaña de Julio: del 02 al 5 de Julio de 2013
- Campaña de Agosto: del 29 de Julio al 1 de Agosto del 2013
- Campaña de Septiembre: del 22 al 25 de septiembre del 2013.

Figura 1.1. Ejemplo de realización de una medición de la concentración de olor “in-situ” mediante olfatometría de campo



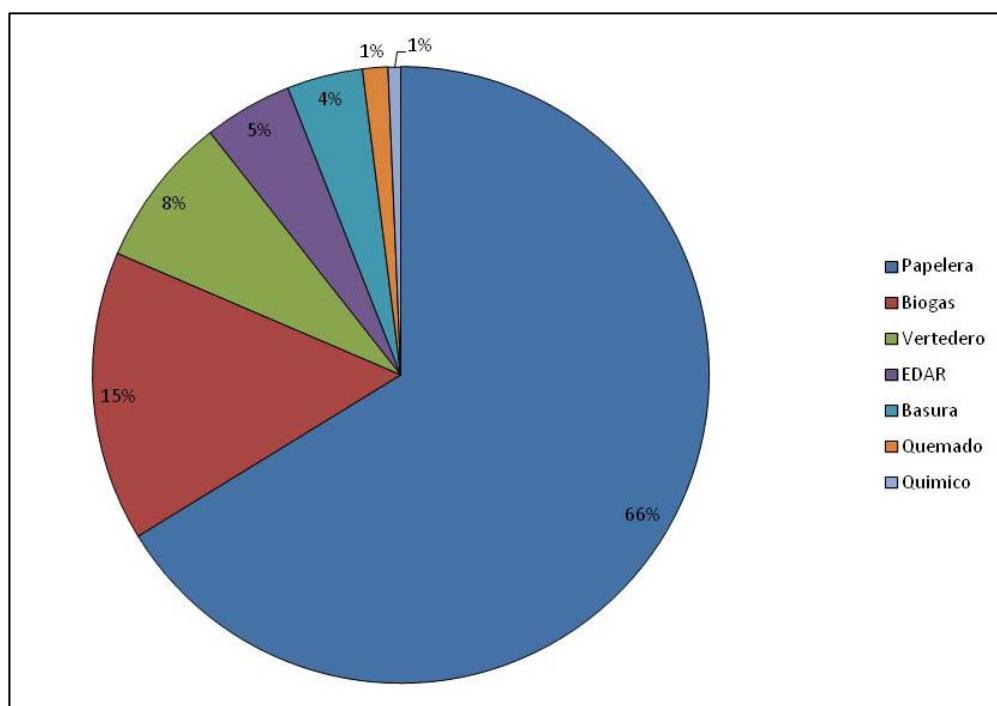
2.- ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO REALIZADOS

2.1.- Antecedentes históricos de quejas vecinales

Con la idea de definir lo más concienzudamente posible el alcance del presente estudio y, por ello, con anterioridad a las diferentes actuaciones planteadas para la realización del mismo, se ha realizado una evaluación de la información histórica de quejas vecinales suministrada por los clientes (concernientes a los años 2010 a 2012).

Refiriéndonos únicamente a las quejas registradas en Donostia se ha podido observar que, tal y como se muestra en la figura 2.1., un 66% de estas quejas estaban referidas al descriptor de “olor de papelera” y, en menor proporción, a “olor de vertedero” y “olor a depuradora”. Al respecto, téngase en cuenta que otros descriptores pueden asociarse también a los citados, por ejemplo el “olor a basura” o el “olor a biogás”.

Figura 2.1: Gráfica de los antecedentes de las quejas por tipo de descriptor de olor (2010 a 2012)

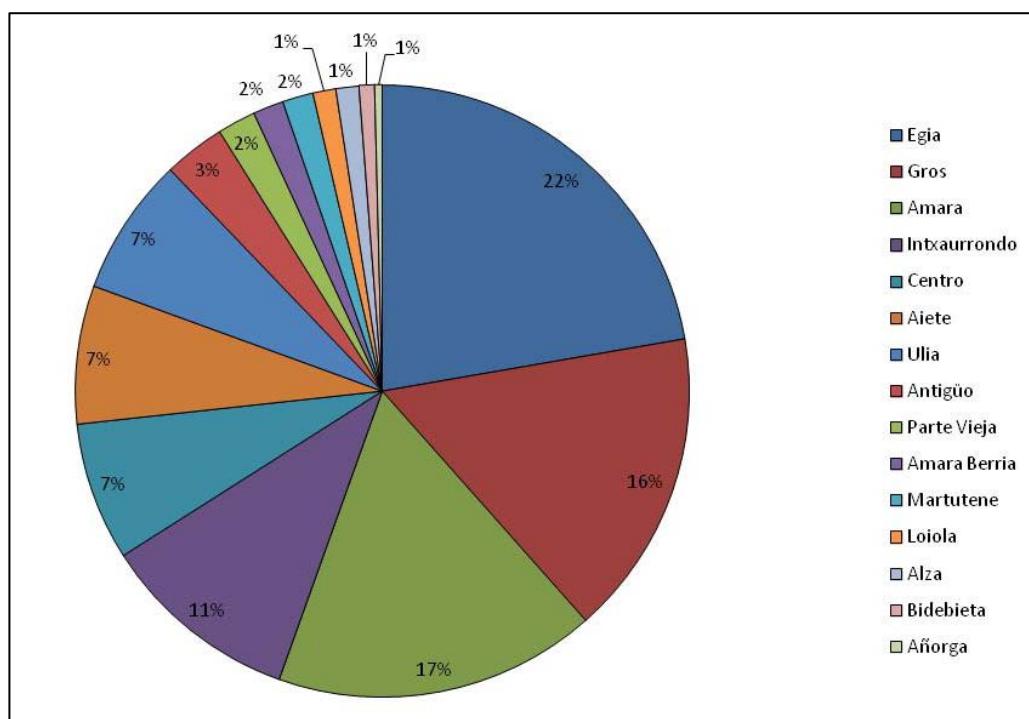


Por ello, a partir de estos datos de antecedentes, para la realización del presente estudio se consideró que los descriptores más representativos del perfil de quejas eran los siguientes:

- **“Olor a papelera”** (potencialmente procedente de la papelera Zikuñaga situada en Hernani, fuera de la zona de estudio).
- **“Olor a depuradora”** (que provendría de la EDAR de Loiola).
- **“Olor a vertedero”** (cuyo origen sería el vertedero de San Marcos).

En relación a la distribución de las quejas por zonas de Donostia se muestra la figura 2.2 en donde pueden apreciarse los barrios de Donostia donde se han registrado el mayor número de quejas durante los años 2010, 2011 y 2012.

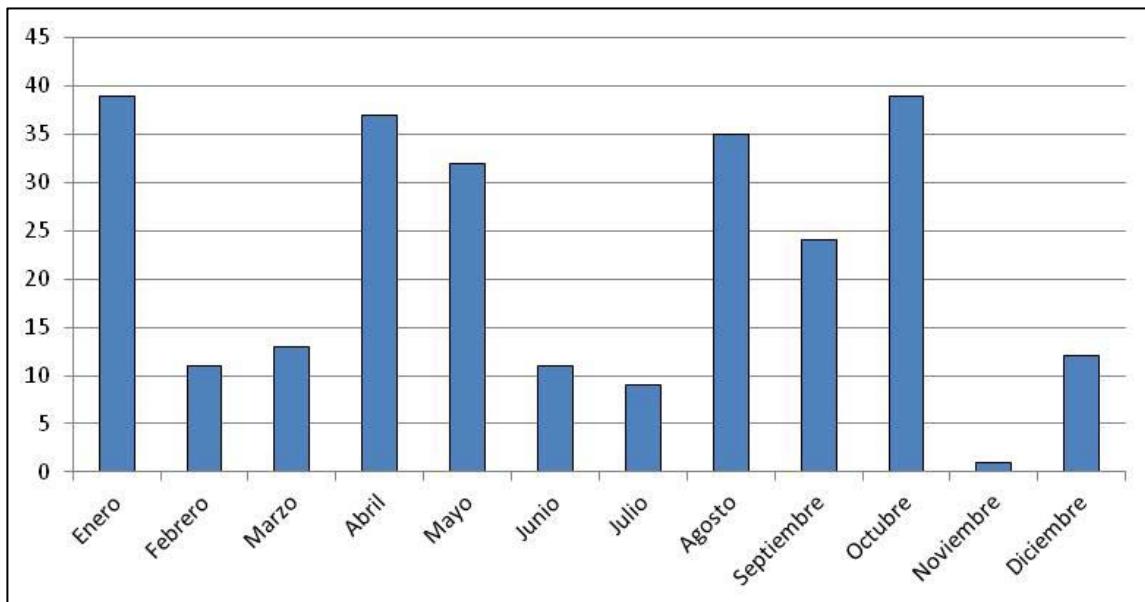
Figura 2.2: Gráfica de los antecedentes de las quejas por barrio de Donostia (2010 a 2012)



La zona de estudio definida para el presente informe según los antecedentes engloba aproximadamente el 80% de las áreas donde se han venido produciendo las quejas de olor, circunscribiéndose al municipio de Donostia y comprendiendo los barrios de Casco Viejo, Centro, Amara, Gros, Egia, Loiola, Intxaurrondo, Martutene y, de forma parcial, los barrios de Aiete, Ulia y Altza. Dicha zona abarca una superficie de unos 15 km² y, como se reseña en el apartado 3 del presente informe, en la misma se seleccionó un mallado con 53 estaciones de percepción de olores que delimitan un total de 36 celdas.

En referencia a la distribución temporal de las quejas de olores se presenta la figura 2.3, en donde se muestra el número de quejas del 2010 al 2012 para cada mes del año.

Figura 2.3: Gráfica de la distribución temporal de las quejas de olores en Donostia (2010 a 2012)



En el gráfico anterior puede observarse la inexistencia de una aparente estacionalidad acusada de las quejas. Cabe añadir que la selección de las fechas para los trabajos de campo definidos en el presente informe se llevó a cabo abarcando diferentes estaciones, habiéndose programado por el cliente por corresponderse prospectivamente con situaciones meteorológicas de interés.

2.2.- Descripción de los trabajos de campo realizados

El programa diseñado para realizar los trabajos de campo consistió en la realización de visitas diarias de inspección (en ciclos de mañana, mediodía, media-tarde, tarde y noche), en todas las estaciones ubicadas en la zona objeto de estudio (véase, al respecto, el apartado 3 del presente informe), realizándose en cada caso la correspondiente percepción de olor, la determinación de la dirección predominante del viento y de la velocidad, así como la realización de medidas cuantitativas de olor mediante olfatometría de campo en todos aquellos momentos en que se percibía una sensación apreciable de olor correspondiente a los descriptores predefinidos.

2.2.1.- Sesiones de trabajo

Las sesiones de trabajo de campo, cuyo alcance se acordó previamente con el cliente, se dividieron en 2 intervalos de 4h abarcando períodos de madrugada, mañana y/o tarde, según se indica genéricamente a continuación

- Mañana; de 6:00h-10:00h
- Mediodía; de 10:00h-14:00h
- Media tarde; de 14.00h-18.00h
- Tarde; de 18:00h-22:00h
- Noche; de 22:00h-02:00h

Cabe añadir que, en cada sesión, los técnicos de campo permutaban las zonas de observación y los períodos correspondientes abarcados se alternaban diariamente.

En referencia al presente estudio en total, por parte de 3 técnicos de campo y un supervisor, se realizaron mediciones de campo durante 16 días (en sesiones de mañana, tarde y noche) en base a 4 sesiones por campaña, lo que comportó un total de 720h de trabajo efectivo en las que se realizaron 1.537 observaciones de olor en el conjunto de estaciones de percepción, lo que supone un total 29 observaciones de olor por estación.

2.2.2.- Descriptores de olor

Basándonos en los presentado en los antecedentes de quejas ciudadanas durante los últimos 3 años en el municipio de Donostia se seleccionaron las zonas donde los impactos de olor definidos en las propias quejas fueron mayores, incluyéndolas en la zona de estudio del presente informe.

Con anterioridad al inicio de la primera campaña de registro de percepciones de olor, también se llevó a cabo un reconocimiento sobre el terreno de percepción de las tipologías de olor más características, tomando en consideración cualquier tipo de actividad tanto industrial como de cualquier otra tipología que pudiese incidir olfativamente en la zona de estudio.

Una vez realizado el citado trabajo previo y teniendo presente los tipos de descriptores de olor definidos en las quejas ciudadanas, pudo concluirse la incidencia de 3 tipologías significativas de olor en la zona de estudio, las cuáles se describen a continuación:

- **“Olor a papelera”**: puede describirse como olor “a col pasada y a huevos podridos”. Potencialmente procedería de una planta papelera ubicada al S, fuera del área de estudio, concretamente en el municipio de Hernani.
- **“Olor a vertedero”**: puede describirse como un olor “a basura, a materia orgánica en descomposición y a biogás”. Potencialmente procedente del vertedero de San Marcos.
- **“Olor a depuradora”**: Puede describirse como un olor “a aguas fecales”. Potencialmente procedente de la EDAR de Loiola de San Sebastián.

Cabe indicar que durante los trabajos de campo, los panelistas confirmaron el impacto reincidente de los tres tipos de olores en la zona de estudio, descartándose otras tipologías por considerarse no substanciales (olor a comida originada en bares y restaurantes; olor a sedimentos fluviales, olor a agua estancada; olor a obras de asfaltado; olor originado por el tránsito rodado,...)

2.2.3.- Principios de la olfatometría de campo

En el apartado siguiente se describen los principios fundamentales de la olfatometría de campo, así como la metodología aplicada en la realización de los trabajos correspondientes a la cualificación del personal.

El fundamento operativo de la olfatometría de campo (también denominada “scentometría”) se basa en la medición sensorial cuantitativa del olor en inmisión, que se realiza en la propia zona objeto de estudio. Consiste en efectuar una serie de mediciones “*in situ*” del aire ambiente con un equipo que permite “oler” el aire ambiente mezclado con diferentes proporciones de aire filtrado mediante un filtro de carbón activo (y, por tanto, en principio exento de compuestos odoríferos) en base a una serie de factores de dilución preseleccionables (en sentido ascendente o descendente) por parte del técnico que efectúa el ensayo, hasta que puede estipular el grado de dilución en el que no se percibe el olor a determinar. El tipo de información que se genera es similar al de la técnica de olfatometría dinámica de laboratorio; es decir, si una determinada dilución de aire de la muestra/aire filtrado (y, por tanto, exenta de olor) se detecta o no. A partir de los datos correspondientes, es decir, del grado de dilución hasta el umbral de detección del olor, se determina la concentración de olor en aire ambiente, expresándose dicho parámetro en unidades de olor, $uo(D/T)$ (dilución de olor hasta el umbral de detección).

Esta técnica resulta ser muy útil para evaluar cuantitativamente “*in situ*” los olores en aire ambiente, con un límite de detección de 2 $uo(D/T)$, y viene a corregir el principal inconveniente de la olfatometría dinámica (teniendo ésta un límite inferior típico de $\approx 30-40 \text{ } uo_E/m^3$), mediante la cual sólo se puede estimar la concentración de olor en aire ambiente a partir de la modelización de la dispersión de las emisiones odoríferas, estrategia de operación que presenta una considerable incertidumbre intrínseca.

Por lo que refiere a la olfatometría cuantitativa de campo, el límite de cuantificación típico es de 2 unidades de olor (DT) y la incertidumbre puede llegar a ser de $\pm 60\%$.

Previamente, y a lo largo de las diferentes campañas, los técnicos de campo realizaron distintos test de precisión y exactitud de capacidad de percepción de olor. La cualificación de los técnicos de campo se llevó a cabo en base a las especificaciones definidas por el fabricante de los equipos de medida, es decir, según los criterios definidos por St. Croix Sensory Inc. en el Manual de Operación de sus Olfatómetros (ver las fotografías de las figuras 2.4 y 2.5) y otros.

Como actividades de verificación del mantenimiento de la capacidad sensorial de los panelistas de campo, debe señalarse que, al inicio de cada jornada de trabajo de campo, se llevaron a cabo pruebas de intercomparación de mediciones realizadas simultáneamente en un mismo punto (en el que se percibía un olor positivo suficientemente intenso). Además, en sesiones alternas de trabajo se realizó también un segundo test de sensibilidad odorífera llevado a cabo mediante una serie de soluciones con diferentes concentraciones n-butanol, según se indica en diferentes artículos como *“Correlation between odour intensity assessed by human assessors and odour concentration measured with olfactometers”* (Zhang et al., 2002) en el que se define una relación entre la concentración de n-butanol en una solución acuosa y la intensidad de olor percibida por los técnicos.

En el Anexo II incluido en el presente documento se describen los detalles de la sistemática de cualificación y control de calidad aplicada, así como los registros correspondientes asociados a dichas actividades.

Figura 2.4: Fotografía del Test de validación odorífera para olfactómetros de campo mediante “sticks” impregnados de n-butanol



Figura 2.5: Verificación previa a los trabajos de campo del mantenimiento de la capacidad sensorial de los panelistas



2.2.4.- Premisas del estudio

Hay que tener en cuenta que, debido a que no existe una legislación sobre olores aplicable en el marco estatal ni sobre la inspección para la determinación de ese impacto, en la realización del presente estudio, tanto en la concepción de los trabajos de campo como en el posterior tratamiento de los registros obtenidos, se ha preferido hacer un uso sinóptico de los criterios operativos de la norma alemana VDI-3940: Parte-1 (*“Bestimmung von Geruchsstoffimmissionen durch Begehungen” Blatt-1*) sobre la medición del impacto odorífero mediante la inspección en campo.

Dicha norma define una serie de protocolos, tanto sobre premisas necesarias para la fijación de los puntos de medida de la inspección, como de las características a cumplir por los panelistas que realizarán la inspección y la metodología de recogida de registros y su posterior tratamiento. Atendiendo a lo estipulado por la norma VDI-3940, debe disponerse de una red equidistante de estaciones con la que se define una serie de celdas, en las que se determina la

frecuencia del impacto odorífero en función de las iteraciones de las inspecciones odoríferas realizadas en cada una de las estaciones de control. La norma VDI-3940: Parte 1 describe, además, que cada una de las estaciones de control definidas en la zona de estudio deberán ser inspeccionadas como mínimo 13 veces en un período de estudio de 6 meses y 26 veces en un estudio de un año. Por lo tanto en los vértices de las celdas de control resultantes, necesariamente, deberán llevarse a cabo no menos de 52 inspecciones (13 x 4) para 6 meses de muestreo y de 104 inspecciones (26 x 4) para 1 año de muestreo. Así, en las celdas en las que se ha dividido la zona en estudio, necesariamente, se efectuarán no menos de 52 inspecciones de olor (a razón de 13 inspecciones de olor/nodo x 4 nodos/celda) para 6 meses de muestreo. Cabe señalar que en el caso del presente estudio el nº de inspecciones de olor en los nodos correspondientes fue de 60 y para cada una de las celdas de 240, repartido en cuatro campañas en diferentes estaciones del año.

Además, siguiendo los mismos criterios basados en la norma VDI-3940, se debe establecer un mallado de puntos de medida lo más equidistantes posible, definiéndose así (siempre que la orografía del terreno lo permitiese) cuadrículas de control que son, en esencia, la base del tratamiento de registros definida en la norma VDI-3940: Parte 1. Por otra parte, con el fin de abarcar de una manera isótropa toda la zona de estudio se plantea que, cuando sea posible (es decir, siempre que la orografía del terreno o las características urbanísticas lo permitan), se adopte una distribución de las estaciones de percepción de olor que definan un mallado de puntos equidistantes. Al respecto, tal y como puede observarse en la Figura 3.2., en el presente caso no ha sido posible establecer un mallado teórico ideal como el descrito, ya que las propias condiciones o criterios iniciales para la determinación de puntos de medida o, simplemente, la orografía del terreno o la disposición urbana no lo permitían. En estos casos, se ha intentado situar los puntos de observación en las zonas óptimas más cercanas posibles, tal como también lo permite la Norma VDI-3940.

2.2.5.- Metodología de trabajo

La metodología de trabajo de campo seguida por los técnicos de Ambiente y Tecnología Consultores para la realización de los trabajos de campo se describe a continuación.

Al respecto, cabe indicar que los técnicos de campo disponen de mapas en los que se indica la zona de estudio, la distribución de las diferentes celdas y estaciones de control, así como el itinerario diario de desplazamiento entre las correspondientes celdas.

Las actividades diarias realizadas por el equipo técnico son las siguientes (debiéndose tener en cuenta que lo indicado en los epígrafes 3 a 15 se ha llevado a cabo en cada una percepciones de olor en las distintas estaciones de control):

1. Distribución de las diferentes estaciones de control de olor y sus zonas correspondientes entre los técnicos de campo.
2. Prueba de validación de la percepción olfativa de los técnicos de campo.
3. Llegada a cada una de las estaciones de control de olor y cumplimentación del registro de campo.
4. Espera de unos minutos con el objeto de habituar el olfato a las características odoríferas del punto, en caso de detectar cierto olor, proceder a registrar la tipología del olor percibido.
5. Medición de las condiciones de viento y observación del grado de cobertura del cielo.
6. Inicio de la percepción de olor, concentrándose al realizar aspiraciones de aire cada 10 segundos durante un total de 5 minutos.
7. Cuando se efectúan menos de 3 percepciones de olor positivas en 5 minutos, se cumplimenta con una cruz la casilla: PERCEPCIÓN DE OLOR NO
8. Cuando se efectúan más de 3 percepciones de olor positivas en 5 minutos, se cumplimenta con una cruz la casilla: PERCEPCIÓN DE OLOR SI
9. Cuando se efectúan entre 3 y 10 percepciones de olor positivas en 5 minutos, se cumplimenta la casilla: OLOR INTERMITENTE
10. Cuando se efectúan entre 10 y 20 percepciones de olor positivas en 5 minutos, se cumplimenta con una cruz la casilla: OLOR FRECUENTE

11. Cuando se efectúan más de 20 percepciones de olor positivas en 5 minutos, se cumplimenta con una cruz la casilla: OLOR CONSTANTE
12. En los casos en que la percepción de olor es negativa, durante los restantes minutos se cumplimenta adecuadamente la hoja de registro de percepción, al tiempo que se procede a confirmar la ausencia de olor.
13. En los casos en que la percepción de olor es positiva, durante los restantes 5 minutos se procede a efectuar la medición cuantitativa con el olfatómetro de campo (empezando, por ejemplo, si el olor no es muy intenso por "ratios" de dilución hasta el umbral de detección de olor D/T=7 o D/T=4). Las mediciones mediante el olfatómetro de campo se realizan orientando el equipo en una dirección perpendicular a la dirección puntual del viento; requiriéndose llevar a cabo un mínimo de 3 aspiraciones correctas para cada una de las diluciones. Entre cada una de las distintas aspiraciones de muestras de aire ambiente se intercala un blanco de aire filtrado a través de carbón activado. Una vez realizadas las mediciones correspondientes se procede a la limpieza de la boquilla de inhalación.
14. Se cumplimenta la correspondiente hoja de campo donde se anotan la fecha, la hora, referencia de la estación de control, la dirección y velocidad del viento, la frecuencia del olor, el tipo de descriptor odorífero y la intensidad del olor, así como cualquier comentario que se crea necesario para la correcta definición y compresión de la medición.
15. Cabe señalar que, en los escenarios en que la frecuencia de olor se define como intermitente, la intensidad indicada en la hoja de campo corresponde a la intensidad máxima percibida mediante el olfatómetro de campo.
16. Cuando se percibe de manera inequívoca olor, pero debido a su baja intensidad no se logra efectuar su medición con el olfatómetro de campo, se anota por defecto un valor de dilución de <2 uo(D/T).

Figura 2.3: Ejemplo de pruebas de intercomparación de mediciones “in situ” simultaneas entre los técnicos panelistas



3.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio está localizada en el municipio de San Sebastián y comprende los barrios de Centro, Amara, Gros, Egia, Loiola, Intxaurrondo y Martutene, en una superficie de unos 15 km², en los cuales se ha dispuesto una red o mallado compuesto de 53 estaciones de control fijas en las que se han realizado los registros de las percepciones de olor que darán forma, en última instancia, a los mapas de olor presentes en este informe.

El municipio costero de San Sebastián, (186.122 habitantes) con una superficie de 60,89 km² y una altitud de 6 m está situado al NE de la provincia de Guipúzcoa, de la que es capital. El municipio comprende diferentes barrios tales como Igueldo, Antigüo, Ibaeta, Añorga, Aiete, Parte Vieja, Centro, Amara, Gros, Egia, Loiola, Martutene, Ulia, Bidebieta, Altza, Intxaurrondo y Zubieta.

El clima es oceánico, siendo una ciudad muy lluviosa. Al ser una ciudad costera se encuentra muy influenciada por la meteorología marina, siendo habitual la aparición de “mareas vivas” y “galernas”. Las temperaturas suaves y templadas (15º de media) y la elevada humedad hacen variar significativamente la sensación térmica de frío/calor. Los vientos también suelen estar influenciados por el mar y las montañas cercanas dándose vientos del NO, cuando vienen del mar Cantábrico y de S, en relación a las brisas marinas o brisas de valle.

En las figuras 3.1 y 3.2 se indican la ubicación general del área objeto de estudio así como de la localización de las diferentes estaciones de control. Por otra parte, cabe añadir que en la tabla 2.3 se presenta la localización geoposicional de las diferentes estaciones de control en las cuáles se han realizado las percepciones de olor del presente estudio.

Figura.3.1. Fotografía aérea indicando la localización de las estaciones de control



Fig.3.2. Fotografía aérea presentándose el mallado integrado por las estaciones de control



Tabla 3.1: Descripción de las estaciones de control (1/2)(Google earth)

| Estación de Control | Localización | UTM (m) (E) | UTM (m) (N) |
|---------------------|--|-------------|-------------|
| 49 | Camino de Miramon 170 | 30T582760 | 4794051 |
| 50 | Rotonda camino de Miramon | 30T582747 | 4793563 |
| 51 | Calle Doctor Begiristain 121 | 30T583265 | 4793738 |
| 48 | Calle Doctor Begiristain 148 | 30T583219 | 4794200 |
| 52 | Calle Larrañagategi con Calle Agerre | 30T583906 | 4793946 |
| 31 | Calle Alto de Zorroaga | 30T583882 | 4794506 |
| 32 | Rotonda Calle Alto de Zorroaga y Calle Medigain | 30T583630 | 4795008 |
| 40 | Rotonda Estadio Anoeta | 30T583168 | 4794943 |
| 37 | Rotonda Calle Victor Hugo | 30T583563 | 4795591 |
| 35 | Rotonda Calle Nemesio Etxaniz | 30T583533 | 4795950 |
| 33 | Parque de Cristina Enea | 30T583082 | 4796024 |
| 38 | Paseo de Bizkaia con Calle Eustasio Amilibia | 30T583096 | 4795412 |
| 41 | Paseo de Errondo con Calle de los Amezketa | 30T582700 | 4794920 |
| 39 | Rotonda estación autobuses | 30T582734 | 4795428 |
| 58 | Paseo Izostegi con Calle Catalina Eleizegi | 30T582143 | 4795487 |
| 57 | Calle San Roque | 30T582143 | 4796037 |
| 34 | Calle Prim con Calle Larramendi | 30T582651 | 4795984 |
| 43 | Plaza del Buen Pastor | 30T582611 | 4796452 |
| 56 | Plaza Zaragoza | 30T582287 | 4796437 |
| 55 | Calle Andia | 30T582283 | 4796984 |
| 47 | Plaza Okendo | 30T582613 | 4797069 |
| 66 | Garbera norte | 30T585754 | 4795805 |
| 24 | Garbera sur | 30T585381 | 4795553 |
| 26 | Camino de Uba | 30T584764 | 4795484 |
| 25 | Rotonda de Sarrueta | 30T584972 | 4794885 |
| 23 | Paseo Ubarburu en Toldos Rubio | 30T585611 | 4794723 |
| 28 | Paseo Ubarburu en Sugrem | 30T585679 | 4794261 |
| 27 | Paseo Ubarburu en Aulkia | 30T585940 | 4794282 |
| 54 | Calle Tranvia | 30T584847 | 4794200 |
| 53 | Camino de Barkaiztegi | 30T584473 | 4794188 |
| 29 | Camino de la Hípica a la altura del puente | 30T584369 | 4794729 |
| 30 | Camino de Kristobaldegi a la altura del puente | 30T584193 | 4795274 |
| 36 | Bidegorri al lado del Urumea a la altura del puente del tren | 30T583952 | 4795973 |

Tabla 3.1: Descripción de las estaciones de control (2/2)(Google earth)

| Estación de Control | Localización | UTM (m) (E) | UTM (m) (N) |
|---------------------|--|-------------|-------------|
| 69 | Calle Aldapa 12 | 30T583494 | 4796401 |
| 42 | Rotonda en Paseo Duque de Mandas | 30T583126 | 4796496 |
| 68 | Calle Aldapa con Paseo Gabriel Aresti | 30T583963 | 4796363 |
| 44 | Calle Jaialai al la altura del puente del tren | 30T583705 | 4797065 |
| 64 | Calle Calzada Vieja de Ategorrieta con Callejón Rodil | 30T584095 | 4797308 |
| 45 | Calle Gran Via con Calle Miracruz | 30T583396 | 4797130 |
| 46 | Plaza Pinudi | 30T583075 | 4797094 |
| 62 | Paseo de Zurriola al final del Kursaal | 30T582958 | 4797407 |
| 63 | Calle de Navarra con Calle Zemoriya | 30T583435 | 4797531 |
| 21 | Camino de Alza | 30T586276 | 4794747 |
| 22 | Camino de Putzueta | 30T586149 | 4795310 |
| 19 | Camino de Txurdiñene a la altura del caserio | 30T586661 | 4795107 |
| 20 | San Markos Gunea Aldea a la altura de Borda Zar | 30T586838 | 4794563 |
| 17 | Camino de San Marcos a la entrada del Vertedero | 30T587495 | 4795010 |
| 18 | Camino de San Marcos | 30T587415 | 4794339 |
| 67 | Calle Lauaizeta a la altura del puente | 30T586189 | 4795847 |
| 61 | Plaza de San Marcial | 30T586322 | 4796184 |
| 60 | Calle Julimasene a la altura del Polideportivo Municipal | 30T585324 | 4796584 |
| 59 | Rotonda de Calle de Mons y Calle Zarategi | 30T584840 | 4796582 |
| 65 | Paseo de Otxoki a la altura de la entrada del parque | 30T584801 | 4795847 |

4.- INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

Durante los días en que se realizó el estudio se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Se registraron **datos climatológicos “in-situ”**, (determinándose, en cada observación, tanto la dirección como la velocidad del viento) mediante **anemómetros portátiles**. Dichos datos se tomaron simultáneamente a la determinación de cada uno de los registros olfatométricos.
- Se recopilaron datos de la **estación meteorológica instalada en el monte Igueldo (Donostia/San Sebastián-Igueldo)** perteneciente a la red de **AEMET** correspondientes a los días y horas coincidentes con los trabajos de campo (presentado en la tabla 5.1). Al respecto, cabe indicar que se registraron valores de velocidad, dirección del viento, temperatura y presión atmosférica en intervalos de 1 hora. Por ello, y debido a la dificultad de crear una rosa de vientos suficientemente robusta con los datos horarios coincidentes con las horas de trabajos de campo, se ha optado por la presentación de las direcciones predominantes en la Tabla 4.1.
- Se recogieron también datos de las **estaciones meteorológicas instaladas en Miramón y en Puyo (Donostia/San Sebastián)**, pertenecientes a la **Agencia Vasca de Meteorología (Euskalmet) y a la Red de Calidad de Aire del Gobierno Vasco respectivamente**, de los años 2010, 2011 y 2012. Al respecto, cabe indicar que se registraron valores de velocidad, dirección del viento, temperatura y presión atmosférica en intervalos de 1 hora.
- Finalmente de la empresa Lakes Environmental Software (Ontario, Canadá) se adquirieron **datos meteorológicos de los años 2010, 2011 y 2012 (con una periodicidad horaria y en el formato de entrada directa para el módulo de proceso de datos meteorológicos CALMET, parte integral del programa CALPUFF)** los cuáles fueron estipulados mediante la aplicación del modelo meteorológico de previsión numérica MM5.

En la Figura 4.1 se muestra un ejemplo de la realización de una medición de parámetros ambientales “*in-situ*”, mediante Anemómetro portátil.

Figura 4.1: Fotografía de la medición de la velocidad y dirección del viento mediante un anemómetro portátil

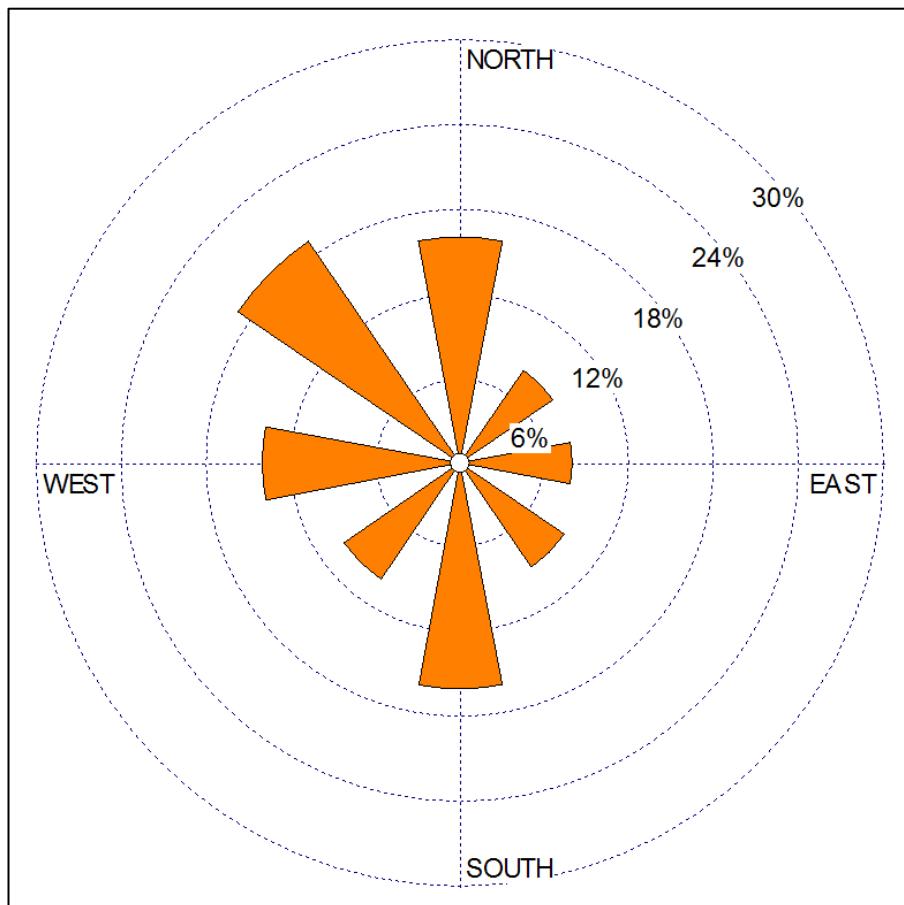


Con los datos correspondientes, exceptuando el caso de los datos proporcionados por AEMET, se ha confeccionado una rosa de direcciones de vientos, de modo que los valores registrados se seleccionan en función de los intervalos graduales que definen las direcciones básicas N, NE, E, SE, S, SO, O, NO.

A continuación, en la Figura 4.2, se presenta la rosa de los vientos obtenida a partir de los datos registrados mediante anemómetros portátiles, los días en los que se llevó a cabo los trabajos de campo en los períodos horarios indicados en la tabla 4.1, correspondiente a las 4 campañas realizadas el 2013.

Cabe indicar que, localmente, se presentaron períodos de relativa calma en que la intensidad del viento no resultaba detectable para los anemómetros portátiles (los cuales requieren una velocidad del viento mínima de 0,1m/s para poder registrar la misma). Debe indicarse que, por este motivo, aunque en las mediciones se registraran velocidades nulas, no necesariamente corresponden a momentos de calma estricta.

Figura 4.2: Rosa de Vientos a partir de los registros de campo mediante anemómetros portátiles durante los períodos en los que se llevaron a cabo los trabajos de campo



A modo de resumen, puede indicarse que las direcciones predominantes del viento en la zona objeto de estudio registradas “in situ” durante los días y las horas de trabajo realizadas durante las 4 campañas (ver, al respecto, la Tabla 4.1.), han correspondido a vientos de dirección N-NO y S (correspondiéndose en más del 42% del tiempo a la componente N-NO y 35% del tiempo a la componente S), midiéndose una velocidad promedio de 1 m/s en ambas direcciones predominantes.

A continuación, en la Tabla 4.1, se presenta un resumen de las tendencias predominantes de los vientos registrados en la **estación meteorológica instalada en el monte Iguelo (San Sebastián), perteneciente a la red AEMET**, en los momentos coincidentes con trabajos de campo realizados (ver la Tabla 5.1.), siendo dichos datos (de tipo horario, razón por la cual no ha podido elaborarse la rosa de vientos correspondiente) proporcionados por el cliente.

Tabla 4.1: Resumen de las tendencias predominantes de dirección de viento de los datos climatológicos de la estación meteorológica instalada en el monte Iguelo (San Sebastián), perteneciente a la red de AEMET, en los días y horas en que se llevaron a cabo los trabajos de campo

| Día | Horario | Dirección predominante |
|------------|--------------------------------|------------------------|
| 15-04-2013 | 17:00-21:00h | NO |
| 16-04-2013 | 06:00h-10:00h 10:00h-14:00h | N y SE NNO |
| 17-04-2013 | 06:00h-10:00h 10:00h-14:00h | S S |
| 18-04-2013 | 22:00h-00:00h 00:00h-02:00h | NO |
| 02-07-2013 | 06:00-10:00h 10:00h-14:00h | N NO |
| 03-07-2013 | 06:00-10:00h 10:00h-14:00h | NO NO |
| 04-07-2013 | 12:00h-16:00h 16:00h-20:00h | N N |
| 05-07-2013 | 06:00-10:00h 10:00h-14:00h | NNE NNO |
| 29-07-2013 | 20:00-02:00h | N y S |
| 30-07-2013 | 14:00h-18:00h 18:00h-22:00h | N NNE |
| 31-07-2013 | 06:00-10:00h 10:00h-14:00h | S SSE |
| 01-08-2013 | 06:00-10:00h 10:00h-14:00h | N y S S y N |
| 22-09-2013 | 20:00-02:00h | SE SE |
| 23-09-2013 | 14:00h-18:00h 18:00h-22:00h | SE S |
| 24-09-2013 | 06:00-10:00h 10:00h-14:00h | S y NO NO |
| 25-09-2013 | 06:00-10:00h 10:00h-14:00h | SSE S |

Como puede observarse en la tabla anterior, y teniendo en cuenta que se trata de un resumen de predominancias en función de valores horarios de la estación meteorológica de AEMET instalada en el monte Iguelo (San Sebastián) coincidentes con los trabajos de campo, puede comprobarse que existe una clara preponderancia de las direcciones de viento N-NO y S-SE.

Teniendo en cuenta lo presentado en la Figura 4.2. y en la Tabla 4.1., se puede determinar que existe una buena concordancia entre los valores registrados “in situ” mediante el anemómetro portátil SKYWATCH y los datos meteorológicos provenientes de la estación instalada en el monte Iguelo (San Sebastián) de AEMET.

De todas formas, debe tenerse en cuenta que, durante las observaciones de campo, tanto la dirección como la velocidad del viento fueron medidas a escala local (es decir, punto a punto) mediante anemómetros portátiles. Al respecto, cabe indicar que es posible que los datos obtenidos en dicho tipo de operaciones estuvieran influenciados por la morfología urbana próxima, así como por canalizaciones de la dirección del viento en zonas en donde se encuentran depresiones del terreno (como, por ejemplo, un río o un valle), con lo cual, a escala local, la velocidad y dirección del viento pueden no coincidir exactamente con los resultados ambientales registrados por la estación meteorológica.

Como complemento a los datos meteorológicos presentados coincidentes a la temporización de los trabajos de campo realizados, se presentan también sendas rosas de los vientos de 3 años consecutivos (2010, 2011 y 2012) provenientes de la estación meteorológica instalada en Miramón y del modelo meteorológico de previsión numérica MM5 del programa CALMET/CALPUFF.

Figura 4.3.: Rosas de Vientos (años 2010, 2011 y 2012) en la estación meteorológica instalada en Miramón (San Sebastián)

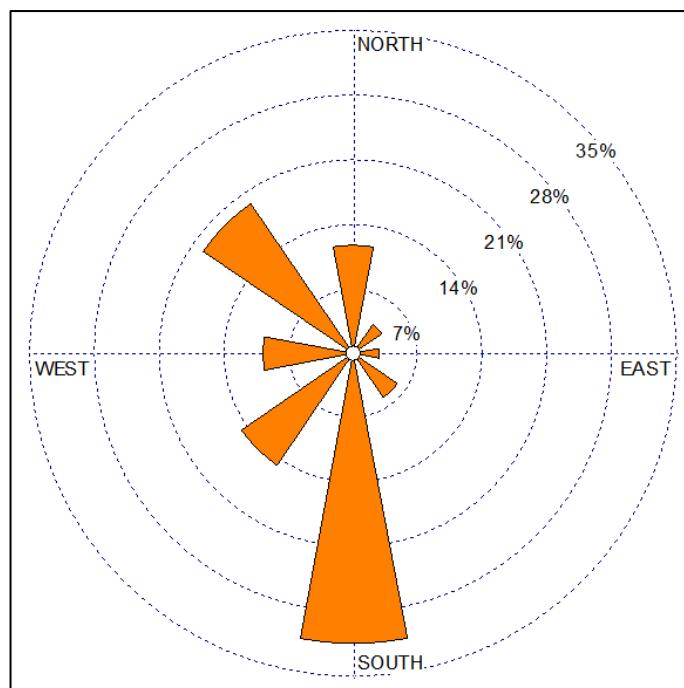


Figura 4.4.: Rosas de Vientos (2012) en la estación meteorológica instalada en Puyo (San Sebastián)

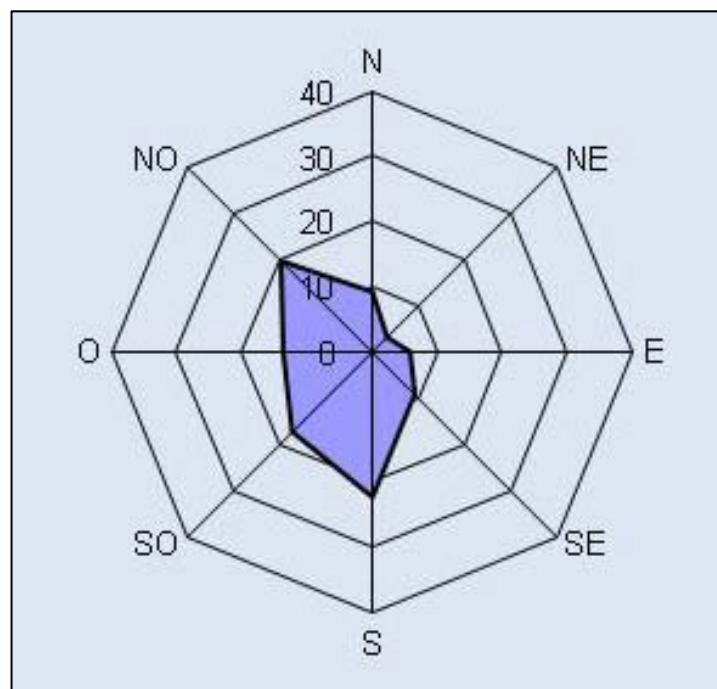
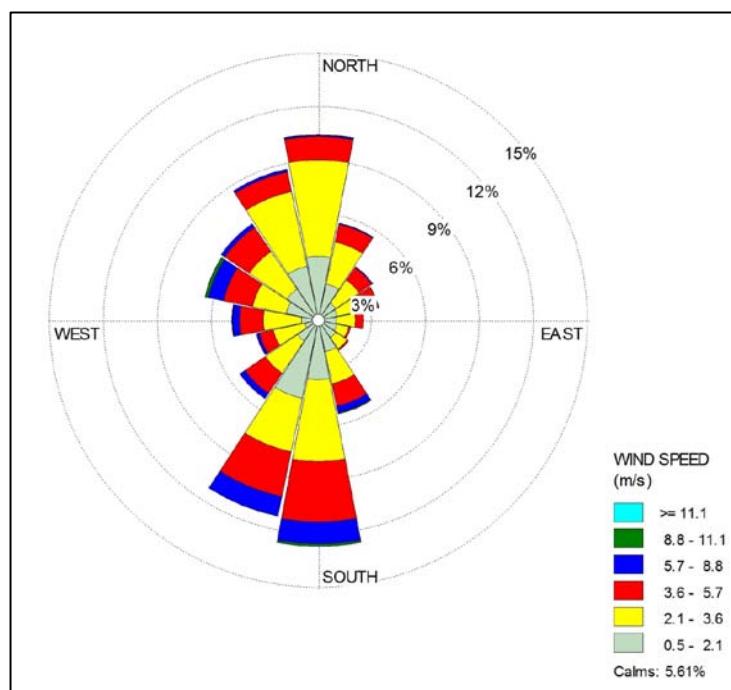


Figura 4.5.: Rosas de Vientos (años 2010, 2011 y 2012) obtenida a partir del modelo meteorológico de previsión numérica MM5 aplicable al programa CALMET/CALPUFF

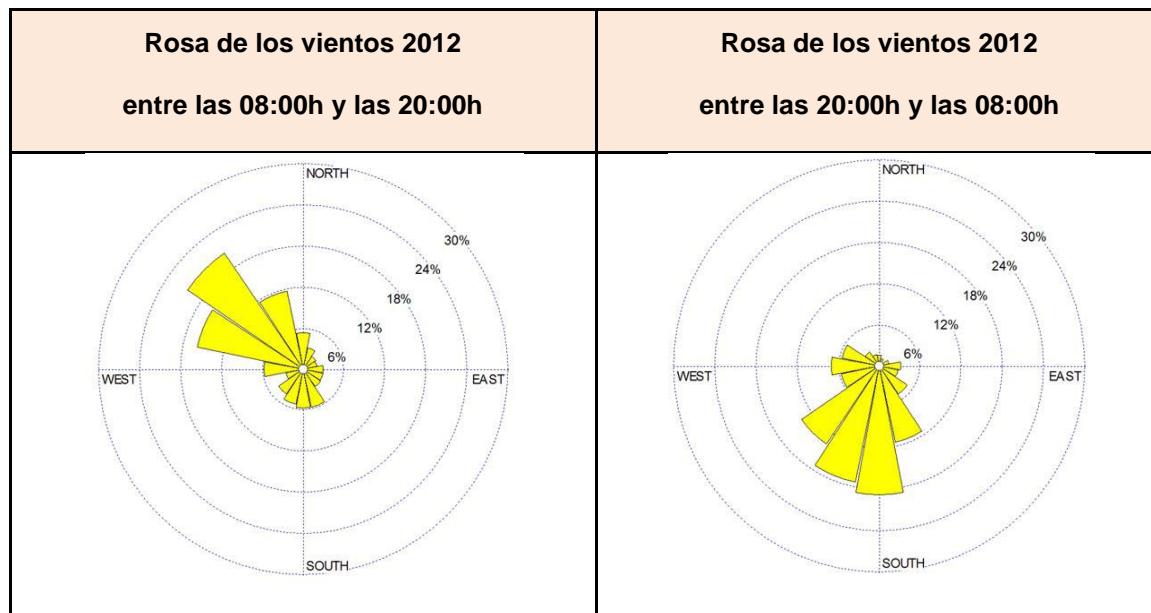


Tal y como apreciarse en las Figuras 4.3, 4.4 y 4.5. anteriores, existe una apreciablemente buena concordancia entre los datos meteorológicos de los años 2010, 2011 y 2012 correspondientes a ambos métodos de registro, pudiéndose observar unas direcciones predominantes N-NO y S. Así, se observa en un 35% del tiempo predominancia de dirección N y un 53% del tiempo una predominancia de dirección S en la Figura 4.3, un 45% del tiempo predominancia de dirección N y un 55% del tiempo predominancia de dirección S en la Figura 4.4 y un 33% del tiempo con predominancia de dirección N y un 35% del tiempo con predominancia S en la Figura 4.5.

Tomando en consideración todos los datos meteorológicos presentados; datos registrados “in situ” en los trabajos de campo realizados, datos provenientes de una estación meteorológica instalada en el monte Iguelo con una temporización igual a la de los trabajos de campo realizados, datos de 3 años provenientes de una estación meteorológica instalada en Miramón y en Puyo y datos de 3 años provenientes del modelo meteorológico del programa de modelización atmosférica CALMET/CALPUFF **puede concluirse que existe una buena concordancia entre las direcciones predominantes de viento, por lo que se puede asegurar que las condiciones meteorológicas, en referencia a la dirección de viento, registradas en las diferentes campañas incluidas en el presente informe pueden considerarse razonablemente representativas de las condiciones meteorológicas habituales de la zona de estudio.**

Enlazando con lo expuesto anteriormente, después de realizar las 4 campañas de trabajos de campo se ha podido determinar la tendencia por la cual existe una predominancia de los vientos S en períodos nocturnos y una predominancia de vientos NO en períodos diurnos. Por ello, se presentan dos rosas de los vientos provenientes de la estación instalada en Puyo (Donostia/San Sebastián) de valores registrados durante el 2012 en los que se han discernido las horas correspondientes a períodos nocturnos (20:00h a 8:00h) y diurnos (8:00h a 20:00h).

Figura 4.6.: Rosas de Vientos (2012) en la estación meteorológica instalada en Puyo (San Sebastián)
Periodo Diurno (8:00h a 20:00h) y Nocturno (20:00h a 8:00h)



Como puede apreciarse en las rosas de los vientos presentadas en la figura anterior, existe una tendencia muy marcada en la dirección de viento en función del periodo del día seleccionado, siendo este hecho un dato a tener muy en cuenta en la interpretación de los mapas de olor presentados en este informe.

5.- TEMPORIZACIÓN DEL ESTUDIO

A continuación se describen los días y periodos horarios en los que se ha llevado a cabo los trabajos de campo.

Tabla 5.1: Calendario y temporización de las observaciones y medidas de la concentración de olor “*in-situ*”

| Día | Horario | Técnicos de campo |
|------------|---------------|--|
| 15-04-2013 | 17:00-21:00h | Iban Barrutiabengoa Romero (Técnico) 2 Panelistas previamente validados |
| 16-04-2013 | 06:00h-14:00h | Iban Barrutiabengoa Romero (Técnico) 2 Panelistas previamente validados |
| 17-04-2013 | 06:00h-14:00h | Iban Barrutiabengoa Romero (Técnico) 2 Panelistas previamente validados |
| 18-04-2013 | 22:00h-02:00h | Iban Barrutiabengoa Romero (Técnico) 2 Panelistas previamente validados |
| 02-07-2013 | 06:00-14:00h | Iban Barrutiabengoa Romero (Técnico) 2 Panelistas previamente validados |
| 03-07-2013 | 06:00h-14:00h | Iban Barrutiabengoa Romero (Técnico) 2 Panelistas previamente validados |
| 04-07-2013 | 12:00h-20:00h | Iban Barrutiabengoa Romero (Técnico) 2 Panelistas previamente validados |
| 05-07-2013 | 06:00h-14:00h | Iban Barrutiabengoa Romero (Técnico) 2 Panelistas previamente validados |
| 29-07-2013 | 20:00-02:00h | Iban Barrutiabengoa Romero (Técnico) 2 Panelistas previamente validados |
| 30-07-2013 | 14:00h-22:00h | Iban Barrutiabengoa Romero (Técnico) 2 Panelistas previamente validados |
| 31-07-2013 | 06:00h-14:00h | Iban Barrutiabengoa Romero (Técnico) 2 Panelistas previamente validados |
| 01-08-2013 | 06:00h-14:00h | Iban Barrutiabengoa Romero (Técnico) 2 Panelistas previamente validados |
| 22-09-2013 | 20:00-02:00h | Iban Barrutiabengoa Romero (Técnico) 2 Panelistas previamente validados |
| 23-09-2013 | 14:00h-22:00h | Iban Barrutiabengoa Romero (Técnico) 2 Panelistas previamente validados |
| 24-09-2013 | 06:00h-14:00h | Iban Barrutiabengoa Romero (Técnico) 2 Panelistas previamente validados |
| 25-09-2013 | 06:00h-14:00h | Iban Barrutiabengoa Romero (Técnico) 2 Panelistas previamente validados |

Nota: Los períodos de observación indicados en la presente tabla son aproximados. Al respecto, cabe indicar que los horarios en algún caso fueron modificados muy ligeramente debido a condiciones climatológicas (p.ej. lluvia) o a necesidades intrínsecas de los trabajos de campo.

6.- RESULTADOS OBTENIDOS

6.1.- Resultados del estudio de olfatometría de campo

A partir de un reconocimiento olfatométrico de la zona de estudio, pudo determinarse de forma inequívoca la existencia de tres tipos de olor recurrentes en la zona de estudio a los cuáles ”, tal y como se ha indicado en el apartado 2.2, se les asignaron los descriptores **”olor a depuradora”**, **”olor a vertedero”** y **”olor a papelera”** y que presumiblemente eran provenientes, respectivamente, de la EDAR de Loiola, el vertedero de San Marcos y de una planta papelera situada en Hernani, fuera de la zona de estudio.

Además del descriptor indicado en el párrafo anterior, debe añadirse que a lo largo de los trabajos de campo también se detectaron, de manera esporádica, localizada y poco intensa, otros tipos de olores que han sido calificados genéricamente bajo el epígrafe de **”otros olores”** (tráfico rodado, aguas estancadas, asfalto, sedimentos fluviales,...) y que se han considerado fuera del alcance del presente estudio.

A partir de los resultados obtenidos en las inspecciones diarias de percepción y cuantificación de concentración de olor, tras la realización de un tratamiento estadístico de los datos obtenidos, se han elaborado mapas de isolíneas de concentración de olor.

Cabe indicar que los técnicos panelistas que han participado en el presente estudio han superado satisfactoriamente las pruebas previas de cualificación (calibración) y validación de la percepción olfativa, así como también las comprobaciones diarias (mediante intercomparaciones de percepción y clasificación de concentración de olor *”in-situ”*) que se realizaban en el campo al iniciarse cada una de las diferentes sesiones de trabajo.

Debe indicarse que en el Anexo I incluido en el presente informe se presentan los resultados obtenidos en las diferentes sesiones de registro de percepción de olor y en el Anexo II se presentan los resultados de las cualificaciones y validaciones de las cualidades olfativas realizadas por los técnicos panelistas. En el Anexo III se presentan los mapas de olor diarios generados a partir de los registros diarios realizados durante los trabajos de campo y en el Anexo IV se presentan los resultados analíticos de las diferentes muestras captadas a lo largo de las 4 campañas. Cabe señalar que estas muestras fueron captadas por personal de Ambiente y Tecnología Consultores para ser posteriormente analizadas por el Laboratorio de la Unidad Móvil con capacidad de análisis de COVs perteneciente del Gobierno Vasco.

Figura 6.1: Fotografía de detalle de la utilización del olfatómetro de campo



A continuación y a modo de resumen, se incluye la Tabla 6.1, en la que se describen los porcentajes de concentración de olor para cada uno de los rangos de concentración medidos mediante el olfatómetro Nasal Ranger, en relación a toda la zona de estudio y para cada una de las tipologías de olor.

Tabla 6.1.- Descripción de porcentajes de concentración de olor determinados en la zona de estudio

| | Olor papelera | Proporción | Olor depuradora | Proporción | Olor vertedero | Proporción |
|--|------------------|------------|--------------------|------------|-------------------|------------|
| UO(DT) | número | % | número | % | número | % |
| No detectado | 1.408 | 91,6 | 1.493 | 97,1 | 1.516 | 98,6 |
| <2 | 87 | 5,7 | 25 | 1,6 | 18 | 1,2 |
| >2/<4 | 27 | 1,8 | 99 | 0,6 | 3 | 0,2 |
| >4/<7 | 9 | 0,6 | 6 | 0,4 | 0 | 0 |
| >7/<15 | 4 | 0,3 | 3 | 0,2 | 0 | 0 |
| >15/<30 | 2 | 0,1 | 1 | 0,1 | 0 | 0 |
| >30/<60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| >60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 1.537 | 100 | 1.537 | 100 | 1.537 | 100 |
| Olor Detectado | 129 | 8,4 | 44 | 2,8 | 21 | 1,4 |
| Olor Detectado y Cuantificable (>2) | 42 | 2,7 | 19 | 1,2 | 3 | 0,2 |

A continuación se presenta el resultado del tratamiento estadístico de los datos en función de la frecuencia de observaciones positivas registradas. Cabe remarcar que dicha operación se ha llevado a cabo siguiendo la metodología referenciada en la norma alemana VDI-3940: Parte 1 que determina que la frecuencia de observaciones positivas de cada celda de la red que compone la zona de estudio se obtiene al relacionar las observaciones positivas de las estaciones de control que definen la celda unitaria. Así, se ha dado forma a una serie de mapas en los que se ha superpuesto las frecuencias calculadas tal y como indica la citada normativa.

En las figuras 6.3 a 6.5 se representa sobre el mapa de la zona de estudio un mallado cuadricular constituido por 36 celdas. El vértice de cada una de las celdas es una estación de control de percepción de olor (53 puntos). Cada una de las celdas expresa un porcentaje que ha sido generado a partir del tratamiento estadístico de los resultados obtenidos de frecuencia de olor detectada en cada uno de los 4 vértices por la que está constituida. Por lo que se refiere a la representación de las frecuencias de olor, se contemplan todas las percepciones positivas (tanto si pudieron cuantificarse (>2uo(D/T)), como si no (<2uo(D/T))).

Debido a la especial sensibilidad de las diferentes zonas habitadas que se encuentran situadas dentro de la zona de estudio del presente informe, se ha incluido en los mapas de determinación de frecuencia de olor el valor de frecuencia de cada una de las estaciones de control vértice que definen celdas que engloban las zonas habitadas. Con esto puede observarse la frecuencia particular del impacto de olor de cada una de las estaciones de control y, así, poder evaluar de manera específica la influencia que las estaciones de control más cercanas a la planta objeto de estudio puedan inducir en el valor resultante de frecuencia de la celda.

Si se evalúan los números de percepciones positivas de olor realizadas de cada descriptor de olor a lo largo de las cuatro campañas, las cuáles se representan en la figura siguiente, se observa una reducción, sobre todo en la cuarta campaña para el caso del “olor a papelera”, mientras que el nº de percepciones positivas de “olor a EDAR” parece mantenerse y el de “olor a vertedero”, si se exceptúa lo ocurrido en el episodio del 2-07-2013, también.

Figura 6.2: Evolución del nº de percepciones positivas de olor en las cuatro campañas realizadas

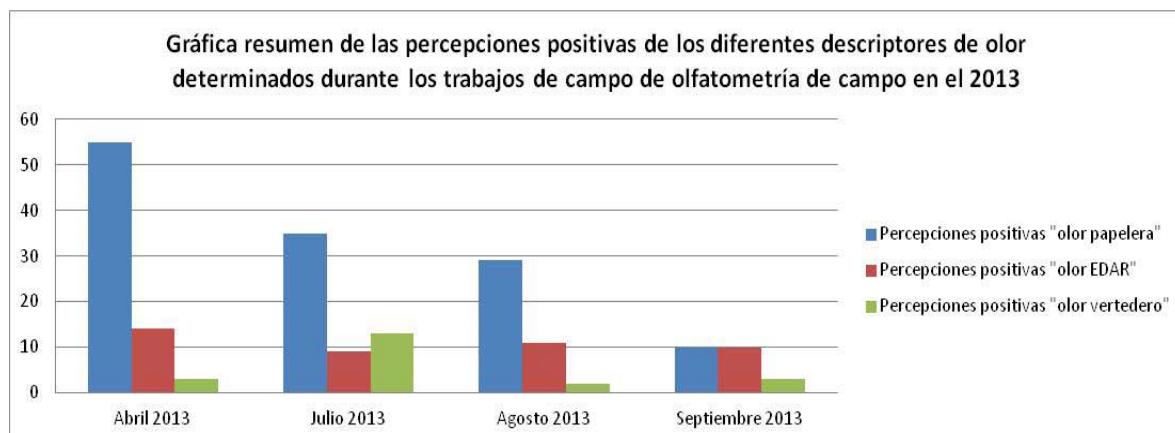


Figura 6.3: Representación en color del porcentaje de frecuencias de percepciones de “olor papelera” registradas en las mallas unitarias de observación determinadas en el presente estudio

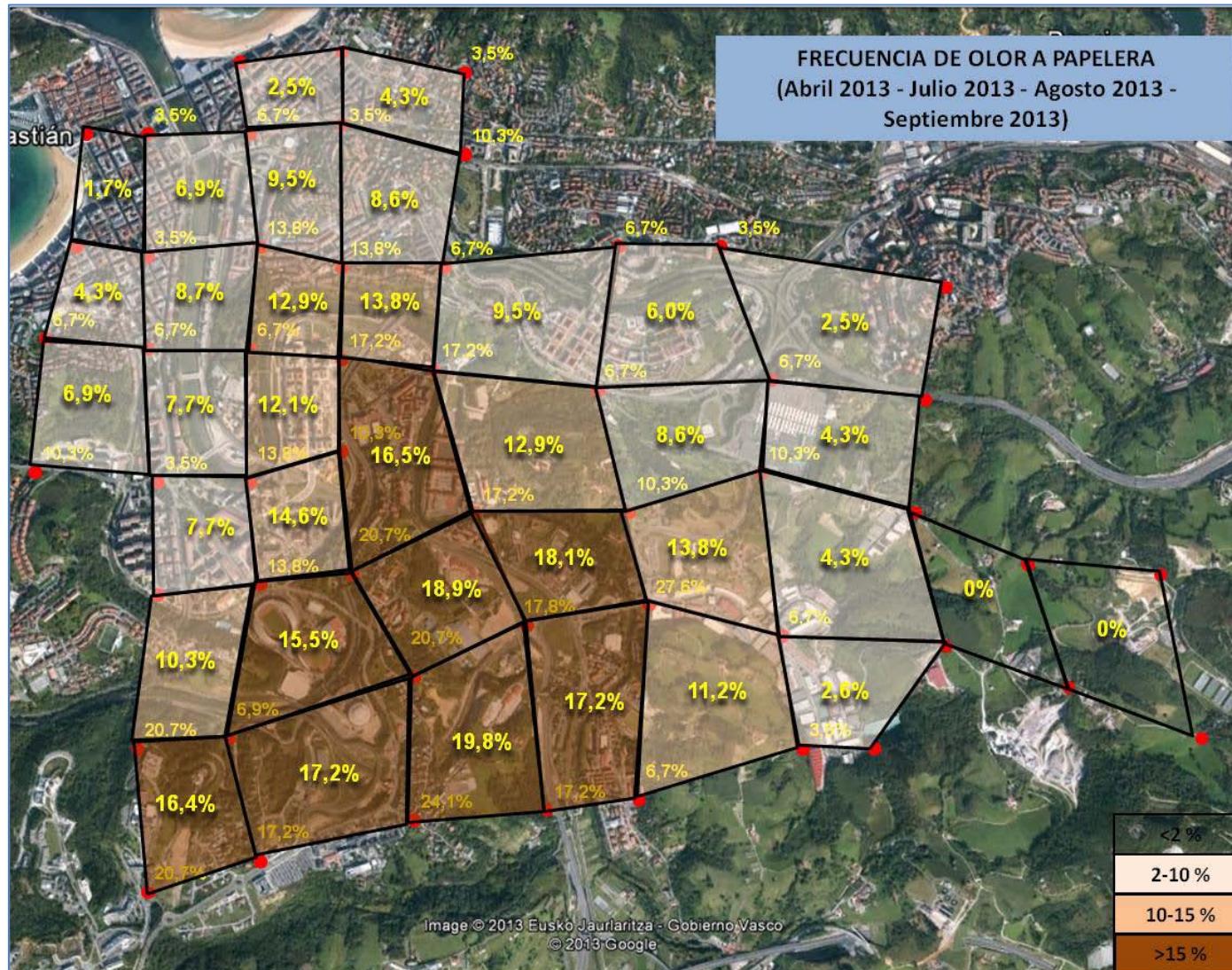


Figura 6.4: Representación en color del porcentaje de frecuencias de percepciones de “olor EDAR” registradas en las mallas unitarias de observación determinadas en el presente estudio

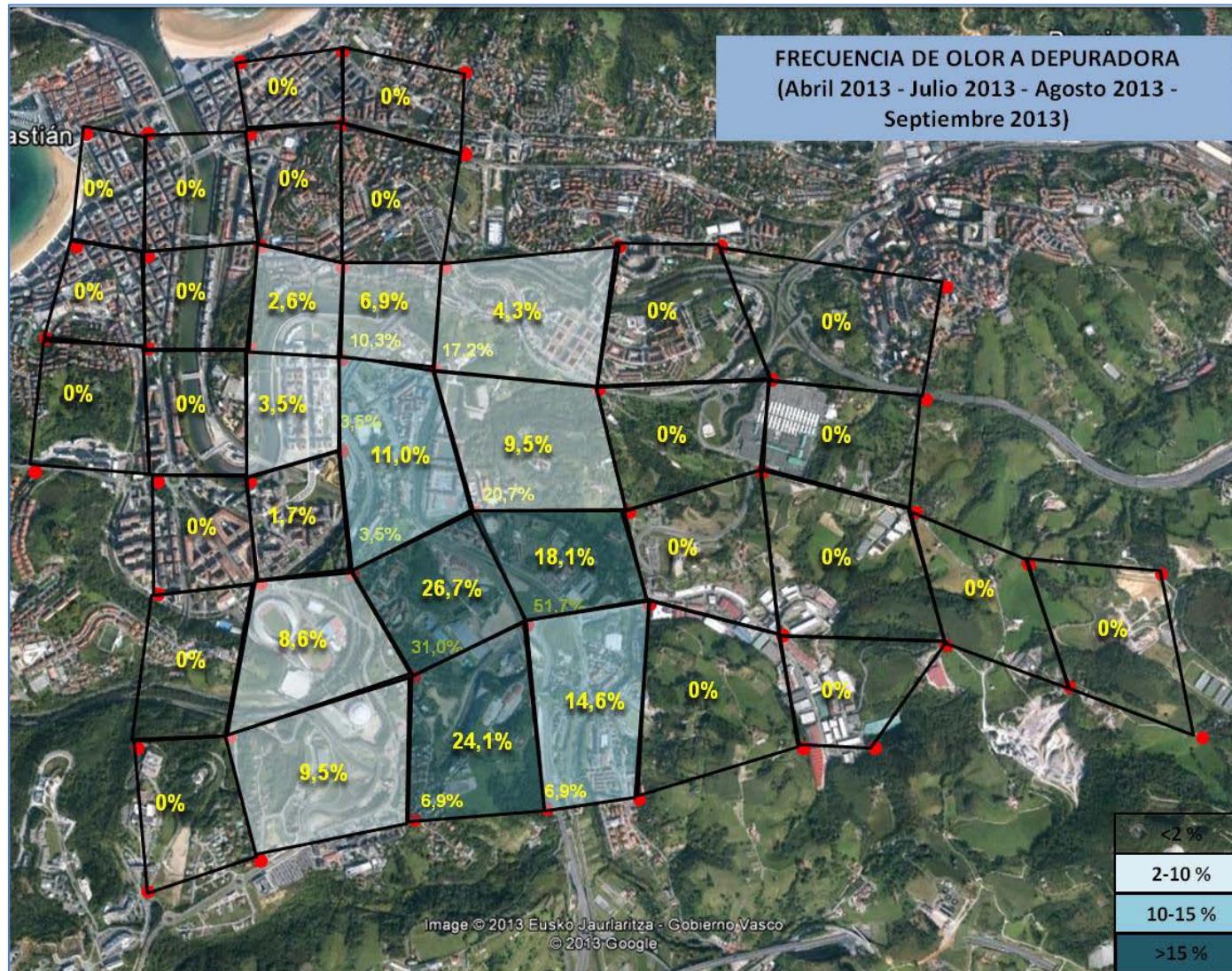
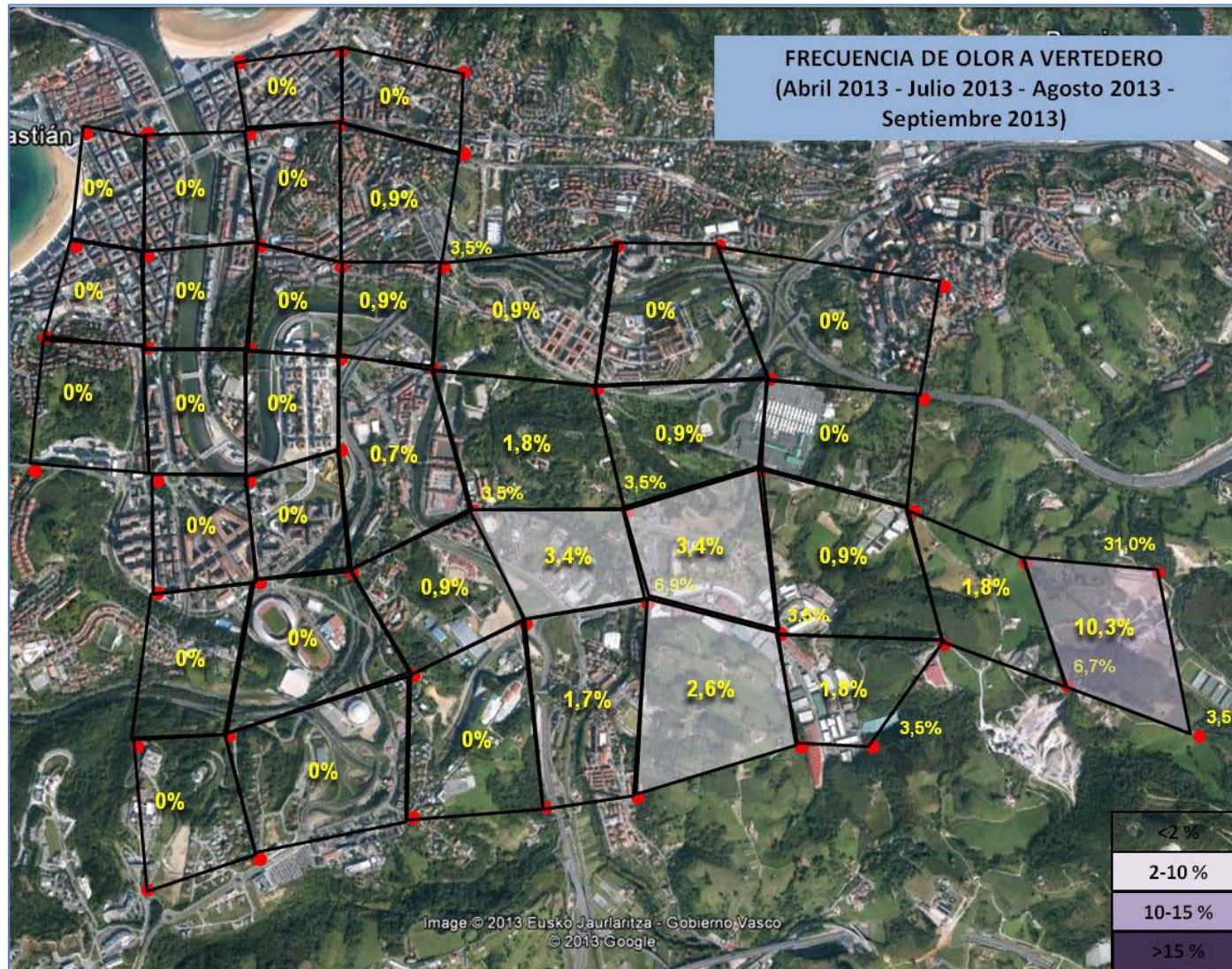


Figura 6.5: Representación en color del porcentaje de frecuencias de percepciones de “olor vertedero” registradas en las mallas unitarias de observación determinadas en el presente estudio



A continuación se presenta la Figura 6.6, donde se incluye el mapa de olor por tipología elaborado a partir de los promedios obtenidos de las concentraciones de olor (determinadas “*in-situ*” mediante olfatometría cuantitativa de campo).

Los mapas de olor diarios presentados en el anexo III de este informe (definido en dos series de mapas por día, uno por cada sesión de 4 horas de trabajo de campo) se generan a partir de la interpolación grafico-numérica en isoodoras predefinidas de los resultados de las mediciones de las concentraciones de olor registradas “*in situ*” en cada una de las sesiones de los días de campaña. Debe tenerse en cuenta que, como consecuencia de la propia metodología de trabajo de campo, los resultados experimentales quedan acotados en diferentes intervalos de intensidad de olor, por lo que, para generar los mapas de olor, se les atribuye la media geométrica de los extremos de los intervalos correspondientes.

Como puede comprobarse en los mapas diarios, se han presentado dos mapas por cada día de estudio (exceptuando los trabajos realizados en jornadas nocturnas, donde se ha realizado un único mapa), ya que, al comparar los mapas de un mismo día, **ha podido constatarse que las condiciones ambientales a primera hora de la mañana son muy diferentes a las que se desarrollan a partir de las 10:00 horas como consecuencia de la existencia y/o evolución de fenómenos de inversión térmica a micro-escala.**

Debe señalarse también, a diferencia de los gráficos que se obtienen en una modelización de dispersión atmosférica de las cargas de olor basadas en la medición de la concentración de olor en las fuentes mediante de olfatometría dinámica, en los cuáles las isoodoras son “virtuales”, que los mapas de isoodoras obtenidos en la representación de los valores de olfatometría de campo como los obtenidos en el presente trabajo, representan isolíneas provenientes del conjunto de valores de percepción reales registrados en campo de medidas de la concentración de olor (D/T) a lo largo de cada sesión dentro de la jornada de la campaña correspondiente.

En los mapas de olor también se han incluido las rosas de los vientos obtenidas de los datos registrados “*in situ*” mediante anemómetros portátiles. Dichos datos se tomaron simultáneamente a la determinación de cada uno de los registros olfatométricos.

Cabe señalar que en el mapa de percepciones de olor promedio presentado a continuación se ha llevado a cabo una modificación en las isolíneas presentadas de todos los descriptores de olor, realizándose con valores de referencia de intensidad de olor inferior a los presentados en los mapas diarios, debido a las relativamente bajas concentraciones de olor obtenidas a partir del tratamiento estadístico de los valores registrados.

NOTA MUY IMPORTANTE:

En relación a los mapas de concentración de olor determinada “in-situ” mediante olfatometría cuantitativa de campo (tanto en los que se presentan las isoodoras de los promedios de concentración de olor como los que se corresponden con los diferentes percentiles), cabe indicar que vienen a expresar la situación de impacto odorífero percibida realmente en el campo, la cual puede diferir con la que se determina a partir del esquema operativo consistente en determinar en primer lugar la concentración de olor en las emisiones para, a continuación, modelizar la dispersión atmosférica de las mismas (discriminando los datos de salida con los percentiles que apliquen) que, necesariamente, proporciona una representación virtual. En consecuencia, dado que los datos primarios obtenidos mediante la aplicación de las dos citadas estrategias operativas provienen de metodologías con bases metrológicas distintas, en sentido estricto, carece de sentido práctico tratar de evaluar el eventual cumplimiento de unos límites de olor requeridos a partir de la modelización de las emisiones comparándolos con la información obtenida mediante olfatometría cuantitativa de campo.

Fig.6.6.: Mapa de isoodoras promedio de los descriptores “olor a papelera” (Crema), “olor a depuradora” (Azul) y “olor a vertedero” (Morado) - 4 Campañas 2013



Como puede comprobarse en las figuras de mapas diarios incluidas en el Anexo III, se presentan isoodoras con extensiones apreciablemente mayores que las representadas en el mapa promedio.

En las Figuras 6.7 y 6.8 se presentan los mapas de olor promedio, con las isoodoras acotadas como percentiles 95 y 98, respectivamente, **los cuáles vienen a expresar perspectivas de “peor caso”**. Al respecto, partiendo de nuestra experiencia en estudios similares, cabe indicar que, **debido a que no se dispone de suficientes repeticiones de registros de olor en cada una de las estaciones de control, la información ofrecida en este tipo de gráficos debe contemplarse con las debidas precauciones** (en este sentido, por ejemplo, para poder interpretar y dar confianza a la información ofrecida en el mapa de olor acotado por el percentil 95, debe recordarse que el número de observaciones de olor en cada punto ha sido de $n=29$, por lo cual el citado mapa debe interpretarse como indicativo, consideración que se debería extremarse para el caso del P98).

Fig. 6.7.: Mapa de isoodoras promedio P95 de los descriptores “olor a papelera” (Crema), “olor a depuradora” (Azul) y “olor a vertedero” (Morado) - 4 Campañas 2013



Fig. 6.8.: Mapa de isoodoras promedio P98 de los descriptores “olor a papelera” (Crema), “olor a depuradora” (Azul) y “olor a vertedero” (Morado) - 4 Campañas 2013



6.2.- Resultados de algunos TRS (sulfuro de dimetilo, disulfuro de carbono y disulfuro de dimetilo)

A continuación se presenta un resumen de los resultados de COVs obtenidos en las analíticas realizadas por el laboratorio de la estación móvil de calidad de aire del Gobierno Vasco en localizaciones específicas de Hernani y San Sebastián durante el 2012 y el 2013. Los datos han sido proporcionados por los técnicos responsables del Gobierno Vasco.

Hay que señalar que la totalidad de los datos tratados disponían de una extensa y completa batería de compuestos de los cuales en el presente estudio se han seleccionado aquellos que podrían dar lugar a una carga odorífera significativa. Éstos son los compuestos sulfurados, de los cuales 11 especies están presentes en la lista de compuestos analizados por la estación móvil del Gobierno Vasco. De estas 11 especies, únicamente han podido ser encontradas hasta 3 de ellas, concretamente **Dimetilsulfuro (DMS)**, **Disulfuro de carbono (CS₂)** y **Dimetildisulfuro (DMDS)**, en 404 muestras de un total de las más de 1400 analíticas realizadas.

Cabe comentar que, aparte de las muestras analizadas por la estación móvil de calidad del aire del Gobierno Vasco, técnicos de Ambiente y Tecnología Consultores tomaron una serie de muestras puntuales en Donostia y Hernani a lo largo de las diferentes campañas de trabajos de campo presentadas en este informe, presentándose en la siguiente tabla. El material utilizado fue proporcionado por técnicos del Gobierno Vasco y el posterior análisis de las muestras se realizó en el laboratorio de la estación móvil de calidad de aire del Gobierno Vasco. Los resultados obtenidos en estas analíticas han sido incorporados al cuerpo de valores proporcionados por el Gobierno Vasco y por ello entran, también, a formar parte de las conclusiones observadas a partir de estos valores.

Tabla 6.2.- Descripción de muestras de COV tomadas por técnicos de AT durante los trabajos de campo del presente informe (2013)

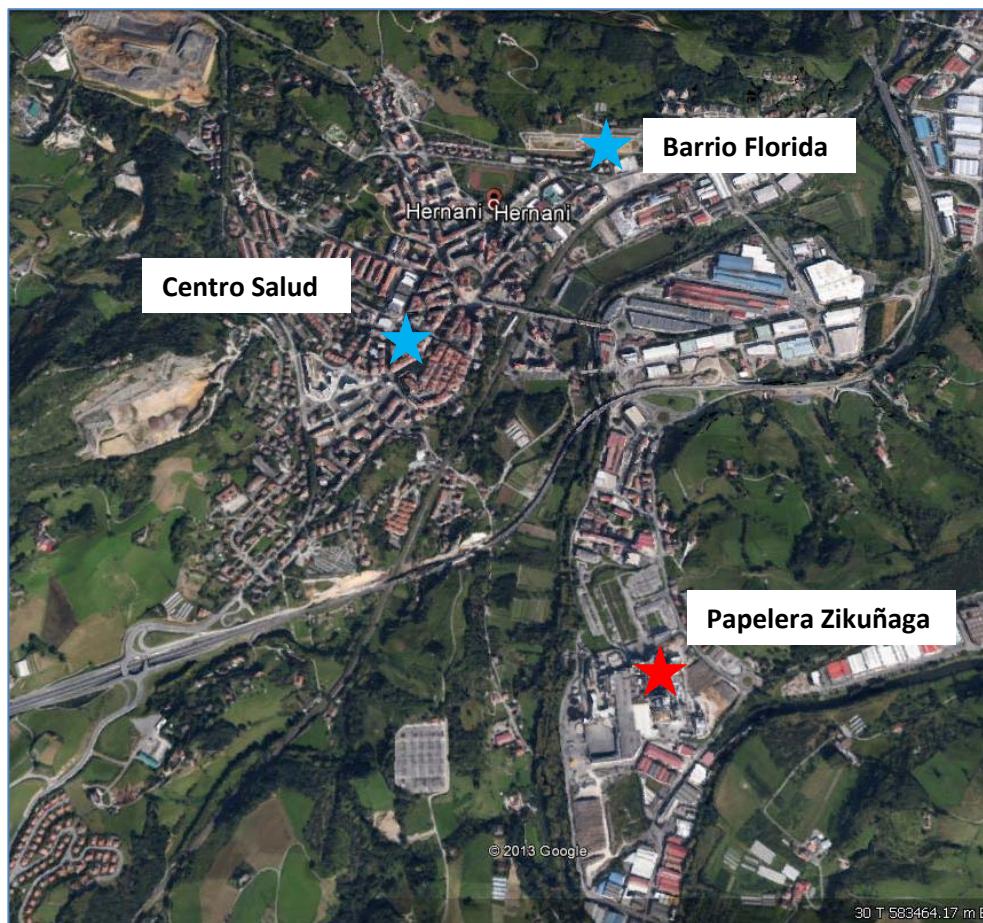
| Referencia | Localización | Relación viento | Fecha | Hora |
|------------|---|-----------------|------------|-------|
| Punto 1 | Polígono Industrial Hernani, al N de la Papelera Zikuñaga | Viento S | 17/04/2013 | 11:27 |
| Punto 3 | Donostia, Parque Estación Tren | Viento S | 17/04/2013 | 9:30 |
| Punto 2 | Polígono Industrial Hernani, al S de la Papelera Zikuñaga | Viento S | 04/07/2013 | 18:56 |
| Punto 1 | Polígono Industrial Hernani, al N de la Papelera Zikuñaga | Viento S | 04/07/2013 | 19:07 |
| Punto 3 | Donostia, Parque Estación Tren | Viento S | 05/07/2013 | 7:10 |
| Punto 2 | Polígono Industrial Hernani, al S de la Papelera Zikuñaga | Viento S | 24/09/2013 | 7:30 |
| Punto 1 | Polígono Industrial Hernani, al N de la Papelera Zikuñaga | Viento S | 24/09/2013 | 7:59 |
| Punto 3 | Donostia, Parque Estación Tren | Viento S | 25/09/2013 | 12:30 |

La localización donde la estación móvil del Gobierno Vasco estaba estacionada y realizó las analíticas de COVs correspondientes se presentan en las siguientes figuras.

Figura 6.9.- Localización del estacionamiento de la unidad móvil del Gobierno Vasco en Donostia para el análisis de COV



Figura 6.1.- Localización del estacionamiento de la unidad móvil del Gobierno Vasco en Hernani para el análisis de COV



Con respecto a las figuras anteriores, hay que comentar que las localizaciones de la estación móvil fueron seleccionadas por los técnicos del Gobierno Vasco.

También cabría comentar que, debido a la proximidad de las dos localizaciones de Hernani a la planta candidata de la Papelera de Zikuñaga, en el presente estudio se han considerado los valores de forma conjunta.

En la tabla 6.3, a continuación, se presenta la pormenorización de los resultados de COVs analizados por la estación móvil del Gobierno Vasco.

Cabe señalar que los resultados presentados en la tabla 6.3 hacen referencia a más de 1400 analíticas realizadas por la estación móvil del Gobierno Vasco a lo largo de las temporizaciones presentadas en esa misma tabla.

Tabla 6.3.- Descripción de porcentajes de concentración de olor determinados en la zona de estudio

| Localización | Fecha inicial | Fecha final | nº análisis total | nº análisis TRS | Análisis TRS % | Promedio mg/m ³ | Máximo mg/m ³ | Mínimo mg/m ³ | Relación DMS/DMDS |
|--------------|---------------|-------------|-------------------|-----------------|----------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|
| Hernani | 04/05/2012 | 17/10/2013 | 569 | 227 | 39,9 | 5,4 | 62,4 | 0,1 | 3,4 |
| | | | | DMS | 199 | 35,0 | 4,8 | 45,1 | |
| | | | | CS ₂ | 49 | 8,6 | 0,9 | 3,3 | |
| | | | | DMDS | 167 | 29,3 | 1,4 | 13,9 | |
| Anoeta | 09/09/2013 | 28/09/2013 | 293 | 45 | 15,4 | 2,2 | 14,3 | 0,1 | 5,5 |
| | | | | DMS | 37 | 12,6 | 2,2 | 10 | |
| | | | | CS ₂ | 7 | 2,4 | 0,5 | 0,7 | |
| | | | | DMDS | 31 | 10,6 | 0,4 | 2,2 | |
| Egia | 08/11/2012 | 25/09/2013 | 543 | 132 | 24,3 | 1,2 | 7 | 0,1 | 1,2 |
| | | | | DMS | 26 | 4,8 | 1,1 | 3,3 | |
| | | | | CS ₂ | 20 | 3,7 | 1,1 | 4,6 | |
| | | | | DMDS | 122 | 22,5 | 0,9 | 3,8 | |

7.- COMENTARIOS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

7.1.- Comentarios sobre los resultados y su representación gráfica en forma de frecuencia y de distribución de la concentración de olor “in situ”.

A partir de la información recopilada durante los trabajos de campo, presentada en el apartado precedente, y después de haber efectuado un tratamiento estadístico de los mismos, pueden destacarse los siguientes aspectos:

- Las direcciones predominantes del viento durante las 4 campañas de olfactometría de campo han sido NO, con una frecuencia del 42%, y S, con una frecuencia del 35% (datos registrados “in situ” durante los trabajos de campo). Puede observarse que existe una buena coincidencia entre los datos meteorológicos registrados “in situ” (Fig. 4.2) y los datos proporcionados por diferentes estaciones meteorológicas instaladas en la zona (Tabla 4.1, Fig.4.3 y Fig.4.4.), tanto con una misma temporización como tratándose de datos de 3 años, así como de datos obtenidos mediante un modelo meteorológico de previsión numérica del programa MM5 aplicado a CALMET/CALPUFF. Por dichas razones, es posible otorgar una razonable representatividad a las conclusiones que se relacionan con este parámetro.
- Los penachos de olor registrados durante los días de trabajo de campo tienen un comportamiento natural, definido principalmente por el flujo de viento en el que se incorporan las emisiones, provocando que las tendencias y/o movimientos que se producen en el flujo de aire ambiental de la zona de estudio definan las dimensiones, extensión, orientación y forma de la pluma de olor. Esto se ve fuertemente reflejado en el caso que nos ocupa, principalmente por dos factores; por una parte la propia orografía (definida concretamente por el curso fluvial del río Urola y los montes circundantes, así como la cercanía de la costa marina) del terreno y, por otra parte, la existencia de fenómenos de inversión térmica en la zona de estudio y de procesos de brisa marina diurna (que, debido al calentamiento de las capas bajas de aire por contacto con la tierra más caliente, y a la entrada de capas de aire frío del mar, provocan vientos de dirección N) y brisas terrestres nocturna (inversión del proceso anterior, que provoca vientos de dirección S con intensidades más suaves). Estos factores modifican, encauzan y hacen evolucionar las plumas favoreciendo la circulación del aire hacia el mar (en condiciones de viento de dirección sur), especialmente en los períodos nocturnos, y desde el mar hacia tierra adentro (viento dirección noroeste) sobre todo en períodos diurnos.
- La relación directa que existe entre la dirección de viento y el desplazamiento del penacho de olor, reflejado por los registros de impacto olorífero, proporciona, además, información sobre las fuentes origen de las

emisiones. Así, y como ejemplo, con direcciones de viento del S se desplazarán los penachos de olor en dirección N provocando que el impacto de inmisión odorífera se produzca ineludiblemente hacia al N de la/s fuente/s correspondiente/s.

- Esta consideración también puede utilizarse para la interpretación de los mapas de isoodoras promedio, diarios, P95 y P98, ya que las isoodoras de “olor a depuradora”, en la mayoría de los casos, se encontraban globalmente incluidas dentro la zona de estudio (en menor medida las isoodoras de “olor a vertedero”, ya que la planta candidata se sitúa en el margen E de la zona de estudio). En cambio, las isoodoras de “olor a papelera” se registran después de la extensión de los penachos de olor de unos 4,5km en línea recta, por lo que se pueden dar situaciones de dispersión, convección y estabilización; en definitiva, procesos de desarrollo y evolución que escapan al objeto del presente informe.
- Después de efectuar cuatro campañas de mediciones de la concentración de olor “*in-situ*” mediante olfatometría cuantitativa de campo durante 16 días de trabajo útiles, en las que, a lo largo de 116h de trabajo, se realizaron por parte de los técnicos de campo hasta 1.537 observaciones en 53 puntos (considerándose 29 percepciones por estación de control), pudo determinarse que en la zona objeto de estudio **se han percibido inequívocamente en diferentes momentos y zonas los olores descritos como “olor a papelera”, “olor a depuradora” y “olor a vertedero”** con las frecuencias y extensiones descritas anteriormente y cuya evaluación se efectúa a continuación.

7.1.1.- Comentarios referentes a los mapas de frecuencias de olor

Por lo que se refiere a las representaciones de las distribuciones de frecuencias de los distintos tipos de olores percibidos (véanse, al respecto, las Figuras 6.3 a 6.5), a continuación se presenta una tabla resumen de los datos obtenidos en las celdas de las áreas más vulnerables. Cabe señalar que se presenta un resumen de la intensidad de las isoodoras promedio, en cambio, para los resultados de frecuencias se presentan valores máximos y mínimos:

Tabla 7.1: Resumen de frecuencias de los diferentes descriptores olor en las áreas de ocupación urbana más vulnerables de la zona de estudio

| Áreas | “Olor a Papelera” | “Olor a EDAR” | “Olor a Vertedero” |
|--------------|-------------------|----------------|--------------------|
| | Frecuencia (%) | Frecuencia (%) | Frecuencia (%) |
| Gros | 2,5 | 0 | 0 |
| Egia | 4,3 - 9,5 | 2,6 – 6,9 | 0 |
| Centro | 1,7 | 0 | 0 |
| Amara | 7,7 - 14,6 | 0 – 3,5 | 0 |
| Intxaurrondo | 6 | 0 – 4,3 | 0 |
| Loiola | 9,5 - 18,9 | 6,9 – 26,7 | 0 |
| Martutene | 11,2 - 17,2 | 14,6 | 0 |
| Hospitales | 10,3 - 19,8 | 0 – 24,1 | 0 |

7.1.1.1- Comentarios del mapa de frecuencias del descriptor “olor a papelera”

A partir de la observación de las distribuciones espaciales de frecuencias de percepción de olor presentadas en la Figura 6.2 y resumida en la Tabla 7.1, puede concluirse que el olor cuyo descriptor es “**olor a papelera**” llega a impactar prácticamente la totalidad de la zona de estudio (exceptuando las estaciones situadas en el límite E de la misma). Así, tanto para este descriptor como para el resto, teniendo en cuenta criterios consuetudinarios de evaluación de las frecuencias de percepción de olor, se han podido clasificar los correspondientes impactos odoríferos del modo siguiente:

- Se superan frecuencias de percepción de “olor a papelera” del 15% en zonas de Loiola, Martutene y Hospitales
- Llegan a superarse frecuencias de percepción de “olor a papelera” del 10%, además de las citadas en el párrafo anterior, en zonas de Amara, Sur de Egia y el polígono 27 de Martutene
- En el resto de zonas estudiadas (Centro, Sur de Amara, Gros, Intxaurrondo, Sur de Altza y alrededores del vertedero de San Marcos), aunque ocasionalmente llega a detectarse el “olor a papelera”, la frecuencia de percepción de dicho olor ha sido inferior al 10%, no llegándose a detectar en ningún caso en los alrededores del vertedero de San Marcos y en el oeste de la zona Centro.

Cabe señalar que puede observarse una distribución asimétrica de los cálculos de frecuencias en el mapa de “olor a papelera” cuyas concentraciones más elevadas se registran en las celdas situadas en el límite sur de la zona de estudio mientras que conforme nos desplazamos hacia al N, al E o al O se observa una disminución por dilución/dispersión de forma paulatina. Tal y como se ha comentado en el punto 6 del presente informe, este efecto determinaría que la/s fuente/s de emisión con descriptor “olor a papelera” se encuentren al S de la zona de estudio, lo que ratificaría la hipótesis de que el origen de las emisiones del “olor a papelera” fuese, con una muy elevada probabilidad, una planta papelera situada en Hernani.

Las zonas situadas en el límite N y O de la zona de estudio, es decir Casco Viejo, Ulia, Alza y Aiete, sólo se han considerado de forma tangencial en el presente trabajo y, por ello, no se incluyen en los cálculos estadísticos presentados, aunque debería considerarse que la tendencia a la disminución de la intensidad y frecuencia por dilución de los descriptores de olor que puede observarse en el mapa de frecuencias “olor a papelera” se mantendría, por lo que podría asegurarse que las frecuencias de percepción de olor en Casco Viejo, Ulia, Alza y Aiete serían, en todo caso, menores o, como mucho, de la misma magnitud que las registradas en las zonas límite de la zona de estudio (y, por tanto, de baja frecuencia).

7.1.1.2.- Comentarios del mapa de frecuencias del descriptor “olor depuradora”

En referencia al mapa de frecuencias de percepción de olor del descriptor “**olor a depuradora**”, presentado en la Figura 6.3 y resumido en la Tabla 7.2, cabe señalar que se ha registrado impacto de este descriptor de olor en las celdas referidas a las estaciones de control colindantes a la estación de depuradora de Loiola (Aguas de Añarbe, San Sebastián). Para este descriptor la clasificación de los impactos observados ha sido:

- Se superan frecuencias de percepción de “olor a depuradora” del 15% en zonas del Sur de Loiola y el Este de la zona de Hospitales
- Llegan a superarse frecuencias de percepción de “olor a depuradora” del 10%, además de las citadas en el párrafo anterior, en zonas del Norte de Loiola y Martutene
- En el resto de zonas estudiadas (Centro, Amara, Gros, Egia, Intxaurrendo, el S de Altza, el O de la zona de Hospitales, Martutene y alrededores del vertedero de San Marcos), aunque ocasionalmente llega a detectarse el “olor a depuradora”, la frecuencia de percepción de dicho olor ha sido inferior al

10%, no llegándose a detectar en ningún caso en las zonas de Gros, noreste de Egia, este de Intxaurrondo, Polígono 27 de Martutene, alrededores del vertedero de San Marcos, oeste de la zona de Hospitales, Amara y Centro.

La distribución de la frecuencia del descriptor de “olor a depuradora” se caracteriza por valores que llegan a ser elevados, muy localizados en las proximidades de la depuradora, pero que tienden a disminuir rápidamente al alejarse ligeramente (1 km en dirección norte y sur, y 0,5 km en dirección este y oeste) de la planta, lo que indica un impacto habitual pero de relativamente escasa penetración superficial y rápida extinción.

Finalmente, debe recordarse que, por lo que se refiere a la planta candidata a ser la responsable del impacto odorífero asociado al “olor a depuradora”, a diferencia de lo que ocurre con las fuentes donde es más probable que se originen el resto de olores objeto de atención, la misma se halla totalmente incluida dentro del área de estudio.

7.1.1.3.- Comentarios del mapa de frecuencias del descriptor “olor vertedero”

Por lo que se refiere al mapa de frecuencias de percepción de olor registrada del descriptor **“olor a vertedero”**, presentado en la Figura 6.4 y resumido en la Tabla 7.2, cabe señalar que se ha registrado impacto de este descriptor de olor en celdas dispersas por la zona de estudio, pero siempre en frecuencias bajas (en todos los casos <10% con excepción de la situada inmediatamente al O del vertedero de San Marcos, donde la frecuencia determinada es del 10,4%) se ve muy influenciada por un punto situado prácticamente en el límite del vertedero de San Marcos. Dicha celda sería la única en la que se supera un 10% de frecuencia de percepción del “olor a vertedero”.

Con respecto a la distribución de las frecuencias en el mapa representado en la figura 6.5 del presente informe, se observa una cierta dispersión por la zona de estudio, llegando a registrarse impactos en zonas tan alejadas de la planta candidata como son Egia y Loiola, aunque siempre se trate de frecuencias realmente muy bajas. Dicha situación se debe, en gran medida, a un evento particular acaecido entre las 6:00h y las 10:00h del 02-07-2013, en el que se obtuvo un registro de campo para el descriptor de “olor a vertedero” inusualmente abundante, ya que se registraron cerca de 7 percepciones positivas de este descriptor en diferentes localizaciones de la zona de estudio, siendo la única vez en todas las campañas realizadas que ese descriptor de olor fue registrado en esas zonas en particular. Se desconoce por nuestra parte si este evento en particular está relacionado con algún tipo de trabajo de mantenimiento o adecuación realizada en el vertedero de San Marcos, por lo

que estos datos no fueron descartados de los cálculos estadísticos y sus posteriores mapas de frecuencia y de intensidades.

7.1.2.- Comentarios respecto a los mapas de isoodoras de concentración promedio de olor.

Con respecto a las representaciones de las isolíneas de concentración promedio (véanse al respecto la Figura 6.5 y mapas incluidos en el Anexo III), puede concluirse que:

- La dirección de viento predominante (NO y S), en general, se corresponde apreciablemente con la disposición del penacho de dispersión atmosférica desarrollada en el periodo correspondiente. Es decir, en los momentos en el que la dirección de viento predominante es la de componente S, las plumas desarrolladas se disponen en dirección N, concentrándose, normalmente, las isoodoras de mayor intensidad en la zona circundante al foco de emisión. En los días en donde el viento es más variable o en momentos de ausencia de viento la pluma se dispondrá más centrada en el foco y se desarrollará de forma más globular.
- Debido a las características intrínsecas de los trabajos de olfatometría de campo, a veces se pueden dar circunstancias por las que no se cumplen los normales desarrollos en las evoluciones de los penachos de olor. Una de las razones más habituales por el que no llegan a cumplirse viene del hecho que en ocasiones el desarrollo de los penachos observados puede expresar también el contexto meteorológico inmediatamente pasado, es decir, si ha soplado hasta poco antes del inicio de las percepciones de campo un viento del S y después cesa el viento o cambia de dirección, puede llegarse a percibir una emisión odorífera procedente “recientemente del S” en situaciones en que no se observe un viento concomitante. Así, se han registrado situaciones en las que el desarrollo de los penachos de olor no corresponde con la dirección de viento predominante. Estas excepciones se produjeron los día 02-07-13 (10:00h-14:00h), 03-07-13 (10:00h-14:00h) o el 24-09-13 (06:00h-10:00h).

En la siguiente tabla se presenta un resumen de las intensidades de olor promedio y máximas obtenidas de los diferentes descriptores de olor referenciados a las áreas más vulnerables de la zona de estudio. Seguidamente se realizará una descripción más detallada de las características de cada uno de los descriptores de olor.

Tabla 7.3.: Resumen de intensidades de los diferentes descriptores olor en las áreas más vulnerables de la zona de estudio

| Áreas | “Olor a Papelera” | | “Olor a EDAR” | | “Olor a Vertedero” | |
|--------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|
| | Intensidad Promedio uo D/T | Intensidad Máxima uo D/T | Intensidad Promedio uo D/T | Intensidad Máxima uo D/T | Intensidad Promedio uo D/T | Intensidad Máxima uo D/T |
| Gros | n.d. | 1 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| Egia | n.d. | 2 | n.d. | 1 | n.d. | 1 |
| Centro | n.d. | 2 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| Amara | n.d. | 2 | n.d. | 1 | n.d. | n.d. |
| Intxaurrondo | n.d. | 3 | 0,5 | 1 | n.d. | 1 |
| Loiola | n.d. | 3 | 1 | 15 | n.d. | 1 |
| Martutene | n.d. | 7 | 1 | 7 | n.d. | 1 |
| Hospitales | 1 | 15 | 0,5 | 3 | n.d. | n.d. |

7.1.2.1.- Comentarios sobre la información reflejada en el mapa de concentraciones promedio de olor del descriptor “olor a papelera”

Por lo que se refiere a la extensión real alcanzada por los penachos de “olor a papelera” hay que señalar que en el presente informe no va a ser posible determinar las dimensiones aproximadas de las citadas plumas ya que la planta candidata emisora de este descriptor de olor no se ubica dentro de la zona de estudio sino que se encuentra en el municipio de Hernani, a unos 4,5 km en línea recta hacia el S de la zona de estudio, por lo que las distancias susceptibles de medición en el presente trabajo únicamente se expresarán desde el límite inferior de la zona de estudio en distancias de dirección N y de anchura total en la dirección E-O. También hay que tener en cuenta que, debido a lo expuesto anteriormente, los programas de modelización utilizados para crear los mapas de olores tienden siempre a “completar” los penachos de olor aunque se traten de zonas fuera de la zona de estudio, por lo tanto hay que tener presente en la interpretación de los mapas que, cuando han sido registradas percepciones de olor positivas de este descriptor de olor en estaciones de control límite de la zona de estudio, los penachos de olor representados en los mapas diarios se autocompletarán pudiendo darse una falsa impresión de limitación. En cambio, habrá que considerar que cuando esto ocurra, la extensión en dirección N del penacho tendrá una magnitud que a la

que debería sumarse la distancia hasta la única planta candidata hacia al S, es decir, aproximadamente unos 4,5km de distancia.

Además, hay que considerar lo expuesto en el apartado 4 del presente informe concerniente a los efectos meteorológicos, en particular la Figura 4.6, con respecto a la existencia de una predominancia de vientos de dirección S en periodos nocturnos y una predominancia de vientos NO en periodos diurnos. Por ello, y así se puede observar en los mapas diarios del Anexo III, al encontrarse la planta candidata emisora de este descriptor de olor al S de San Sebastián, los impactos registrados en la zona de estudio están referidos en la mayoría de las ocasiones a periodos nocturnos caracterizados por direcciones de viento S. En cambio, en periodos diurnos, donde las direcciones de viento predominantes son de NO, no suelen registrarse impactos en la zona de estudio.

Teniendo presente lo anteriormente dicho, por lo que se refiere a las distancias alcanzadas por los penachos de “**olor a papelera**”, puede indicarse que en el mapa promedio solo llegan a expresarse, y de forma discontinua, las isoodoras de 0,5 y 1uo(D/T), alcanzando ésta primera una distancia máxima de 2,0km en dirección N y una anchura total de 3,6km, llegando a impactar en la zona de Hospitales, el alto de Zorroaga, Martutene, el polígono industrial 27 y ligeramente Loiola. La isoodora de 1uo(D/T) alcanzaría una distancia de 1,5km en dirección N y 2,7km de anchura, impactando a las zonas de Hospitales y el polígono industrial 27.

Tal y como puede observarse en los mapas diarios de olor del Anexo III del presente informe, los penachos de “**olor a papelera**” presentan dispares evoluciones e impactos, ya sean debidos a cambios de producción de la propia planta como del dispar desarrollo de las condiciones atmosféricas. De todas formas, cabe señalar los días 17-04-13 y 18-04-13 de la campaña de Abril, 02-07-13 y 05-07-13 de la campaña de Julio y el 31-07-13 de la campaña de Agosto, en los que se registraron impactos significativos tanto en penetración como en intensidad, llegando a alcanzar zonas alejadas como son Gros, Intxaurrendo, Ulia y Alza, registrándose intensidades de 7 y 15 uo(D/T) en las zonas situadas más al S de la zona de estudio (y por ello más cerca de la planta candidata) como Hospitales y Martutene, e intensidades de 1, 2 y 3 uo(D/T) en las zonas citadas, situadas más al norte del ámbito de estudio.

7.1.2.2.- Comentarios sobre la información reflejada en el mapa de concentraciones promedio de olor del descriptor “olor a depuradora”

Con respecto a las distancias alcanzadas por las plumas de “**olor a depuradora**” registradas en el mapa promedio, puede indicarse que solo llegan a expresarse las isoodoras de 0,5 y 1uo(D/T), alcanzando esta primera una

distancia máxima en dirección N de 1,5km, 0,25km en dirección O, 0,55km en dirección S y 0,8km en dirección E, llegando a impactar en las zonas de Loiola, y ligeramente la zona E de Zorroaga, el norte de Martutene y el S de Intxaurrondo. La isoodora de 1uo(D/T) alcanzaría una distancia de 1,3km en dirección N, prácticamente inapreciable en dirección O, 0,3km en dirección S y 0,6km en dirección E llegando a impactar únicamente en Loiola.

Tal y como puede observarse en los mapas diarios de olor del Anexo III del presente informe, los penachos de “olor a depuradora” presentan evoluciones e impactos concentrados en las proximidades de la depuradora de Loiola, situada en la ribera del río Urumea. Se ha podido determinar, y así se puede comprobar en los mapas diarios del Anexo III, que el impacto del “olor a depuradora” es habitual (habiéndose determinado frecuencias de impacto de olor superiores al 25% del tiempo en celdas y estaciones de control inmediatamente contiguas a la planta) pero de baja intensidad y extensión limitada, ya que la evolución por dispersión de cualquiera de las isoodoras de este descriptor de olor promueve que únicamente se circunscriban a la zona más próxima a la depuradora, desarrollándose una tendencia N-S debida a las condiciones atmosféricas con vientos predominantes de dirección NO-S y a la propia orografía del terreno del valle del río Urumea, donde parece que los impactos de este descriptor de olor se localizan en mayor magnitud.

Además, hay que considerar lo expuesto en el apartado 4 del presente informe concerniente a los efectos meteorológicos, en particular la Figura 4.6, con respecto a la existencia de una predominancia de vientos de dirección S en periodos nocturnos y una predominancia de vientos NO en periodos diurnos. Por ello, y así se puede observar en los mapas diarios del Anexo III, en periodos diurnos se determinan vientos de dirección N, lo que provoca desplazamientos de los penachos de olor en dirección S y viceversa. Aunque en el caso el “olor a depuradora” es menos visible que los impactos provocados por el “olor a papelera” ya que la planta candidata considerada origen de las emisiones de “olor a depuradora” está situada dentro de la zona de estudio y su desarrollo se produce en forma de una relativamente baja extensión superficial.

De todas formas, cabría señalar que los días 15-04-13 y 16-04-13 de la campaña de abril, el 04-07-13 de la campaña de Julio y el 24-09-13 de la campaña de septiembre, en los que se registraron impactos significativos del “olor a depuradora” registrando intensidades de 7 y 15 uo(D/T) en las zonas de Martutene, Loiola y Riberas del Urumea, aunque no llegando a impactar a zonas adyacentes como Amara e Intxaurrondo y también intensidades de 2 y 3 uo(D/T) en las zonas de Zorroaga y Hospital.

7.1.2.3.- Comentarios sobre la información reflejada en el mapa de concentraciones promedio de olor del descriptor “olor a vertedero”

Con respecto a las distancias alcanzadas por las plumas de “olor a vertedero” registradas en el mapa promedio, puede indicarse que no llegan a expresarse ninguna de las isoodoras de intensidades habituales (0,5 y 1uo(D/T)) debido a la escasa magnitud que representa el impacto de este descriptor de olor. Por ello, y con la intención de tener una mínima referencia del posible impacto de este olor, se presenta la isoodora de 0,25uo(D/T) en el mapa promedio y puede apreciarse que, incluso el impacto de esta isoodora, se circscribe a la zona más próxima al vertedero de San Marcos situándose, además, en el límite este de la zona de estudio.

Tal y como puede observarse en los mapas diarios de olor del Anexo III del presente informe, los penachos de “olor a vertedero” presentan evoluciones e impactos concentrados en las proximidades del vertedero de San Marcos. Se ha podido determinar, y así se puede comprobar en los mapas diarios del Anexo III, que el impacto del “olor a vertedero” es esporádico, muy discontinuo, de baja intensidad y de muy escasa penetración, ya que la evolución por dispersión de cualquiera de las isoodoras de este descriptor de olor únicamente se circscribe a la zona más inmediata al vertedero.

No obstante, cabría señalar el día 02-07-13 de la campaña de julio, en el que se pudo registrar un impacto significativo del “olor a vertedero” no ya en referencia a la intensidad de olor, ya que únicamente se registró una intensidad de 1uo(D/T), sino en el alcance, que durante dicho episodio fue considerable. Así, se pudo determinar un impacto de este olor en las zonas de Egia, ligeramente en Gros, Loiola y Martutene, aunque siempre en intensidades bajas, lo que implicaría un alcance de casi 4km. Debe tenerse en cuenta que estos alcances únicamente se han registrado una vez a lo largo de las 4 campañas de trabajos de campo y el hecho de no disponer de información específica del vertedero hace que se desconozca si este episodio responde a algún trabajo de adecuación del propio vertedero o a algún otro hecho puntual.

En el caso del impacto provocado por el “olor a vertedero” proveniente del vertedero de San Marcos, al registrarse una magnitud tan baja y tan escaso desarrollo, no se han podido determinar variaciones en la evolución de los penachos en función de las direcciones de viento alternante referido a los períodos de tipo diurno/nocturno.

7.1.3.- Comentarios respecto los mapas de isoodoras de concentración promedio de olor (P95 y P98).

De la observación de los mapas de olor acotados por los percentiles 95 y 98 (véanse, al respecto, las figuras 6.6 y 6.7) pueden observarse las siguientes afecciones en distintos puntos significativos de la zona en estudio. En la siguiente tabla se presenta un resumen de dichas afecciones.

Tabla 7.4. Resumen de afecciones de olor en el mapa de percentil 95 y 98 en función de diferentes zonas sensibles de la zona de estudio

| Áreas | “Olor a Papelera” uo(D/T) | | “Olor a EDAR” uo(D/T) | | “Olor a Vertedero” uo(D/T) | |
|--------------|------------------------------|-----|--------------------------|------|-------------------------------|------|
| | P95 | P98 | P95 | P98 | P95 | P98 |
| Gros | n.d. | 1 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| Egia | 1 | 1 | n.d. | 1 | n.d. | n.d. |
| Centro | n.d. | 1 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| Amara | 2 | 2 | n.d. | 2 | n.d. | n.d. |
| Intxaurrondo | n.d. | 2 | 3 | 3 | n.d. | n.d. |
| Loiola | 3 | 3 | 7 | 7 | n.d. | n.d. |
| Martutene | 2 | 3 | 3 | 3 | n.d. | n.d. |
| Hospitales | 7 | 7 | 1 | 3 | n.d. | n.d. |

En la interpretación de los valores presentados de las isoodoras P95 y P98 debe tenerse en cuenta lo señalado en el último párrafo de la página 36 del presente informe donde se expresan ciertas prevenciones derivadas del hecho que el número de percepciones de olor en cada punto ha sido en el presente estudio tan sólo de 29.

7.2.- Comentarios sobre el estudio de los resultados de los análisis de COV de muestras provenientes de la zona de Donostia, proporcionados por el Gobierno Vasco.

Por parte del servicio técnico del Gobierno Vasco, en una unidad móvil situada en distintos puntos de Donostia y Hernani, se han analizado más de 1400 muestras de compuestos orgánicos volátiles (COV), habiéndose estudiado en cada una de ellas la eventual presencia y niveles de 181 analitos, entre los cuales figuran: hidrocarburos alifáticos, hidrocarburos aromáticos, carbonilos, terpenos, ésteres, substancias halogenadas,... y, además, 11 compuestos orgánicos reducidos de azufre (TRS). El límite de cuantificación individual para los distintos COV analizados fue de $0,1\mu\text{g}/\text{m}^3$. En el Anexo IV del presente informe se exponen las tablas de contenidos de TRS en las muestras correspondientes.

En relación al conjunto de COV detectados en las diferentes muestras, en general **no se aprecian niveles que puedan entrañar una implicación toxicológica significativa**.

Con respecto a los compuestos orgánicos reducidos de azufre, componentes de dicha familia se han detectado en un 28% de las muestras estudiadas, correspondiendo exclusivamente a **disulfuro de carbono, sulfuro de dimetilo (DMS) y disulfuro de dimetilo (DMDS)**. Al respecto, debe considerarse que dichos compuestos son susceptibles de ser emitidos en los tres tipos de plantas candidatas objeto de atención en el presente estudio (EDAR, papelera y vertedero de RSU). No obstante, se observan diferencias de “ratios” entre dichos compuestos, las cuáles pueden emplearse para clasificar las influencias de las emisiones correspondientes con respecto al impacto atmosférico en aire ambiente y, tentativamente, asignar orígenes razonables a las emisiones que suscitan dichos impactos. En la tabla 6.3 se han presentado los rangos de los distintos TRS determinados en cada punto, así como las “ratios” DMS/DMDS en cada caso.

Debe destacarse también que **los niveles determinados tanto de sulfuro de dimetilo como de disulfuro de dimetilo superan en ocasiones los umbrales olfativos individuales de dichas substancias**, los cuáles se exponen en la tabla siguiente:

Tabla 7.5. Umbrales olfativos de distintos COV odoríferos

| Compound | Odor Threshold (ppm) | Characteristic Odor |
|--|----------------------|---------------------|
| Hydrogen sulfide (H ₂ S) | 0.0005 ^a | Rotten eggs |
| Methyl mercaptan (CH ₃ SH) | 0.0016 ^b | Decayed cabbage |
| Dimethyl sulfide ((CH ₃) ₂ S) | 0.001 ^a | Decayed vegetables |
| Dimethyl disulfide ((CH ₃) ₂ S ₂) | 0.003 ^c | Vegetable sulfide |
| Ammonia (NH ₃) | 5.2 ^b | Pungent, irritating |
| Triethylamine ((CH ₃) ₃ N) | 0.0004 ^a | Ammonical, fishy |

^a WEF Manual of Practice No. 22 ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 82 [15].

^b Guide to Field Storage of Biosolids – Odor Characterization, Assessment and Sampling [16].

^c Annual Reports of 1990 – Japan Environment Sanitation Center [17].

Fuente:

Emission Characteristics and Factors of Selected Odorous Compounds at a Wastewater Treatment Plant

Eui-Chan Jeon ¹, Hyun-Keun Son ^{2,*} and Jae-Hwan Sa ¹

Sensors **2009**, *9*, 311-326; doi:10.3390/s90100311

Con respecto a las ratios DMS/DMDS, cabe señalar que en las plantas papeleras generalmente predomina el DMS, mientras que en las emisiones de tratamiento de aguas residuales urbanas tiende a predominar el DMDS. Véanse al respecto la figura y tabla siguientes

Figura 7.1: Formación de TRS en el proceso Kraft para maderas blandas

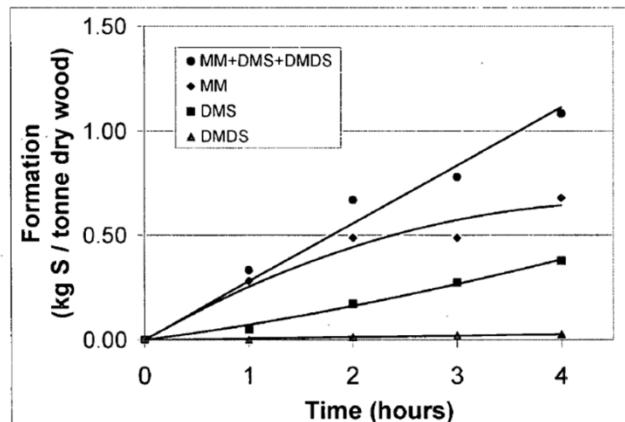


Figure 2.1: Organic TRS formation as a function of time for kraft pulping of softwood (spruce) at 170°C and a sulphidity level of 30.5% (drawn from data from Douglass and Price, 1966)

Fuente: Tesis Doctoral “Modelling of Kraft Pulp Mill Total Reduced Sulphur Emissions”, de Allan Stewart Jensen Univ. British Columbia, 2007, citando a Douglas and Price, 1966.

Tabla 7.6. Emisiones de distintos compuestos odoríferos en distintas partes de una EDAR

Table 7. Amount of Emitted Odorous Compounds per Treated Wastewater ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

| Treatment Process | Odor Compound emission per treated wastewater ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | | | | | Total Emi. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
|------------------------|--|----------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|---|
| | NH_3 | H_2S | CH_3SH | $(\text{CH}_3)_2\text{S}$ | $(\text{CH}_3)_2\text{S}_2$ | $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ | |
| Primary Settling Basin | 393 | 16 | 5 | 2 | 177 | 2 | 595 |
| Aeration Basin | 327 | 51 | 6 | 30 | 76 | 3 | 492 |
| Final Settling Basin | 229 | 7 | 0 | 2 | 17 | 1 | 257 |
| Total | 948 | 74 | 12 | 34 | 270 | 6 | 1344 |

Fuente:

Emission Characteristics and Factors of Selected Odorous Compounds at a Wastewater Treatment Plant

Eui-Chan Jeon ¹, Hyun-Keun Son ^{2,*} and Jae-Hwan Sa ¹

Sensors **2009**, *9*, 311-326; doi:10.3390/s90100311

En consecuencia, a partir de las “*ratios*” presentadas anteriormente en la tabla 6.3, puede concluirse que en las muestras de TRS de Anoeta y Hernani predominan claramente los niveles de DMS y, por tanto, como hipótesis razonable, podría determinarse que el origen correspondiente es probable que sea común. Si a ello se une el hecho que se ha observado una relación bastante directa entre la “detectabilidad” de TRS en Hernani y Anoeta con vientos que presentan componente S, de ello puede inferirse que la afección por TRS en la zona de Anoeta es probable que provenga de las emisiones de la papelera sita en Hernani, lo cual viene a corroborar las percepciones odoríferas obtenidas en el estudio de olfatometría de campo

Por lo que se refiere a los datos provenientes de las muestras de Egia, en las mismas se obtiene una “*ratio*” promedio de DMS/DMDS de 1.2, la cual podría explicarse por una contribución mixta de la EDAR y de la papelera como fuentes originarias de los TRS citados, detectados en dicha zona.

8.- CONCLUSIONES

A partir de los resultados presentados en el capítulo precedente, pueden indicarse las siguientes conclusiones:

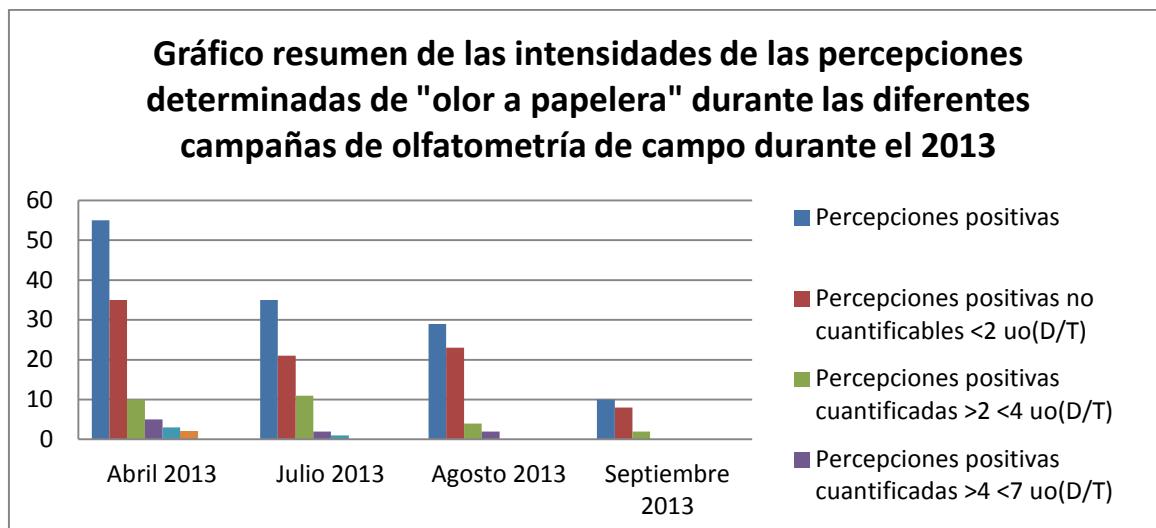
- Se ha podido establecer una coincidencia apreciable entre las condiciones meteorológicas base procedentes de las distintas fuentes entre sí y también con las determinadas específicamente durante los trabajos de campo, de ahí que pueda inferirse una adecuada representatividad a las condiciones en que se han desarrollado las campañas del presente estudio. Por otra parte, debe indicarse también que se observa una correlación razonablemente buena entre la dirección de extensión los penachos de olor determinados de las fuentes candidatas y las direcciones de viento correspondientes.
- Las 3 plantas candidatas de ser el origen de los 3 descriptores de olor que vienen suscitando quejas en San Sebastián son: la Planta papelera en Hernani, la depuradora de Loiola y el vertedero de San Marcos. La primera planta está situada fuera de la zona de estudio y las otras dos se encuentran dentro de la zona de estudio.
- Los impactos provenientes de las 2 plantas candidatas que se encuentran situadas dentro de la zona de estudio, concretamente la EDAR y el vertedero, se han abarcado prácticamente en su totalidad. En cambio, el impacto del “olor a papelera” se ha podido determinar de forma parcial por las limitaciones derivadas de la extensión del área de estudio, y se ha relacionado principalmente con la existencia de condiciones meteorológicas específicas definidas por direcciones de viento S, que desplazan los penachos de olor en dirección N. Dichas condiciones se dan de forma habitual en periodos nocturnos.
- En referencia al descriptor de “**olor a papelera**”, debe tenerse en cuenta que los impactos detectados se han producido en situaciones de **brisa terrestre nocturna/madrugada (que, según las rosas de los vientos, implica menos de la mitad del tiempo)**. Durante dichas situaciones se han registrado impactos del correspondiente descriptor de olor en todas las zonas estudiadas de San Sebastián, exceptuando en las cercanías del vertedero de San Marcos, observándose un impacto de magnitud decreciente en dirección N. **Al respecto, hay que tener en consideración que la planta candidata de este descriptor de olor se encuentra a unos 4,5km al sur del límite inferior de la zona de estudio, lo cual es un dato crucial a la hora evaluar la significación cuantitativa y cualitativa del impacto del “olor a papelera”.** Para el caso del “olor a papelera” se han determinado frecuencias superiores al 15% en las zonas S y O del área de estudio (concretamente en Hospital, Martutene y Loiola) y entre 10% y 15% en zonas intermedias (Amara E, Egia S y el polígono 27 de Martutene).

Con respecto a los valores de intensidades de olor presentadas en los mapas de olor, puede apreciarse que, aunque el impacto de las isoodoras promedio del “**olor a papelera**” alcanza a la zona de Hospitales y el polígono 27 de Martutene con intensidades de 0,5 y 1uo(D/T), **en alguna ocasión se han llegado a determinar impactos máximos de 7 y 15uo(D/T) en dichas zonas**, observándose también una disminución por dilución de la intensidad en dirección N, llegando a impactar con niveles de 1 y 2uo(D/T) en Centro, Gros y Ulia.

- Por lo que se refiere al descriptor de “**olor a depuradora**”, al encontrarse la planta candidata dentro de la zona de estudio, el presente estudio engloba prácticamente la totalidad del impacto, independientemente de las condiciones meteorológicas (ya sean brisas marinas diurnas o brisas terrestres nocturnas). Para el “olor a depuradora”, se han determinado frecuencias superiores al 15% en zonas inmediatas a la planta candidata como Loiola y el O de la zona de Hospitales y entre 10% y 15% en Martutene y Loiola N.
- Por lo que se refiere a los valores de intensidades de olor presentadas en los mapas de olor, puede apreciarse que, aunque el impacto promedio de las isoodoras promedio del “**olor a depuradora**” alcanza Loiola, ligeramente la zona de E de Hospitales Martutene e Intxaurrendo con intensidades de 0,5 y 1uo(D/T), en alguna ocasión se han llegado a determinar impactos máximos de 7 y 15uo(D/T) en la zona de Loiola, observándose también una rápida disminución por dilución de la intensidad entre unos 0,5 y 1km de distancia en cualquier dirección de la depuradora, llegando a impactar con niveles de 1 y 2uo(D/T) en Martutene, Amara E, el S de Intxaurrendo y el S de Egia.
- Por lo que se refiere al descriptor de “**olor a vertedero**” al encontrarse la planta candidata dentro de la zona de estudio, el presente estudio engloba prácticamente la totalidad del impacto, sin importar las condiciones meteorológicas (ya sean brisas marinas diurnas o brisas terrestres nocturnas). Únicamente se ha registrado un valor de frecuencia >10% en la celda definida por 4 estaciones de control que engloba al propio vertedero de San Marcos.

Con respecto a los valores de intensidades de olor presentadas en los mapas de olor, puede apreciarse que, aunque el impacto promedio **de las isoodoras de 0,5uo(D/T) del “olor a vertedero” se encuentran circunscritas a las proximidades más inmediatas del vertedero de San Marcos**, habiéndose registrado un único evento de mayor amplitud el día 02-07-13 de 06:00h a 10:00h por el que se percibió un impacto en zonas como Gros, Loiola y Martutene con intensidades bajas, del que sería interesante dilucidar su origen.

- En relación a las 1405 muestras de COV estudiadas en zonas de Donostia (Eguia y parte W de Anoeta) y Hernani, cabe señalar que de la composición de las mismas **no se aprecia la existencia de niveles significativos de toxicidad**. Por otra parte, entre los COV detectados en inmisión destacan **disulfuro de carbono, sulfuro de dimetilo (DMS) y disulfuro de dimetilo (DMDS)**. Por lo que se refiere a DMS y DMDS, debe señalarse que en algunos casos se presentan en concentraciones que superan los umbrales olfativos individuales de dichas substancias, lo cual permitiría explicar posibles contribuciones de las fuentes candidatas en relación a los olores percibidos durante el estudio de olfatometría de campo.
- Finalmente, cabe reseñar que, según información ofrecida por responsables del Gobierno Vasco, se efectuaron mejoras en el tratamiento de las emisiones en la papelera Zikuñaga que tuvieron lugar entre el desarrollo de la 3^a y 4^a campañas. Por este motivo era razonable suponer, “a priori”, una reducción apreciable del impacto odorífero de la planta. En este sentido, particularizando la evaluación efectuada con respecto a las tendencias observadas en las distintas campañas realizadas (véase, al respecto, la figura 6.2), se llevó a cabo un re-examen de toda la información de las percepciones de campo concernientes a las observaciones del “olor a papelera”. Los resultados indican que la evolución correspondiente parece corroborar la tendencia indicada en el informe según la que se observa una cierta reducción del número de las percepciones positivas de “olor a papelera” en la zona de estudio a lo largo de la última campaña en comparación con las anteriores, así como también de la penetración hacia el N de la extensión de los penachos del olor con el descriptor citado. Como resultado de la nueva evaluación realizada, en la cuarta campaña se ha observado también una reducción de las concentraciones de olor determinadas “in-situ” para el descriptor “olor a papelera”. Ello puede observarse en la siguiente figura.



- De lo comentado, si bien puede indicarse que en la última campaña se ha observado una reducción del impacto del “olor a papelera” en la zona de estudio en Donostia, sin embargo por nuestra parte se considera que actualmente no se dispone de evidencias objetivas suficientes para poder extrapolar que dicha reducción se mantenga en un futuro ni tampoco para atribuirla de manera suficientemente inequívoca a la actuación realizada en la papelera Zikuñaga.

Estos resultados e interpretaciones dan fe tan solo de las mediciones olfatométricas y observaciones de campo llevadas a cabo tal y como se ha descrito en el presente informe en las fechas y horarios indicados y de la evaluación de la información ofrecida por el cliente.

Barcelona a 28 de noviembre de 2013

Firmado:
Iban Barruttiabengoa Romero

Firmado:
Manuel Almarcha Morell

ANEXO I

***Datos registrados “in-situ” durante la
campaña de olfatometría de campo***

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Olor | D/T | | | | | | | TIPO | |
|-------|-------|--------|------|------|--------|-------|-------|---|-----|---|-----|------|--|
| | | | | | Viento | | >60 | | >30 | | >15 | | |
| | | | | | (º) | (m/s) | (s/n) | | | | | | |
| 49 | 17:07 | 340 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 50 | 17:18 | 355 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 51 | 17:32 | 325 | 1,2 | n | | | | | | | | | |
| 48 | 17:50 | 355 | 0,8 | n | | | | | | | | | |
| 52 | 18:07 | 356 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 31 | 18:29 | 315 | 0,1 | n | | | | | | | | | |
| 32 | 18:46 | 275 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 40 | 19:01 | 349 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 37 | 19:10 | 190 | 0,1 | n | | | | | | | | | |
| 35 | 19:20 | 340 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 33 | 19:35 | 245 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 38 | 19:49 | 19 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 41 | 20:04 | 41 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 39 | 20:28 | 332 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 58 | 20:39 | 262 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 57 | 20:59 | 275 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 34 | 21:22 | 357 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 43 | 21:35 | 350 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 56 | 21:48 | 240 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 55 | 21:56 | 200 | 0,4 | n | | | | | | | | | |
| 47 | 22:17 | 197 | 0,3 | n | | | | | | | | | |
| 66 | 17:32 | 356 | 1,3 | n | | | | | | | | | |
| 24 | 17:47 | 22 | 1,7 | n | | | | | | | | | |
| 26 | 18:04 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 25 | 18:20 | 297 | 1,8 | s | | | x | | | x | | v | |
| 23 | 18:49 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 28 | 19:15 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 27 | 19:27 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 54 | 19:43 | 340 | 0,3 | n | | | | | | | | | |
| 53 | 20:00 | | 0 | s | | | | | | x | | e | |
| 29 | 20:12 | 113 | 0,5 | s | | | | | x | | | e | |
| 30 | 20:28 | 0,5 | 0,8 | s | | | | | x | | | e | |
| 36 | 20:37 | 307 | 0,7 | s | | x | | | | | | e | |
| 69 | 21:20 | 300 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 42 | 21:25 | 310 | 1,6 | n | | | | | | | | | |
| 68 | 21:15 | 296 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 44 | 21:29 | 283 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 64 | 21:45 | 30 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 45 | 21:20 | 24 | 1,7 | n | | | | | | | | | |
| 46 | 21:10 | 36 | 0,4 | n | | | | | | | | | |
| 62 | 22:02 | 320 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 63 | 21:52 | 310 | 0,8 | n | | | | | | | | | |
| 21 | 18:30 | 30 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 22 | 18:00 | 315 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 19 | 18:15 | 310 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 20 | 18:45 | 330 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 17 | 19:15 | 300 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 18 | 19:00 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 67 | 19:30 | 350 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 61 | 19:45 | 340 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 60 | 21:15 | 280 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 59 | 20:45 | 110 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 65 | 21:00 | 290 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| | | | | | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | | |

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Olor | D/T | | | | | | | TIPO | |
|-------|------|--------|------|------|--------|--------|-----|-------|-------|----|----|------|---|
| | | | | | Viento | Viento | >60 | >30 | >15 | >7 | >4 | >2 | |
| | | | | | | | (º) | (m/s) | (s/n) | | | | |
| 49 | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | | | | | | | | | | | | | |
| 51 | | | | | | | | | | | | | |
| 48 | | | | | | | | | | | | | |
| 52 | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | | | | | | | | | | | | | |
| 41 | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | | | | | | | |
| 58 | | | | | | | | | | | | | |
| 57 | | | | | | | | | | | | | |
| 34 | | | | | | | | | | | | | |
| 43 | | | | | | | | | | | | | |
| 56 | | | | | | | | | | | | | |
| 55 | | | | | | | | | | | | | |
| 47 | | | | | | | | | | | | | |
| 66 | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | |
| 54 | | | | | | | | | | | | | |
| 53 | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | | | | | | | | | | | | | |
| 69 | | | | | | | | | | | | | |
| 42 | | | | | | | | | | | | | |
| 68 | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | | | | | | | | | | | | | |
| 64 | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | | | | | | | | | | | | | |
| 46 | | | | | | | | | | | | | |
| 62 | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | |
| 67 | | | | | | | | | | | | | |
| 61 | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | | | | | | | | | | | | | |
| 59 | | | | | | | | | | | | | |
| 65 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Olor | D/T | | | | | | | TIPO | |
|-------|-------|--------|------|------|--------|--------|-----|-------|-------|----|----|------|------|
| | | | | | Viento | Viento | >60 | >30 | >15 | >7 | >4 | >2 | |
| | | | | | | | (º) | (m/s) | (s/n) | | | | |
| 49 | 6:41 | 177 | 0 | s | | | | | | x | | | P |
| 50 | 6:56 | 147 | 1,2 | s | | | | | | | x | | P |
| 51 | 7:08 | 211 | 0,2 | s | | | | | | x | | | P |
| 48 | 7:21 | 250 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 52 | 7:38 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 31 | 7:55 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 32 | 8:15 | 20 | 0 | s | | | | | | | x | | P |
| 40 | 9:15 | 110 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 37 | 8:43 | 173 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 35 | 8:50 | 203 | 0,4 | n | | | | | | | | | |
| 33 | 8:57 | 130 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 38 | 9:07 | 43 | 0,8 | n | | | | | | | | | |
| 41 | 9:21 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 39 | 9:44 | 130 | 0,2 | n | | | | | | | | | |
| 58 | 9:30 | 206 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 57 | 10:11 | 260 | 0,1 | n | | | | | | | | | |
| 34 | 10:01 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 43 | 10:20 | 170 | 1,2 | n | | | | | | | | | |
| 56 | 10:30 | 116 | 1,6 | n | | | | | | | | | |
| 55 | 10:40 | 262 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 47 | 10:45 | 80 | 1,4 | n | | | | | | | | | |
| 66 | 6:50 | 220 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 24 | 7:00 | 160 | 0 | s | | | | | | | x | | P |
| 26 | 7:13 | 31 | 0 | s | | | | | | | x | | P |
| 25 | 7:47 | 198 | 0 | s | | | | | | | x | | P |
| 23 | 8:15 | 120 | 0 | s | | | | | | x | | | P |
| 28 | 7:53 | 184 | 0 | s | | | | | x | | | | P |
| 27 | 8:05 | 172 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 54 | 8:27 | 72 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 53 | 8:37 | 163 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 29 | 8:47 | 85 | 0 | s | | | | | | | x | | P, E |
| 30 | 7:32 | 189 | 0 | s | | | | | | | x | | P |
| 36 | 9:05 | 220 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 69 | 10:05 | 110 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 42 | 10:15 | 150 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 68 | 10:25 | 120 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 44 | 9:37 | 90 | 0 | s | | | | | | | x | | P |
| 64 | 9:50 | 30 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 45 | 10:10 | 283 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 46 | 10:03 | 255 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 62 | 10:25 | 110 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 63 | 9:41 | 43 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 21 | 8:45 | 130 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 22 | 9:25 | 210 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 19 | 9:20 | 30 | | n | | | | | | | | | |
| 20 | 8:55 | 145 | 0,5 | s | | | | | | x | | | V |
| 17 | 9:10 | 40 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 18 | 9:05 | 150 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 67 | 9:30 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 61 | 9:35 | 130 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 60 | 9:40 | 120 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 59 | 9:50 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 65 | 10:00 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 7 | | |

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Olor | D/T | | | | | | | TIPO | |
|-------|-------|--------|------|------|--------|--------|-------|-----|-----|----|----|------|---|
| | | | | | Viento | Viento | >60 | >30 | >15 | >7 | >4 | >2 | |
| | | | | | (º) | (m/s) | (s/n) | | | | | | |
| 49 | 11:04 | 272 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 50 | 11:14 | 48 | 1,2 | n | | | | | | | | | |
| 51 | 11:24 | 350 | 0,2 | n | | | | | | | | | |
| 48 | 11:38 | 12 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 52 | 11:50 | 350 | 0 | s | | | | | | | x | p | |
| 31 | 11:58 | 320 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 32 | 12:10 | 14 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 40 | 12:20 | 340 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 37 | 12:50 | 280 | 1,1 | n | | | | | | | | | |
| 35 | 13:00 | 34 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 33 | 13:10 | 220 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 38 | 13:18 | 350 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 41 | 12:35 | 342 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 39 | 13:27 | 305 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 58 | 13:36 | 332 | 1,8 | s | | | | | | | x | p | |
| 57 | 13:42 | 300 | 1,2 | s | | | | | | | x | p | |
| 34 | 13:54 | 297 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 43 | 14:05 | 300 | 1,2 | n | | | | | | | | | |
| 56 | 14:10 | 290 | 2,2 | n | | | | | | | | | |
| 55 | 14:15 | 69 | 0,2 | n | | | | | | | | | |
| 47 | 14:20 | 280 | 0,3 | n | | | | | | | | | |
| 66 | 11:20 | 206 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 24 | 11:28 | 320 | 0,9 | n | | | | | | | | | |
| 26 | 11:42 | 200 | 0,7 | n | | | | | | | | | |
| 25 | 11:55 | 307 | 0,7 | s | | | x | | | | | p | |
| 23 | 12:05 | 276 | 1,1 | n | | | | | | | | | |
| 28 | 12:20 | 184 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 27 | 12:28 | 283 | 1,3 | n | | | | | | | | | |
| 54 | 12:44 | 193 | 0,1 | n | | | | | | | | | |
| 53 | 12:50 | 200 | 0,1 | n | | | | | | | | | |
| 29 | 12:52 | 357 | 4,5 | s | | | x | | | | | e | |
| 30 | 13:09 | 335 | 1,9 | n | | | | | | | | | |
| 36 | 13:15 | 324 | 2,3 | s | | | x | | | | | e | |
| 69 | 13:37 | 228 | 0,6 | n | | | | | | | | | |
| 42 | 14:17 | 244 | 1,7 | n | | | | | | | | | |
| 68 | 13:44 | 220 | 0,7 | n | | | | | | | | | |
| 44 | 14:01 | 375 | 0,6 | n | | | | | | | | | |
| 64 | 14:07 | 285 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 45 | 14:13 | 14 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 46 | 14:25 | 358 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 62 | 14:25 | 10 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 63 | 14:15 | 10 | 2,5 | n | | | | | | | | | |
| 21 | 12:30 | 310 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 22 | 13:20 | 30 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 19 | 13:10 | 20 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 20 | 12:40 | 30 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 17 | 13:00 | 20 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 18 | 12:50 | 20 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 67 | 13:30 | 320 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 61 | 13:40 | 320 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 60 | 14:10 | 300 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 59 | 14:00 | 310 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 65 | 13:50 | 300 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 |

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfactometría de campo

| Dia:17-04-13 | | | | | | D/T | | | | | | | TIPO |
|--------------|------|---------------|-----------------|-------|-----|-----|-----|----|----|----|----|------|------|
| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Olor | D/T | | | | | | | | TIPO |
| | | | | | >60 | >30 | >15 | >7 | >4 | >2 | <2 | | |
| | | Viento (º) | Viento (m/s) | (s/n) | | | | | | | | | |
| 49 | 6:06 | 186 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 50 | 6:15 | 213 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 51 | 6:25 | 158 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 48 | 6:36 | 110 | 0 | s | | | | | | | x | p | |
| 52 | 6:46 | 197 | 0 | s | | | | | | | x | p | |
| 31 | 6:56 | 190 | 1,8 | s | | | | | | | x | p | |
| 32 | 7:08 | 187 | 0 | s | | | | | | | x | p | |
| 40 | 7:16 | 185 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 37 | 7:35 | 178 | 0 | s | | | | | | | x | p | |
| 35 | 7:43 | 168 | 0 | s | | | | | | | x | p | |
| 33 | 7:56 | 92 | 0 | s | | | | | | | x | p | |
| 38 | 8:05 | 98 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 41 | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | 8:15 | 321 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 58 | 8:32 | 190 | 0 | s | | | | | | x | | p | |
| 57 | 8:45 | 198 | 0 | s | | | | | | | x | p | |
| 34 | 8:52 | 130 | 0 | s | | | | | | | x | p | |
| 43 | 9:06 | 153 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 56 | 9:15 | 208 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 55 | 9:28 | 235 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 47 | 9:38 | 45 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 66 | 6:30 | 245 | 0,8 | s | | | | | x | | | p | |
| 24 | 6:39 | 182 | 1,2 | s | | | | | x | | | p | |
| 26 | 6:50 | 324 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 25 | 7:06 | 227 | 0 | s | | | | x | | | | p | |
| 23 | 7:11 | 151 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 28 | 7:21 | 225 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 27 | 7:27 | 200 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 54 | 7:41 | 0 | 0 | s | | | | | | x | | p | |
| 53 | 7:54 | 190 | 0 | s | | | | | | | x | p | |
| 29 | 8:02 | 266 | 0 | s | | | | | | x | | e | |
| 30 | 8:14 | 125 | 1,3 | s | | | | | | | x | e | |
| 36 | 8:26 | 341 | 0,1 | s | | | | x | | x | | e, p | |
| 69 | 8:45 | 146 | 0,4 | s | | | | | | x | | p | |
| 42 | 9:02 | 160 | 1,1 | n | | | | | | | | | |
| 68 | 8:53 | 118 | 0,8 | n | | | | | | | | | |
| 44 | 9:24 | 335 | 0,6 | n | | | | | | | | | |
| 64 | 9:30 | 310 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 45 | 9:17 | 306 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 46 | 9:09 | 186 | 0,4 | n | | | | | | | | | |
| 62 | 9:44 | 312 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 63 | 9:38 | 325 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 21 | 9:00 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 22 | 8:30 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 19 | 8:20 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 20 | 8:10 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 17 | 8:00 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 18 | 7:50 | 220 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 67 | 7:40 | 124 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 61 | 7:30 | 120 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 60 | 7:15 | 90 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 59 | 7:00 | | 0 | s | | | | | | | x | p | |
| 65 | 6:45 | 120 | 0 | s | | | | | | | x | p | |

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Olor | D/T | | | | | | | TIPO | |
|-------|-------|--------|------|------|--------|-------|-------|---|-----|---|-----|------|---|
| | | | | | Viento | | >60 | | >30 | | >15 | | |
| | | | | | (º) | (m/s) | (s/n) | | | | | | |
| 49 | 10:32 | 165 | 1,3 | n | | | | | | | | | |
| 50 | 10:37 | 243 | 3 | n | | | | | | | | | |
| 51 | 10:43 | 196 | 5,3 | n | | | | | | | | | |
| 48 | 10:49 | 237 | 4 | n | | | | | | | | | |
| 52 | 11:05 | 153 | 0,7 | s | | | | | | x | | | P |
| 31 | 11:09 | 183 | 3,8 | s | | | | | | | x | | P |
| 32 | 11:21 | 84 | 2,3 | s | | | | | | | x | | P |
| 40 | 11:26 | 90 | 1,2 | n | | | | | | | | | |
| 37 | 11:45 | 180 | 2,6 | n | | | | | | | x | | P |
| 35 | 11:54 | 213 | 2,1 | s | | | | | | x | | | P |
| 33 | 12:05 | 254 | 2,6 | n | | | | | | | | | |
| 38 | 12:16 | 235 | 0,4 | n | | | | | | | | | |
| 41 | 11:33 | 206 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 39 | 12:22 | 333 | 0,4 | n | | | | | | | | | |
| 58 | 12:32 | 258 | 1,6 | n | | | | | | | | | |
| 57 | 12:51 | 45 | 0,4 | n | | | | | | | | | |
| 34 | 13:00 | 157 | 5,4 | n | | | | | | | | | |
| 43 | 13:10 | 160 | 3,5 | s | | | | | | x | | | P |
| 56 | 13:17 | 242 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 55 | 13:24 | 254 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 47 | 13:31 | 244 | 1,8 | n | | | | | | | | | |
| 66 | 10:44 | 180 | 0,4 | n | | | | | | | | | |
| 24 | 10:54 | 135 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 26 | 11:05 | 180 | 0,7 | n | | | | | | | | | |
| 25 | 11:35 | 180 | 2,3 | s | | | | | | x | | V | |
| 23 | 11:57 | 285 | 1,8 | n | | | | | | | | | |
| 28 | 11:38 | 178 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 27 | 11:48 | 160 | 2,5 | n | | | | | | | | | |
| 54 | 12:09 | 185 | 5 | n | | | | | | | | | |
| 53 | 12:36 | 190 | 2,1 | s | | | | | | x | | P | |
| 29 | 12:25 | 145 | 0 | s | | | | | | x | | E | |
| 30 | 11:19 | 150 | 0 | s | | | | | | x | | E | |
| 36 | 12:40 | 190 | 1,3 | n | | | | | | | | | |
| 69 | 12:58 | 310 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 42 | 13:10 | 240 | 0,6 | n | | | | | | | | | |
| 68 | 12:50 | 258 | 2,5 | n | | | | | | | | | |
| 44 | 13:31 | 78 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 64 | 13:50 | 120 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 45 | 13:50 | 130 | 4,5 | n | | | | | | | | | |
| 46 | 13:40 | 258 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 62 | 14:10 | 80 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 63 | 13:58 | 20 | 1,2 | n | | | | | | | | | |
| 21 | 12:00 | 220 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 22 | 12:50 | 200 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 19 | 12:40 | 180 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 20 | 12:10 | | 2 | n | | | | | | | | | |
| 17 | 12:30 | 20 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 18 | 12:20 | 20 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 67 | 13:00 | 160 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 61 | 13:10 | 180 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 60 | 13:30 | 220 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 59 | 13:40 | 190 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 65 | 13:20 | 200 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 6 | |

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfactometría de campo

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Olor | D/T | | | | | | | TIPO | |
|-------|------|--------|------|------|--------|--------|-----|-------|-------|----|----|------|---|
| | | | | | Viento | Viento | >60 | >30 | >15 | >7 | >4 | >2 | |
| | | | | | | | (º) | (m/s) | (s/n) | | | | |
| 49 | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | | | | | | | | | | | | | |
| 51 | | | | | | | | | | | | | |
| 48 | | | | | | | | | | | | | |
| 52 | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | | | | | | | | | | | | | |
| 41 | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | | | | | | | |
| 58 | | | | | | | | | | | | | |
| 57 | | | | | | | | | | | | | |
| 34 | | | | | | | | | | | | | |
| 43 | | | | | | | | | | | | | |
| 56 | | | | | | | | | | | | | |
| 55 | | | | | | | | | | | | | |
| 47 | | | | | | | | | | | | | |
| 66 | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | |
| 54 | | | | | | | | | | | | | |
| 53 | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | | | | | | | | | | | | | |
| 69 | | | | | | | | | | | | | |
| 42 | | | | | | | | | | | | | |
| 68 | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | | | | | | | | | | | | | |
| 64 | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | | | | | | | | | | | | | |
| 46 | | | | | | | | | | | | | |
| 62 | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | |
| 67 | | | | | | | | | | | | | |
| 61 | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | | | | | | | | | | | | | |
| 59 | | | | | | | | | | | | | |
| 65 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Olor | D/T | | | | | | | TIPO | |
|-------|-------|--------|------|------|--------|--------|-----|-------|-------|----|----|------|---|
| | | | | | Viento | Viento | >60 | >30 | >15 | >7 | >4 | >2 | |
| | | | | | | | (º) | (m/s) | (s/n) | | | | |
| 49 | 6:08 | 176 | 0 | s | | | | | x | | | | P |
| 50 | 6:25 | 191 | 0 | s | | | | | | x | | | P |
| 51 | 6:43 | 86 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 48 | 7:14 | 58 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 52 | 7:33 | 210 | 0 | s | | | | | x | | | | P |
| 31 | 8:00 | 340 | 0 | s | | | | | | | x | | P |
| 32 | 8:40 | 190 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 40 | 8:21 | 295 | 0 | s | | | | | x | | | | P |
| 37 | 9:03 | 15 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 35 | 9:18 | 340 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 33 | 9:26 | 20 | 0 | s | | | | | x | | | | P |
| 38 | 9:46 | 273 | 0 | s | | | | | x | | | | P |
| 41 | 10:04 | 223 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 39 | 9:55 | 66 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 58 | 10:19 | 358 | 0,6 | n | | | | | | | | | |
| 57 | 10:48 | 280 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 34 | 10:35 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 43 | 10:00 | 200 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 56 | 9:50 | 190 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 55 | 9:40 | 250 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 47 | 9:30 | 200 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 66 | 6:23 | 180 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 24 | 6:32 | 180 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 26 | 6:43 | 180 | 0 | n | | | | | | x | | | V |
| 25 | 6:55 | 180 | 0 | s | | | | | | x | | | V |
| 23 | 7:06 | 320 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 28 | 7:10 | 230 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 27 | 7:18 | 216 | 0 | s | | | | | x | | | | V |
| 54 | 7:25 | 180 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 53 | 7:31 | 180 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 29 | 7:39 | 340 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 30 | 7:46 | 150 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 36 | 7:56 | 140 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 69 | 8:10 | 260 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 42 | 8:04 | 180 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 68 | 8:18 | 260 | 0 | s | | | | | | x | | | V |
| 44 | 8:26 | 230 | 0 | s | | | | | | x | | | V |
| 64 | 8:36 | 100 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 45 | 9:03 | 120 | 0 | s | | | | | | x | | | P |
| 46 | 9:24 | 270 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 62 | 9:17 | 320 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 63 | 9:10 | 135 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 21 | 6:50 | 240 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 22 | 6:30 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 19 | 6:40 | 210 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 20 | 6:50 | 130 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 17 | 7:10 | 40 | 0 | s | | | | | | x | | | V |
| 18 | 7:00 | 125 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 67 | 7:30 | 70 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 61 | 7:20 | 20 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 60 | 7:40 | 50 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 59 | 7:50 | 100 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 65 | 8:00 | 20 | 0 | n | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 9 |

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Olor | D/T | | | | | | | TIPO | |
|-------|-------|--------|------|------|--------|--------|-------|-----|-----|----|----|-------|--|
| | | | | | Viento | Viento | >60 | >30 | >15 | >7 | >4 | >2 | |
| | | | | | (º) | (m/s) | (s/n) | | | | | | |
| 49 | 10:17 | 337 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 50 | 10:25 | 350 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 51 | 10:31 | 270 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 48 | 10:38 | 340 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 52 | 10:41 | 2 | 1,3 | n | | | | | | | | | |
| 31 | 10:55 | 180 | 0 | s | | | | | | | x | E | |
| 32 | 11:04 | 280 | 0,7 | n | | | | | | | | | |
| 40 | 11:10 | 300 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 37 | 11:19 | 350 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 35 | 11:25 | 330 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 33 | 11:31 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 38 | 11:38 | 10 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 41 | 11:47 | 220 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 39 | 11:56 | 40 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 58 | 12:05 | 30 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 57 | 12:26 | 10 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 34 | 12:34 | 15 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 43 | 12:43 | 20 | 1,6 | n | | | | | | | | | |
| 56 | 12:52 | 130 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 55 | 13:00 | 140 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 47 | 13:12 | 90 | 1,2 | n | | | | | | | | | |
| 66 | 12:41 | 111 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 24 | 12:52 | 271 | 1,6 | n | | | | | | | | | |
| 26 | 13:13 | 343 | 0,9 | n | | | | | | | | | |
| 25 | 13:10 | 0 | 0,5 | s | | | | | | | x | P o V | |
| 23 | 13:05 | 220 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 28 | 13:00 | 180 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 27 | 12:50 | 180 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 54 | 13:26 | 284 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 53 | 13:20 | 53 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 29 | 13:30 | 20 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 30 | 13:43 | 5 | 1,3 | n | | | | | | | | | |
| 36 | 14:02 | 183 | 0 | s | | | | | | x | | P | |
| 69 | 13:40 | 120 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 42 | 14:00 | 20 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 68 | 13:50 | 130 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 44 | 14:05 | 330 | 3,5 | n | | | | | | | | | |
| 64 | 13:57 | 270 | 1,6 | n | | | | | | | | | |
| 45 | 13:47 | 10 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 46 | 13:40 | 290 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 62 | 13:30 | 15 | 2,1 | n | | | | | | | | | |
| 63 | 13:21 | 320 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 21 | 11:00 | 300 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 22 | 11:10 | 300 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 19 | 11:20 | 320 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 20 | 11:30 | 300 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 17 | 11:40 | 340 | 0,5 | s | | | | | | x | | V | |
| 18 | 11:50 | 340 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 67 | 12:00 | 270 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 61 | 12:10 | 300 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 60 | 12:20 | 340 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 59 | 12:30 | 220 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 65 | 12:40 | 240 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | | |

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Olor | D/T | | | | | | | TIPO | |
|-------|------|--------|------|------|--------|--------|-------|-----|-----|----|----|------|---|
| | | | | | Viento | Viento | >60 | >30 | >15 | >7 | >4 | >2 | |
| | | | | | (º) | (m/s) | (s/n) | | | | | | |
| 49 | 5:53 | 309 | 0 | s | | | | | | | x | | P |
| 50 | 6:07 | 337 | 0 | s | | | | | | | x | | P |
| 51 | 6:21 | 285 | 0 | s | | | | | | | x | | P |
| 48 | 6:34 | 180 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 52 | 6:49 | 179 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 31 | 6:56 | 242 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 32 | 7:06 | 20 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 40 | 7:19 | 239 | 0 | s | | | | | | x | | | P |
| 37 | 7:39 | 297 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 35 | 7:47 | 257 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 33 | 8:05 | 41 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 38 | 8:17 | 80 | 0 | s | | | | | | x | | | P |
| 41 | 8:40 | 242 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 39 | 8:29 | 120 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 58 | 8:56 | 29 | 0,6 | n | | | | | | | | | |
| 57 | 9:23 | 263 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 34 | 9:10 | 49 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 43 | 9:34 | 218 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 56 | 9:42 | 304 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 55 | 9:47 | 168 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 47 | 9:54 | 227 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 66 | 6:10 | 15 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 24 | 6:19 | 311 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 26 | 7:30 | 220 | 0,5 | s | | | | | | | x | | P |
| 25 | 7:40 | 230 | 0,5 | s | | | | | | | x | | P |
| 23 | 6:49 | 10 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 28 | 6:57 | 238 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 27 | 7:04 | 313 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 54 | 7:16 | 230 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 53 | 7:25 | 235 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 29 | 7:34 | 220 | 0 | s | | | | | | | x | | E |
| 30 | 7:49 | 230 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 36 | 7:57 | 250 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 69 | 8:17 | 310 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 42 | 8:06 | 340 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 68 | 8:25 | 310 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 44 | 8:33 | 310 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 64 | 8:46 | 10 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 45 | 9:00 | 320 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 46 | 9:25 | 260 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 62 | 9:18 | 330 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 63 | 9:10 | 20 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 21 | 6:30 | 320 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 22 | 6:10 | 240 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 19 | 6:20 | 280 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 20 | 6:40 | 250 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 17 | 6:50 | 170 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 18 | 7:00 | 250 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 67 | 7:10 | 270 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 61 | 7:15 | 320 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 60 | 7:25 | 290 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 59 | 7:35 | 200 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 65 | 7:45 | 180 | 0 | n | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 4 |

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Olor | D/T | | | | | | | TIPO | |
|-------|-------|--------|------|------|--------|--------|-----|-------|-------|----|----|------|--|
| | | | | | Viento | Viento | >60 | >30 | >15 | >7 | >4 | >2 | |
| | | | | | | | (º) | (m/s) | (s/n) | | | | |
| 49 | 10:10 | 10 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 50 | 10:20 | 300 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 51 | 10:26 | 290 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 48 | 10:35 | 220 | 0,7 | n | | | | | | | | | |
| 52 | 10:46 | 340 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 31 | 10:53 | 330 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 32 | 11:00 | 240 | 1,1 | n | | | | | | | | | |
| 40 | 11:07 | 240 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 37 | 11:16 | 245 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 35 | 7:56 | 184 | 0 | s | | | | | | | x | p | |
| 33 | 11:30 | 290 | 0,8 | n | | | | | | | | | |
| 38 | 11:38 | 350 | 4,5 | n | | | | | | | | | |
| 41 | 11:48 | 310 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 39 | 11:59 | 125 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 58 | 12:10 | 300 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 57 | 12:27 | 270 | 1,2 | n | | | | | | | | | |
| 34 | 12:38 | 200 | 0,6 | n | | | | | | | | | |
| 43 | 12:49 | 10 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 56 | 12:58 | 180 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 55 | 13:05 | 0 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 47 | 13:12 | 180 | 1,4 | n | | | | | | | | | |
| 66 | 10:36 | 275 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 24 | 10:44 | 263 | 0,8 | n | | | | | | | | | |
| 26 | 11:10 | 160 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 25 | 10:59 | 310 | 0 | s | | | | | | | x | p | |
| 23 | 11:25 | 115 | 0 | s | | | | | | | x | p | |
| 28 | 11:44 | 350 | 1,1 | n | | | | | | | | | |
| 27 | 11:53 | 188 | 1,7 | n | | | | | | | | | |
| 54 | 12:07 | 231 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 53 | 12:19 | 201 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 29 | 12:27 | 205 | 1,9 | s | | | | | | x | | e | |
| 30 | 12:47 | 10 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 36 | 12:59 | 317 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 69 | 13:08 | 55 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 42 | 13:12 | 90 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 68 | 13:22 | 221 | 0,8 | n | | | | | | | | | |
| 44 | 13:33 | 173 | 0 | s | | | | | | x | | p | |
| 64 | 13:50 | 209 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 45 | 13:42 | 145 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 46 | 13:37 | 270 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 62 | 13:31 | 300 | 3,3 | n | | | | | | | | | |
| 63 | 13:23 | 260 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 21 | 10:30 | 270 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 22 | 10:10 | 240 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 19 | 10:20 | 210 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 20 | 10:40 | 260 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 17 | 10:50 | 120 | 0,5 | s | | | | | | x | | v | |
| 18 | 11:00 | 290 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 67 | 1:10 | 300 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 61 | 11:20 | 290 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 60 | 11:30 | 275 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 59 | 11:40 | 280 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 65 | 11:50 | 280 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 2 | | |

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Olor | D/T | | | | | | | TIPO | |
|-------|-------|--------|------|------|--------|--------|-------|-----|-----|----|----|------|---|
| | | | | | Viento | Viento | >60 | >30 | >15 | >7 | >4 | >2 | |
| | | | | | (º) | (m/s) | (s/n) | | | | | | |
| 49 | 12:10 | 322 | 2,4 | n | | | | | | | | | |
| 50 | 12:15 | 25 | 2,3 | n | | | | | | | | | |
| 51 | 12:25 | 343 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 48 | 12:31 | 16 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 52 | 12:44 | 16 | 0 | s | | | | | | | x | | E |
| 31 | 12:53 | 46 | 0 | s | | | | | | | x | | E |
| 32 | 13:04 | 337 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 40 | 13:11 | 49 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 37 | 13:21 | 16 | 1,3 | n | | | | | | | | | |
| 35 | 13:31 | 75 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 33 | 13:39 | 31 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 38 | 14:23 | 270 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 41 | 14:41 | 83 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 39 | 14:30 | 230 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 58 | 14:58 | 16 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 57 | 15:13 | 297 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 34 | 15:02 | 321 | 0,8 | n | | | | | | | | | |
| 43 | 15:24 | 336 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 56 | 15:33 | 351 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 55 | 15:39 | 12 | 2,2 | n | | | | | | | | | |
| 47 | 15:44 | 38 | 1,6 | n | | | | | | | | | |
| 66 | 12:28 | 335 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 24 | 12:36 | 300 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 26 | 12:46 | 270 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 25 | 12:55 | 275 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 23 | 13:03 | 340 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 28 | 13:10 | 100 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 27 | 13:16 | 310 | 2,6 | n | | | | | | | | | |
| 54 | 13:30 | 330 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 53 | 13:37 | 340 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 29 | 13:47 | 270 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 30 | 14:02 | 180 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 36 | 14:12 | 180 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 69 | 14:28 | 116 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 42 | 14:21 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 68 | 14:37 | 340 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 44 | 14:44 | 10 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 64 | 14:56 | 315 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 45 | 15:06 | 330 | 2,2 | n | | | | | | | | | |
| 46 | 15:29 | 240 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 62 | 15:23 | 355 | 3,5 | n | | | | | | | | | |
| 63 | 15:15 | 90 | 1,7 | n | | | | | | | | | |
| 21 | 12:40 | 30 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 22 | 12:20 | 170 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 19 | 12:30 | 50 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 20 | 12:50 | 280 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 17 | 13:00 | 220 | 0 | s | | | | | | | x | | V |
| 18 | 12:50 | 180 | 1 | s | | | | | | | x | | V |
| 67 | 13:20 | 60 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 61 | 13:30 | 140 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 60 | 13:40 | 110 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 59 | 13:50 | 130 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 65 | 14:00 | 160 | 0 | n | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 |

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Olor | D/T | | | | | | | TIPO | |
|-------|-------|--------|------|------|--------|--------|-------|-----|-----|----|----|------|---|
| | | | | | Viento | Viento | >60 | >30 | >15 | >7 | >4 | >2 | |
| | | | | | (º) | (m/s) | (s/n) | | | | | | |
| 49 | 16:10 | 10 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 50 | 16:18 | 360 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 51 | 16:25 | 10 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 48 | 16:31 | 320 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 52 | 16:43 | 330 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 31 | 16:49 | 100 | 1 | s | | | | | | | x | E | |
| 32 | 16:59 | 350 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 40 | 17:07 | 30 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 37 | 17:14 | 350 | 3 | n | | | | | | | | | |
| 35 | 17:20 | 70 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 33 | 17:26 | 20 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 38 | 17:35 | 20 | 1,6 | n | | | | | | | | | |
| 41 | 17:45 | 350 | 2,5 | n | | | | | | | | | |
| 39 | 17:53 | 25 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 58 | 18:03 | 20 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 57 | 18:22 | 25 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 34 | 18:32 | 290 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 43 | 18:44 | 340 | 3,6 | n | | | | | | | | | |
| 56 | 18:51 | 220 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 55 | 19:00 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 47 | 19:10 | 160 | 3 | n | | | | | | | | | |
| 66 | 16:33 | 55 | 1,4 | n | | | | | | | | | |
| 24 | 16:39 | 308 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 26 | 16:49 | 18 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 25 | 17:00 | 305 | 1,8 | n | | | | | | | | | |
| 23 | 17:08 | 310 | 2,2 | n | | | | | | | | | |
| 28 | 17:24 | 344 | 2,2 | n | | | | | | | | | |
| 27 | 17:19 | 345 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 54 | 17:38 | 300 | 1,1 | n | | | | | | | | | |
| 53 | 17:48 | 330 | 0,6 | n | | | | | | | | | |
| 29 | 18:12 | 1 | 1,6 | s | | | | | | | x | E | |
| 30 | 18:24 | 339 | 1,7 | n | | | | | | | | | |
| 36 | 18:34 | 261 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 69 | 18:43 | 314 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 42 | 18:59 | 80 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 68 | 18:54 | 200 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 44 | 19:05 | 0 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 64 | 19:13 | 110 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 45 | 19:26 | 262 | 0,6 | n | | | | | | | | | |
| 46 | 19:34 | 135 | 0,9 | n | | | | | | | | | |
| 62 | 19:32 | 320 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 63 | 19:40 | 350 | 3 | n | | | | | | | | | |
| 21 | 16:10 | 180 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 22 | 16:20 | 220 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 19 | 16:30 | 20 | 3 | n | | | | | | | | | |
| 20 | 16:40 | 10 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 17 | 16:50 | 330 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 18 | 18:00 | 130 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 67 | 18:10 | 45 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 61 | 18:20 | 20 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 60 | 18:30 | 0 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 59 | 19:30 | 330 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 65 | 19:40 | 200 | 0 | n | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Olor | D/T | | | | | | | TIPO | |
|-------|-------|--------|------|------|--------|--------|-----|-------|-------|----|----|------|--|
| | | | | | Viento | Viento | >60 | >30 | >15 | >7 | >4 | >2 | |
| | | | | | | | (º) | (m/s) | (s/n) | | | | |
| 49 | 6:02 | 5 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 50 | 6:12 | 123 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 51 | 6:18 | 150 | 0 | s | | | | | | x | | p | |
| 48 | 6:36 | 250 | 0 | s | | | | | | | x | p | |
| 52 | 6:42 | 340 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 31 | 6:48 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 32 | 6:55 | 180 | 0 | s | | | | | | x | | e | |
| 40 | 7:02 | 180 | 0 | s | | | | | | x | | p | |
| 37 | 7:12 | 340 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 35 | 7:18 | 340 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 33 | 7:26 | 180 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 38 | 7:36 | 180 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 41 | 7:50 | 200 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 39 | 8:00 | 200 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 58 | 8:15 | 340 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 57 | 8:31 | 320 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 34 | 8:40 | 270 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 43 | 8:48 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 56 | 8:58 | 25 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 55 | 9:10 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 47 | 6:40 | 140 | 0 | s | | | | | | x | | p | |
| 66 | 6:23 | 244 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 24 | 6:30 | 305 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 26 | 6:36 | 222 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 25 | 6:47 | 283 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 23 | 6:52 | 141 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 28 | 7:00 | 170 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 27 | 7:08 | 148 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 54 | 7:25 | 193 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 53 | 7:41 | 166 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 29 | 7:51 | 162 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 30 | 8:04 | 229 | 0 | s | | | | | | x | | p | |
| 36 | 8:18 | 110 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 69 | 8:33 | 323 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 42 | 7:10 | 139 | 0,5 | s | | | | | | x | | p | |
| 68 | 8:42 | 97 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 44 | 8:52 | 137 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 64 | 9:01 | 252 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 45 | 9:12 | 283 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 46 | 5:30 | 179 | 0 | s | | | | | | x | | p | |
| 62 | 9:24 | 50 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 63 | 9:17 | 173 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 21 | 9:10 | 30 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 22 | 8:50 | 130 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 19 | 9:00 | 110 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 20 | 9:20 | 70 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 17 | 9:30 | 90 | 0,5 | s | | | | | | x | | v | |
| 18 | 9:40 | 90 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 67 | 9:50 | 120 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 61 | 10:00 | 200 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 60 | 10:10 | 230 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 59 | 10:20 | 180 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 65 | 10:30 | 190 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 7 | | |

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Olor | D/T | | | | | | | TIPO | |
|-------|------|--------|------|------|--------|--------|-------|-----|-----|----|----|------|---|
| | | | | | Viento | Viento | >60 | >30 | >15 | >7 | >4 | >2 | |
| | | | | | (º) | (m/s) | (s/n) | | | | | | |
| 49 | 0:27 | 207 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 50 | 0:33 | 200 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 51 | 0:41 | 270 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 48 | 0:46 | 230 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 52 | 0:54 | 270 | 0 | s | | | | | | x | | p | |
| 31 | 1:00 | 250 | 0 | s | | | | | | x | | p | |
| 32 | 1:05 | 250 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 40 | 1:11 | 240 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 37 | 1:16 | 200 | 0 | s | | | | | | x | | e | |
| 35 | 1:20 | 210 | 0 | s | | | | | | x | | e | |
| 33 | 1:25 | 200 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 38 | 1:31 | 120 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 41 | 1:38 | 180 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 39 | 1:43 | 200 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 58 | 1:50 | 230 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 57 | 1:59 | 220 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 34 | 2:03 | 230 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 43 | 2:07 | 330 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 56 | 2:11 | 330 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 55 | 2:15 | 330 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 47 | 2:18 | 320 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 66 | 0:19 | 21 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 24 | 0:24 | 3 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 26 | 0:30 | 357 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 25 | 0:38 | 245 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 23 | 0:48 | 17 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 28 | 1:00 | 15 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 27 | 0:55 | 33 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 54 | 1:12 | 171 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 53 | 1:22 | 268 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 29 | 1:37 | 349 | 0 | s | | | | | | x | | e+p | |
| 30 | 1:48 | 359 | 0 | s | | | | | | x | | e+p | |
| 36 | 2:00 | 15 | 0 | s | | | | | | x | | p | |
| 69 | 2:08 | 22 | 0 | s | | | | | | x | | p | |
| 42 | 3:00 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 68 | 2:17 | 240 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 44 | 2:00 | 120 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 64 | 2:10 | 140 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 45 | 2:20 | 120 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 46 | 2:30 | 160 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 62 | 2:40 | 180 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 63 | 2:50 | 90 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 21 | 0:10 | 120 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 22 | 0:20 | 180 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 19 | 0:30 | 170 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 20 | 0:40 | 120 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 17 | 1:10 | 100 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 18 | 1:20 | 130 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 67 | 1:30 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 61 | 1:40 | 30 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 60 | 1:50 | 200 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 59 | 2:00 | 120 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 65 | 2:10 | 150 | 0 | n | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 6 |

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Olor | D/T | | | | | | | TIPO | |
|-------|-------|--------|------|------|--------|--------|-------|-----|-----|----|----|------|--|
| | | | | | Viento | Viento | >60 | >30 | >15 | >7 | >4 | >2 | |
| | | | | | (º) | (m/s) | (s/n) | | | | | | |
| 49 | 14:27 | 315 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 50 | 14:33 | 20 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 51 | 14:38 | 275 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 48 | 14:43 | 330 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 52 | 14:54 | 315 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 31 | 15:00 | 270 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 32 | 15:07 | 280 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 40 | 15:13 | 30 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 37 | 15:22 | 10 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 35 | 15:27 | 13 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 33 | 15:32 | 210 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 38 | 15:38 | 60 | 204 | n | | | | | | | | | |
| 41 | 15:45 | 350 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 39 | 15:50 | 250 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 58 | 16:00 | 260 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 57 | 16:16 | 260 | 2,5 | n | | | | | | | | | |
| 34 | 16:24 | 220 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 43 | 16:33 | 180 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 56 | 16:41 | 330 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 55 | 16:47 | 310 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 47 | 16:57 | 130 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 66 | 14:37 | 275 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 24 | 14:46 | 336 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 26 | 14:52 | 166 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 25 | 15:01 | 75 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 23 | 15:06 | 278 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 28 | 15:12 | 7 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 27 | 15:19 | 354 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 54 | 15:31 | 30 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 53 | 15:42 | 11 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 29 | 15:51 | 271 | 0,5 | s | | | | | | x | | E | |
| 30 | 16:04 | 332 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 36 | 16:15 | 265 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 69 | 16:24 | 312 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 42 | 16:30 | 275 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 68 | 16:34 | 94 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 44 | 16:42 | 291 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 64 | 17:00 | 231 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 45 | 17:11 | 274 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 46 | 17:17 | 90 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 62 | 17:20 | 350 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 63 | 17:16 | 313 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 21 | 14:30 | 350 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 22 | 14:40 | 290 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 19 | 14:50 | 345 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 20 | 15:00 | 20 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 17 | 15:10 | 35 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 18 | 15:20 | 20 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 67 | 15:30 | 240 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 61 | 15:40 | 250 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 60 | 15:50 | 250 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 59 | 16:00 | 150 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 65 | 16:20 | 350 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | | |

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Olor | D/T | | | | | | | TIPO | |
|-------|-------|--------|------|------|--------|--------|-------|-----|-----|----|----|------|---|
| | | | | | Viento | Viento | >60 | >30 | >15 | >7 | >4 | >2 | |
| | | | | | (º) | (m/s) | (s/n) | | | | | | |
| 49 | 18:04 | 330 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 50 | 18:10 | 244 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 51 | 18:14 | 248 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 48 | 18:18 | 23 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 52 | 18:31 | 75 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 31 | 18:35 | 135 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 32 | 18:42 | 338 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 40 | 18:47 | 70 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 37 | 18:55 | 278 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 35 | 19:00 | 260 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 33 | 19:08 | 300 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 38 | 19:17 | 311 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 41 | 18:28 | 203 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 39 | 19:20 | 54 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 58 | 19:37 | 96 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 57 | 20:00 | 270 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 34 | 19:50 | 318 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 43 | 20:08 | 295 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 56 | 20:14 | 42 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 55 | 20:19 | 35 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 47 | 20:25 | 85 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 66 | 17:52 | 270 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 24 | 17:58 | 230 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 26 | 18:09 | 270 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 25 | 18:16 | 230 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 23 | 18:23 | 230 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 28 | 18:30 | 330 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 27 | 18:35 | 305 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 54 | 18:43 | 340 | 2,5 | n | | | | | | | | | |
| 53 | 18:49 | 340 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 29 | 18:59 | 300 | 0 | s | | | | | | | x | | E |
| 30 | 19:05 | 320 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 36 | 19:16 | 270 | 2,5 | n | | | | | | | | | |
| 69 | 19:34 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 42 | 19:22 | 350 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 68 | 19:42 | 320 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 44 | 19:47 | 300 | 2,5 | n | | | | | | | | | |
| 64 | 19:53 | 90 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 45 | 20:02 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 46 | 20:11 | 285 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 62 | 20:17 | 350 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 63 | 20:24 | 270 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 21 | 18:30 | 320 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 22 | 18:40 | 20 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 19 | 18:50 | 120 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 20 | 19:00 | 100 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 17 | 19:10 | 20 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 18 | 19:20 | 30 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 67 | 19:30 | 35 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 61 | 20:00 | 90 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 60 | 20:30 | 30 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 59 | 20:45 | 20 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 65 | 21:00 | 10 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Olor | D/T | | | | | | | TIPO | |
|-------|-------|--------|------|------|--------|--------|-----|-------|-------|----|----|------|----|
| | | | | | Viento | Viento | >60 | >30 | >15 | >7 | >4 | >2 | |
| | | | | | | | (º) | (m/s) | (s/n) | | | | |
| 49 | 6:00 | 180 | 0,5 | s | | | | | | | x | | p |
| 50 | 6:07 | 176 | 0,5 | s | | | | | | | x | | p |
| 51 | 6:16 | 136 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 48 | 6:25 | 188 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 52 | 6:42 | 216 | 0 | s | | | | | | x | | | p |
| 31 | 6:52 | 207 | 0 | s | | | | | | x | | | p |
| 32 | 7:04 | 38 | 0 | s | | | | | | | x | | p |
| 40 | 7:10 | 247 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 37 | 5:50 | 180 | 0,5 | s | | | | | | | x | | p |
| 35 | 7:31 | 55 | 0 | s | | | | | | | x | | p |
| 33 | 7:41 | 117 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 38 | 5:45 | 180 | 0,5 | s | | | | | | | x | | p |
| 41 | 8:13 | 272 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 39 | 8:03 | 303 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 58 | 8:25 | 66 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 57 | 8:48 | 82 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 34 | 8:35 | 107 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 43 | 8:55 | 42 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 56 | 9:01 | 163 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 55 | 9:10 | 265 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 47 | 9:47 | 200 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 66 | 6:13 | 200 | 0 | s | | | | | | | x | | p |
| 24 | 6:24 | 200 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 26 | 6:36 | 200 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 25 | 6:45 | 180 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 23 | 6:55 | 180 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 28 | 7:05 | 190 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 27 | 7:11 | 150 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 54 | 7:02 | 150 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 53 | 7:28 | 160 | 0 | s | | | | | | | x | | p |
| 29 | 7:41 | 120 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 30 | 7:49 | 200 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 36 | 8:00 | 130 | 1,5 | s | | | | | | | x | | p |
| 69 | 8:17 | 200 | 0 | s | | | | | | | x | | p |
| 42 | 9:52 | 206 | 0 | s | | | | | | | x | | p |
| 68 | 8:28 | 80 | 0 | s | | | | | | | x | | p |
| 44 | 8:39 | 120 | 0 | s | | | | | | | x | | p |
| 64 | 8:49 | 150 | 0 | s | | | | | | | x | | p |
| 45 | 9:00 | 200 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 46 | 9:10 | 90 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 62 | 9:20 | 180 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 63 | 9:30 | 80 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 21 | 8:00 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 22 | 8:10 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 19 | 8:20 | 160 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 20 | 8:30 | 180 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 17 | 8:40 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 18 | 8:50 | 200 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 67 | 9:00 | 199 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 61 | 9:10 | 200 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 60 | 9:30 | 190 | 0 | s | | | | | | | x | | p |
| 59 | 9:50 | 180 | 0 | s | | | | | | | x | | p |
| 65 | 10:00 | 180 | 0 | s | | | | | | | x | | p |
| | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 15 |

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Olor | D/T | | | | | | | TIPO | |
|-------|-------|--------|------|------|--------|--------|-----|-------|-------|----|----|------|--|
| | | | | | Viento | Viento | >60 | >30 | >15 | >7 | >4 | >2 | |
| | | | | | | | (º) | (m/s) | (s/n) | | | | |
| 49 | 12:50 | 50 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 50 | 13:00 | 280 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 51 | 13:07 | 240 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 48 | 13:15 | 20 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 52 | 13:25 | 350 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 31 | 13:30 | 300 | 0 | n | | | | | | | x | E | |
| 32 | 13:40 | 350 | 1,6 | n | | | | | | | | | |
| 40 | 12:25 | 90 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 37 | 12:15 | 330 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 35 | 12:07 | 90 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 33 | 12:00 | 320 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 38 | 11:50 | 60 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 41 | 11:37 | 220 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 39 | 11:30 | 200 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 58 | 11:20 | 280 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 57 | 11:06 | 250 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 34 | 10:50 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 43 | 11:40 | 130 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 56 | 10:30 | 190 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 55 | 10:20 | 200 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 47 | 10:10 | 80 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 66 | 13:09 | 240 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 24 | 13:14 | 92 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 26 | 13:20 | 218 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 25 | 12:43 | 310 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 23 | 12:51 | 150 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 28 | 12:55 | 160 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 27 | 12:58 | 238 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 54 | 12:32 | 118 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 53 | 12:23 | 124 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 29 | 12:09 | 93 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 30 | 11:58 | 248 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 36 | 11:39 | 320 | 0 | s | | | | | | x | E | | |
| 69 | 11:34 | 306 | 0 | s | | | | | | x | P | | |
| 42 | 10:10 | 206 | 0 | s | | | | | | x | P | | |
| 68 | 11:25 | 64 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 44 | 10:58 | 84 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 64 | 10:47 | 40 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 45 | 10:31 | 117 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 46 | 10:09 | 75 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 62 | 10:16 | 110 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 63 | 10:24 | 330 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 21 | 10:30 | 250 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 22 | 10:40 | 220 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 19 | 10:50 | 190 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 20 | 11:00 | 200 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 17 | 11:10 | | 0 | s | | | | | | x | V | | |
| 18 | 11:20 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 67 | 11:30 | 320 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 61 | 11:40 | 180 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 60 | 11:50 | 190 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 59 | 12:00 | 180 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 65 | 12:10 | 260 | 0 | n | | | | | | | | | |
| | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | | |

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Olor | D/T | | | | | | | TIPO | |
|-------|-------|--------|------|------|--------|--------|-------|-----|-----|----|----|------|---|
| | | | | | Viento | Viento | >60 | >30 | >15 | >7 | >4 | >2 | |
| | | | | | (º) | (m/s) | (s/n) | | | | | | |
| 49 | 10:03 | 320 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 50 | 10:12 | 190 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 51 | 10:20 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 48 | 10:28 | 180 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 52 | 10:40 | 230 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 31 | 10:50 | 300 | 1,5 | n | | | | | | | x | E | |
| 32 | 11:00 | 320 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 40 | 11:10 | 350 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 37 | 11:20 | 340 | 2,1 | n | | | | | | | | | |
| 35 | 11:27 | 350 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 33 | 11:37 | 340 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 38 | 11:42 | 300 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 41 | 11:50 | 280 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 39 | 11:55 | 110 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 58 | 12:05 | 100 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 57 | 12:15 | 300 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 34 | 12:23 | 350 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 43 | 12:29 | 350 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 56 | 12:38 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 55 | 12:43 | 150 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 47 | 12:53 | 50 | 2,5 | n | | | | | | | | | |
| 66 | 9:52 | 0 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 24 | 10:00 | 58 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 26 | 10:08 | 41 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 25 | 10:23 | 256 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 23 | 10:29 | 16 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 28 | 10:35 | 82 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 27 | 10:43 | 336 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 54 | 11:00 | 39 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 53 | 11:11 | 17 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 29 | 11:20 | 328 | 1,5 | s | | | | | | x | | E | |
| 30 | 11:35 | 32 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 36 | 11:51 | 318 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 69 | 11:58 | 325 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 42 | 12:52 | 324 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 68 | 12:07 | 260 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 44 | 12:14 | 298 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 64 | 12:20 | 15 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 45 | 12:26 | 267 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 46 | 12:33 | 310 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 62 | 12:40 | 344 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 63 | 12:46 | 252 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 21 | 12:00 | 200 | 2,5 | n | | | | | | | | | |
| 22 | 11:40 | 215 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 19 | 11:50 | 235 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 20 | 11:10 | 290 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 17 | 11:20 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 18 | 11:30 | 50 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 67 | 11:30 | 130 | 1 | n | | | | | | | | | |
| 61 | 11:20 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 60 | 11:10 | 190 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 59 | 10:40 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 65 | 11:00 | 220 | 0 | n | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

| 22/09/2013 | | | | Olor | D/T | | | | | | | TIPO |
|------------|-------|--------|------|--------|--------|-----|-----|-----|----|----|----|------|
| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Viento | Viento | >60 | >30 | >15 | >7 | >4 | >2 | |
| | | | (º) | (m/s) | (s/n) | | | | | | | |
| 49 | 22:31 | 180 | 1,2 | n | | | | | | | | |
| 50 | 22:39 | 185 | 0 | n | | | | | | | | |
| 51 | 22:45 | 148 | 0 | n | | | | | | | | |
| 48 | 22:54 | 185 | 0 | n | | | | | | | | |
| 52 | 23:06 | 205 | 0 | n | | | | | | | | |
| 31 | 23:12 | 174 | 0 | s | | | | | | x | | E |
| 32 | 23:20 | 142 | 0 | n | | | | | | | | |
| 40 | 23:30 | 73 | 0 | n | | | | | | | | |
| 37 | 23:46 | 108 | 0 | n | | | | | | | | |
| 35 | 23:55 | 105 | 0 | n | | | | | | | | |
| 33 | 0:04 | 357 | 0 | n | | | | | | | | |
| 38 | 0:16 | 47 | 0 | n | | | | | | | | |
| 41 | 0:25 | 48 | 0 | n | | | | | | | | |
| 39 | 0:34 | 248 | 0 | n | | | | | | | | |
| 58 | 0:48 | 293 | 0 | n | | | | | | | | |
| 57 | 1:08 | 122 | 0 | n | | | | | | | | |
| 34 | 1:00 | 185 | 0 | n | | | | | | | | |
| 43 | 1:20 | 79 | 0 | n | | | | | | | | |
| 56 | 1:30 | 165 | 0 | n | | | | | | | | |
| 55 | 1:36 | 250 | 0 | n | | | | | | | | |
| 47 | 1:43 | 281 | 0 | n | | | | | | | | |
| 66 | 22:47 | 70 | 0 | n | | | | | | | | |
| 24 | 22:55 | 90 | 0 | n | | | | | | | | |
| 26 | 23:03 | 75 | 0 | n | | | | | | | | |
| 25 | 23:13 | 75 | 0 | n | | | | | | | | |
| 23 | 23:19 | 70 | 0 | n | | | | | | | | |
| 28 | 23:26 | 180 | 0 | n | | | | | | | | |
| 27 | 23:33 | 90 | 0 | n | | | | | | | | |
| 54 | 23:44 | 80 | 0 | n | | | | | | | | |
| 53 | 23:52 | 160 | 0 | n | | | | | | | | |
| 29 | 0:04 | 160 | 0 | n | | | | | | | | |
| 30 | 0:14 | 130 | 0 | n | | | | | | | | |
| 36 | 0:32 | 130 | 0 | n | | | | | | | | |
| 69 | 0:57 | 270 | 0 | n | | | | | | | | |
| 42 | 1:03 | 130 | 0 | n | | | | | | | | |
| 68 | 1:08 | 60 | 0 | n | | | | | | | | |
| 44 | 1:12 | 190 | 0 | n | | | | | | | | |
| 64 | 1:21 | 10 | 4 | n | | | | | | | | |
| 45 | 1:30 | 240 | 3 | n | | | | | | | | |
| 46 | 1:40 | 75 | 2 | n | | | | | | | | |
| 62 | 1:47 | 220 | 7 | n | | | | | | | | |
| 63 | 1:55 | 200 | 2 | n | | | | | | | | |
| 21 | 23:30 | 30 | 0 | n | | | | | | | | |
| 22 | 23:40 | | 0 | n | | | | | | | | |
| 19 | 23:50 | | 0 | n | | | | | | | | |
| 20 | 0:00 | 140 | 0 | n | | | | | | | | |
| 17 | 0:10 | | 0 | n | | | | | | | | |
| 18 | 0:20 | 170 | 0 | n | | | | | | | | |
| 67 | 0:30 | | 0 | n | | | | | | | | |
| 61 | 0:40 | | 0 | n | | | | | | | | |
| 60 | 0:50 | | 0 | n | | | | | | | | |
| 59 | 1:00 | | 0 | n | | | | | | | | |
| 65 | 1:20 | | 0 | n | | | | | | | | |
| | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Olor | D/T | | | | | | | TIPO | |
|-------|-------|--------|------|------|--------|--------|-------|-----|-----|----|----|------|---|
| | | | | | Viento | Viento | >60 | >30 | >15 | >7 | >4 | >2 | |
| | | | | | (º) | (m/s) | (s/n) | | | | | | |
| 49 | 14:13 | 175 | 3,2 | n | | | | | | | | | |
| 50 | 14:20 | 220 | 1,2 | n | | | | | | | | | |
| 51 | 14:28 | 239 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 48 | 14:25 | 186 | 1,3 | n | | | | | | | | | |
| 52 | 14:45 | 228 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 31 | 14:53 | 273 | 1,4 | n | | | | | | | | | |
| 32 | 15:05 | 172 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 40 | 15:15 | 317 | 1,4 | n | | | | | | | | | |
| 37 | 15:24 | 155 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 35 | 15:33 | 136 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 33 | 15:42 | 222 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 38 | 15:51 | 270 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 41 | 16:00 | 71 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 39 | 16:15 | 244 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 58 | 16:28 | 152 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 57 | 16:43 | 250 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 34 | 16:54 | 275 | 0,6 | n | | | | | | | | | |
| 43 | 17:12 | 224 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 56 | 17:25 | 226 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 55 | 17:30 | 208 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 47 | 17:35 | 24 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 66 | 14:31 | 80 | 2,4 | n | | | | | | | | | |
| 24 | 14:40 | 215 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 26 | 14:51 | 55 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 25 | 15:00 | 60 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 23 | 15:09 | 70 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 28 | 15:16 | 70 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 27 | 15:24 | 90 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 54 | 15:34 | 180 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 53 | 15:44 | 157 | 5,2 | n | | | | | | | | | |
| 29 | 16:00 | 140 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 30 | 16:07 | 130 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 36 | 16:17 | 130 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 69 | 16:27 | 135 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 42 | 16:37 | 40 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 68 | 16:45 | 75 | 3 | n | | | | | | | | | |
| 44 | 16:55 | 320 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 64 | 17:05 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 45 | 17:15 | 30 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 46 | 17:25 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 62 | 17:30 | 310 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 63 | 17:35 | 320 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 21 | 15:00 | 100 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 22 | 15:10 | 180 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 19 | 15:20 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 20 | 15:30 | 250 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 17 | 15:45 | 120 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 18 | 16:00 | 170 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 67 | 16:15 | 150 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 61 | 16:25 | 180 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 60 | 16:35 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 59 | 16:45 | 180 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 65 | 17:00 | 180 | 0 | n | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Olor | D/T | | | | | | | TIPO | |
|-------|-------|--------|------|------|--------|--------|-------|-----|-----|----|----|------|--|
| | | | | | Viento | Viento | >60 | >30 | >15 | >7 | >4 | >2 | |
| | | | | | (º) | (m/s) | (s/n) | | | | | | |
| 49 | 10:20 | 280 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 50 | 10:30 | 15 | 3 | n | | | | | | | | | |
| 51 | 10:40 | 350 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 48 | 10:50 | 330 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 52 | 11:05 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 31 | 11:15 | 15 | 0 | s | | | | | | | x | E | |
| 32 | 11:30 | 20 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 40 | 11:37 | 280 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 37 | 11:45 | 330 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 35 | 11:55 | 12 | 16 | n | | | | | | | | | |
| 33 | 12:05 | 310 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 38 | 12:15 | 340 | 4 | n | | | | | | | | | |
| 41 | 12:25 | 330 | 5 | n | | | | | | | | | |
| 39 | 12:33 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 58 | 12:42 | 270 | 7 | n | | | | | | | | | |
| 57 | 13:00 | 320 | 9 | n | | | | | | | | | |
| 34 | 13:10 | 350 | 5 | n | | | | | | | | | |
| 43 | 13:20 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 56 | 13:30 | 320 | 5 | n | | | | | | | | | |
| 55 | 13:40 | 330 | 10 | n | | | | | | | | | |
| 47 | 13:47 | 270 | 10 | n | | | | | | | | | |
| 66 | 10:29 | 114 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 24 | 10:36 | 280 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 26 | 10:43 | 231 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 25 | 10:55 | 276 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 23 | 11:05 | 47 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 28 | 11:11 | 350 | 1,8 | n | | | | | | | | | |
| 27 | 11:18 | 340 | 0,9 | n | | | | | | | | | |
| 54 | 11:32 | 343 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 53 | 11:45 | 261 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 29 | 11:54 | 10 | 2,6 | s | | | | | | x | | E | |
| 30 | 12:05 | 306 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 36 | 12:16 | 183 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 69 | 12:25 | 310 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 42 | 12:34 | 280 | 2,4 | n | | | | | | | | | |
| 68 | 12:43 | 255 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 44 | 12:48 | 295 | 2,3 | n | | | | | | | | | |
| 64 | 12:50 | 313 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 45 | 13:00 | 312 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 46 | 13:19 | 300 | 1,1 | n | | | | | | | | | |
| 62 | 13:12 | 298 | 0,8 | n | | | | | | | | | |
| 63 | 13:06 | 294 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 21 | 11:00 | 330 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| 22 | 11:15 | 200 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 19 | 11:30 | 190 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 20 | 11:45 | 270 | 0,5 | n | | | | | | | | | |
| 17 | 12:00 | 140 | 0,5 | s | | | | | | x | | V | |
| 18 | 12:15 | 60 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 67 | 12:30 | 50 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 61 | 12:45 | 100 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 60 | 13:00 | 220 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 59 | 13:15 | 210 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 65 | 13:30 | 210 | 1,5 | n | | | | | | | | | |
| | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | | |

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Olor | D/T | | | | | | | TIPO | |
|-------|------|--------|------|------|--------|--------|-----|-------|-------|----|----|------|---|
| | | | | | Viento | Viento | >60 | >30 | >15 | >7 | >4 | >2 | |
| | | | | | | | (º) | (m/s) | (s/n) | | | | |
| 49 | 6:58 | 68 | 0 | s | | | | | | | x | | P |
| 50 | 7:07 | 90 | 0 | s | | | | | | | x | | P |
| 51 | 7:14 | 109 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 48 | 7:19 | 179 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 52 | 7:33 | 73 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 31 | 7:41 | 205 | 0 | s | | | | | x | | | | E |
| 32 | 7:50 | 340 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 40 | 8:00 | 66 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 37 | 8:09 | 150 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 35 | 8:17 | 260 | 0,8 | s | | | | | x | | | | E |
| 33 | 8:24 | 93 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 38 | 8:32 | 133 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 41 | 8:40 | 41 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 39 | 8:49 | 85 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 58 | 9:00 | 155 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 57 | 9:10 | 80 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 34 | 9:21 | 265 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 43 | 9:29 | 228 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 56 | 9:38 | 53 | 2,3 | n | | | | | | | | | |
| 55 | 9:45 | 241 | 1,6 | n | | | | | | | | | |
| 47 | 9:54 | 125 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 66 | 7:13 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 24 | 7:20 | 270 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 26 | 7:29 | 260 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 25 | 7:40 | 250 | 0 | s | | | | | x | | | | P |
| 23 | 7:45 | 270 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 28 | 7:51 | 265 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 27 | 7:58 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 54 | 8:05 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 53 | 8:13 | 120 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 29 | 8:24 | 250 | 0 | s | | | | | x | | | | E |
| 30 | 8:35 | 210 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 36 | 8:43 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 69 | 8:53 | 270 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 42 | 9:03 | 260 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 68 | 9:10 | 220 | 2 | n | | | | | | | | | |
| 44 | 9:15 | 310 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 64 | 9:20 | 330 | 4 | n | | | | | | | | | |
| 45 | 9:30 | 250 | 3 | n | | | | | | | | | |
| 46 | 9:38 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 62 | 9:44 | 300 | 12 | n | | | | | | | | | |
| 63 | 9:51 | 278 | 7 | n | | | | | | | | | |
| 21 | 7:20 | 190 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 22 | 7:40 | 180 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 19 | 7:50 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 20 | 8:00 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 17 | 8:15 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 18 | 8:30 | 20 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 67 | 8:45 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 61 | 9:00 | 100 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 60 | 9:15 | 60 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 59 | 9:30 | 130 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 65 | 9:45 | 160 | 0 | n | | | | | | | | | |
| | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 | | |

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Olor | D/T | | | | | | | TIPO | |
|-------|-------|--------|------|------|--------|--------|-----|-------|-------|----|----|------|--|
| | | | | | Viento | Viento | >60 | >30 | >15 | >7 | >4 | >2 | |
| | | | | | | | (º) | (m/s) | (s/n) | | | | |
| 49 | 5:57 | 346 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 50 | 6:08 | 108 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 51 | 6:16 | 114 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 48 | 6:24 | 153 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 52 | 6:41 | 6 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 31 | 6:48 | 352 | 0 | s | | | | | | | x | E | |
| 32 | 7:02 | 303 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 40 | 7:10 | 266 | 0 | s | | | | | | | x | P | |
| 37 | 7:21 | 182 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 35 | 12:07 | 270 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 33 | 7:51 | 254 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 38 | 8:02 | 40 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 41 | 8:11 | 98 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 39 | 8:22 | 241 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 58 | 8:56 | 32 | 0 | s | | | | | | | x | P | |
| 57 | 8:45 | 261 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 34 | 9:05 | 120 | 0 | s | | | | | | | x | P | |
| 43 | 9:14 | 2 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 56 | 9:22 | 154 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 55 | 9:27 | 238 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 47 | 9:31 | 240 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 66 | 6:17 | 330 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 24 | 6:27 | 160 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 26 | 6:40 | 200 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 25 | 6:55 | 210 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 23 | 7:05 | 200 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 28 | 7:15 | 140 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 27 | 7:25 | 330 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 54 | 7:35 | 330 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 53 | 7:45 | 20 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 29 | 7:55 | 240 | 0 | s | | | | | | | x | E | |
| 30 | 8:06 | 250 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 36 | 8:16 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 69 | 8:26 | 25 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 42 | 8:35 | 40 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 68 | 8:45 | 190 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 44 | 8:55 | 130 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 64 | 9:05 | 300 | 3,5 | n | | | | | | | | | |
| 45 | 9:15 | 270 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 46 | 9:25 | 270 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 62 | 9:35 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 63 | 9:45 | 310 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 21 | 6:15 | 90 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 22 | 6:25 | 300 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 19 | 6:35 | 290 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 20 | 6:55 | 120 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 17 | 7:15 | | 0 | s | | | | | | | x | V | |
| 18 | 7:30 | 170 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 67 | 7:50 | 170 | 0 | n | | | | | | | | | |
| 61 | 8:10 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 60 | 8:30 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 59 | 8:45 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| 65 | 9:00 | | 0 | n | | | | | | | | | |
| | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | | |

Resumen de los datos registrados "in situ" durante las campañas de olfatometría de campo

| Punto | Hora | Direc. | Vel. | Olor | D/T | | | | | | TIPO | |
|-------|-------|--------|------|------|--------|--------|-------|-----|-----|----|------|--|
| | | | | | Viento | Viento | >60 | >30 | >15 | >7 | >4 | |
| | | | | | (º) | (m/s) | (s/n) | | | | | |
| 49 | 11:15 | 330 | 4 | n | | | | | | | | |
| 50 | 11:23 | 320 | 0 | n | | | | | | | | |
| 51 | 11:28 | 270 | 0 | n | | | | | | | | |
| 48 | 11:35 | 300 | 0 | n | | | | | | | | |
| 52 | 11:45 | 30 | 0 | n | | | | | | | | |
| 31 | 11:53 | 350 | 0 | n | | | | | | | | |
| 32 | 12:00 | 320 | 0 | n | | | | | | | | |
| 40 | 12:05 | 300 | 0 | n | | | | | | | | |
| 37 | 12:09 | 350 | 0 | n | | | | | | | | |
| 35 | 12:15 | 330 | 0 | n | | | | | | | | |
| 33 | 12:20 | 10 | 0 | n | | | | | | | | |
| 38 | 12:30 | 307 | 10 | n | | | | | | | | |
| 41 | 12:36 | 320 | 0 | n | | | | | | | | |
| 39 | 12:42 | 320 | 3 | n | | | | | | | | |
| 58 | 12:55 | 330 | 5 | n | | | | | | | | |
| 57 | 13:05 | 300 | 5 | n | | | | | | | | |
| 34 | 13:10 | 290 | 0 | n | | | | | | | | |
| 43 | 13:15 | 300 | 0 | n | | | | | | | | |
| 56 | 13:20 | 320 | 0 | n | | | | | | | | |
| 55 | 13:25 | 350 | 10 | n | | | | | | | | |
| 47 | 13:30 | 320 | 0 | n | | | | | | | | |
| 66 | 11:21 | 97 | 0 | n | | | | | | | | |
| 24 | 11:24 | 318 | 0 | n | | | | | | | | |
| 26 | 11:26 | 247 | 0 | n | | | | | | | | |
| 25 | 11:30 | 273 | 1,6 | n | | | | | | | | |
| 23 | 11:45 | 240 | 0 | n | | | | | | | | |
| 28 | 11:51 | 333 | 0 | n | | | | | | | | |
| 27 | 11:57 | 335 | 0,6 | n | | | | | | | | |
| 54 | 12:08 | 350 | 0 | n | | | | | | | | |
| 53 | 12:17 | 318 | 0 | n | | | | | | | | |
| 29 | 12:26 | 308 | 0,5 | s | | | x | | | | E | |
| 30 | 12:36 | 257 | 1,6 | n | | | | | | | | |
| 36 | 12:51 | 245 | 1,2 | n | | | | | | | | |
| 69 | 12:59 | 314 | 0,9 | n | | | | | | | | |
| 42 | 13:54 | 233 | 0 | n | | | | | | | | |
| 68 | 13:12 | 283 | 0 | n | | | | | | | | |
| 44 | 13:19 | 271 | 0 | n | | | | | | | | |
| 64 | 13:27 | 280 | 0 | n | | | | | | | | |
| 45 | 13:34 | 255 | 0 | n | | | | | | | | |
| 46 | 13:27 | 311 | 0 | n | | | | | | | | |
| 62 | 13:40 | 40 | 0 | n | | | | | | | | |
| 63 | 13:50 | 239 | 0,5 | n | | | | | | | | |
| 21 | 11:10 | 230 | 0 | n | | | | | | | | |
| 22 | 11:20 | 120 | 0 | n | | | | | | | | |
| 19 | 11:30 | 220 | 0 | n | | | | | | | | |
| 20 | 12:45 | 360 | 0 | n | | | | | | | | |
| 17 | 13:00 | 330 | 0 | n | | | | | | | | |
| 18 | 13:10 | 300 | 0 | n | | | | | | | | |
| 67 | 13:20 | 280 | 0 | n | | | | | | | | |
| 61 | 13:30 | 180 | 0 | n | | | | | | | | |
| 60 | 13:40 | 320 | 0 | n | | | | | | | | |
| 59 | 13:50 | 300 | 0 | n | | | | | | | | |
| 65 | 14:00 | 280 | 0 | n | | | | | | | | |
| | | | | | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |

ANEXO II

Validación de los panelistas de campo

CUALIFICACIÓN DE LOS PANELISTAS DE CAMPO Y VERIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE SU CAPACIDAD SENSORIAL

Del mismo modo que ocurre con lo descrito en el apartado anterior con respecto a la realización de tomas de muestras y de actividades de análisis “in-situ”, a lo largo de las campañas de olfactometría de campo, los técnicos llevan a cabo distintos test cualificación y de verificación de la precisión y exactitud de su capacidad de percepción de olor. Ello se lleva a cabo tanto en el laboratorio, en una fase previa a los trabajos de campo, como durante los mismos.

1.- Test de cualificación previa

Los test de cualificación que los técnicos panelistas deben realizar previamente a los trabajos de campo tratan de determinar la idoneidad de su capacidad olfativa así como la capacidad de utilización de los olfactómetros de campo.

Así, para su cualificación, cada técnico panelista realiza y, debe realizar las siguientes pruebas:

- Test de Sensibilidad Odorífera:

El sistema utilizado consiste en el Test de sensibilidad de umbral olfativo de la firma alemana Burghart Messtechnik GMB que consiste en una serie de barras absorbentes impregnadas con distintas concentraciones de n-butanol de las cuales emanan los correspondientes olores que se presentan alternados con muestras inodoras a los panelistas para que lleven a cabo una selección binaria forzosa a ciegas entre las presentaciones con y sin olor.

Threshold Test

The smell threshold is determined in a so called "staircase procedure". After a start concentration of the smell is found out, the dilution step is identified at which the smell can just be distinguished from non-smelling pens (blanks).

We offer this test in 2 versions: with n-butanol and with 2-phenylethanol

Special tests with holder, instructions for use, evaluation material and sleeping mask

Threshold Test n-butanol (48 odour pens=32 blanks und 16 dilutions)

Item No.: LA-13-00136

Threshold Test 2-phenylethanol (48 odour pens=32 blanks und 16 dilutions)

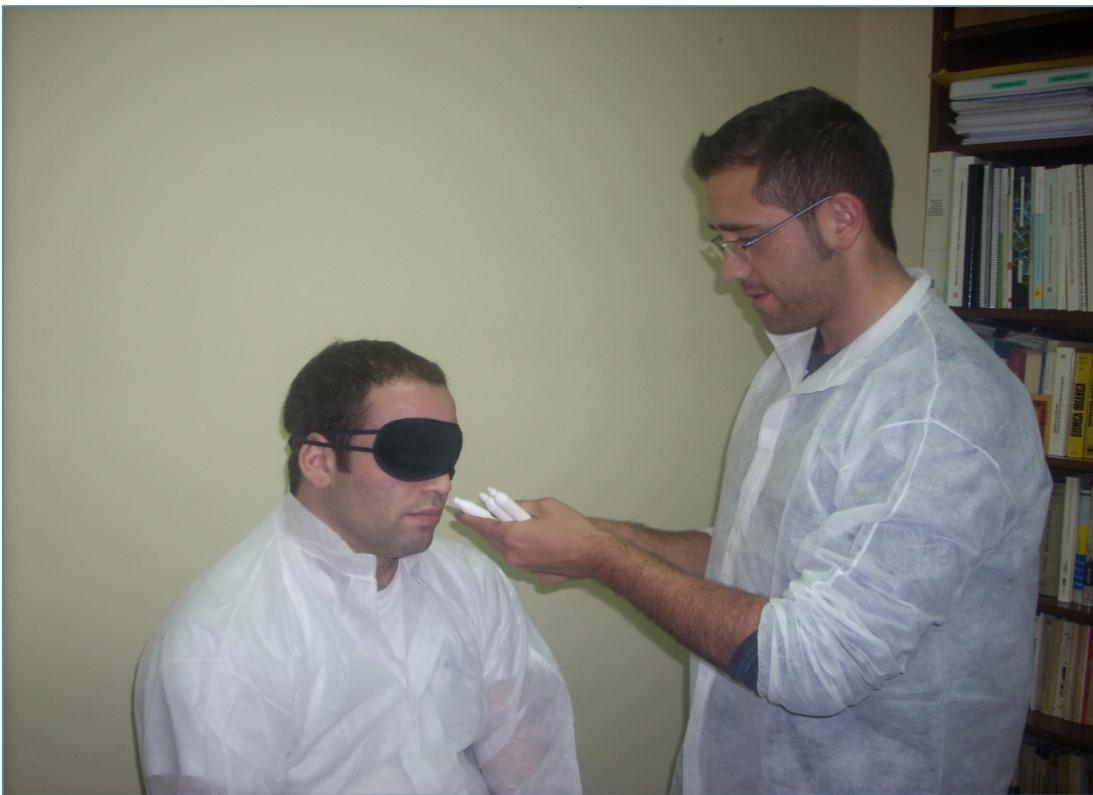
Item No.: LA-13-00137



Extracto del Catálogo de Burghart Messtechnik GMB

Cabe indicar que este tipo de test es el de referencia en los estudios médicos sobre olfacción como puede comprobarse, por ejemplo, en Konstantinidis et al. (2008), Zernecke et al. (2010), Boesveldt (2008) y Löstch et al. (2007).

La sistemática seguida, que se lleva a cabo en el laboratorio de AT Consultores, se basa en el procedimiento definido por el fabricante de los equipos de medida (St. Croix Sensory Inc.) en el Manual de Operación de sus Olfatómetros Nasal Ranger, por el que se define el correcto uso de dichos equipos y, con más detalle, también en la publicación de Lay (2003). Los resultados obtenidos por los panelistas deben encontrarse en la media de la escala definida por el propio test. En las figuras siguientes puede observarse una imagen de la cualificación de un panelista y un ejemplo de formato de registro de dicho proceso



**Cualificación de un panelista con los “Snnifin sticks” de n-butanol de
Burghart Messtechnik GMB**

St. Croix Sensory, Inc.

Q | S | O | N | T | S

Odor Sensitivity Test Data Sheet (I)

Name : *Example*

Date :

Time :

Use shaded box for Numbered Red Pen (Indicate Guess "G" and Detect "D")

| TEST #1 | | | TEST #2 | | | TEST #3 | | |
|---------|---|---|---------|-----|---|---------|--|---|
| 15 | G | | 15 | | | 15 | | |
| 14 | | | 14 | | | 14 | | |
| 13 | | | G | | | 13 | | |
| 12 | | | | | | 12 | | |
| 11 | G | | | | | 11 | | |
| 10 | | | | | | 10 | | |
| 9 | | D | | | | 9 | | |
| 8 | | | | 8 G | | 8 | | G |
| 7 | | G | | 2 7 | | 7 G | | |
| 6 | | | | 1 6 | D | 6 | | G |
| 5 | D | | | 5 D | | 5 | | D |
| 4 | | | | 4 | | 4 D | | |
| 3 | | D | | 3 | | 3 | | |
| 2 | | | | 2 | | 2 | | |

The dilution level of the first of two consecutive correct detects is the Score

SCORE: 6

SCORE: 5

Individual's Odor Threshold (average of the Scores): 5.5

Test Administrator : *Signed*

© 2003 St. Croix Sensory, Inc., All Rights Reserved

St. Croix Sensory, Inc. 3549 Lake Elmo Ave. N. P.O. Box 313 Lake Elmo, MN 55042 U.S.A. Tel:800-879-9231 Fax:651-439-1065
Email:stcroix@fivesenses.com Web:www.fivesenses.com and www.nasalranger.com

Ejemplo de formato para la cualificación de un panelista

- Test de Sensibilidad odorífera mediante soluciones de n-butanol: Tal y como se indica en diferentes artículos como Zhang et al (2002) en donde se define una relación entre el olor que emana de una disolución acuosa de n-butanol de concentración conocida y la intensidad de olor percibida por los técnicos. Los panelistas sometidos a esta prueba (que se realiza tanto en el gabinete como en el campo) deben discernir a ciegas entre las presentaciones de olor provenientes de las muestras acuosas con diferentes concentraciones de n-butanol, intercaladas con muestras de agua pura, y asignar a las diferentes soluciones un orden en una escala de menor a mayor concentración.



Muestras preparadas para el test con soluciones acuosas de n-butanol

- Test de Sensibilidad odorífera mediante diluciones de n-butanol: Para la realización de este test que se lleva a cabo inicialmente en el laboratorio y también con una frecuencia semanal a lo largo de los estudios de campo, los panelistas deben reconocer mediante selección binaria a ciegas con muestras de aire sintético puro y asignar a una escala del olfatómetro de campo diferentes intensidades de olor concernientes a distintas diluciones de concentración conocidas de n-butanol en aire.



Ejemplo de cualificación de un técnico mediante percepción de olor en muestras constituidas por n-butanol de concentraciones conocidas en aire sintético

2.- Test de verificación de la capacidad sensorial a lo largo de la campaña

Ya en campo y como actividades de verificación del mantenimiento de la capacidad sensorial de los panelistas de campo y así poder validar la representatividad de las lecturas realizadas, se ha de indicar que en cada jornada de trabajo de campo, se llevan a término una serie de pruebas, tales como:

- Pruebas de intercomparación de mediciones realizadas simultáneamente, a diario, en un mismo punto (en el que se percibía un olor positivo apreciable).



Ejemplo de mediciones simultáneas de concentración de olor “in-situ”

- Test de sensibilidad odorífera llevado a cabo mediante de soluciones de n-butanol, análogamente al realizado en la cualificación en laboratorio.
- Test de Sensibilidad odorífera mediante diluciones de n-butanol en aire sintético: Semanalmente, se realiza también esta prueba, de un modo

análogo a como se realiza en los test de cualificación en laboratorio pero circunscrito a una sola concentración de olor.



Ejemplo de verificación de la percepción de olor en una bolsa de Nalophan contenido una dilución de n-butanol con aire sintético

3.2.3.- Registros de cualificación y verificación de la capacidad sensorial a lo largo de la campaña

Cabe indicar, que en el presente caso los cuatro técnicos panelistas que han participado en el presente estudio, han superado satisfactoriamente las pruebas previas de validación de la percepción olfativa, así como también las comprobaciones diarias (mediante intercomparaciones de percepción y clasificación de la concentración de olor “*in-situ*”) que se realizaban en el campo al iniciarse las diferentes sesiones de trabajo.

Los registros correspondientes se presentan al final de este anexo

4.- Otros registros de los panelistas en campo

Una vez realizado los test de validación e intercomparación, los panelistas, deben seguir un protocolo de actuación por lo que ataña a su trabajo diario.

Así, las operaciones realizadas fueron las siguientes:

- Al iniciarse cada una de las jornadas de trabajo, el técnico de campo, procedía a determinar la dirección predominante del viento, tras lo cual se establecía la forma de realizar la ronda de inspección en las diferentes estaciones de control.
- Siguiendo el protocolo de trabajo, en cada medición y al final de la jornada, los panelistas llenaron los formatos de “Registro de datos *in-situ* de detección y medición de olor en inmisión”, detallando la intensidad de olor registrada en cada una de las diferentes estaciones de control, incluyendo también datos atmosféricos.
- Hay que señalar que, además de la fichas de campo, al final de la jornada de trabajo, los panelistas procedieron a llenar el “Formulario de investigación diaria de olor *in-situ*”, describiéndose las percepciones de olor realizadas y los resultados de las diferentes analíticas efectuadas.

5.- REFERENCIAS

Burghart Messtechnik GMB: <http://www.burghart-mt.de>

I. Konstantinidis, A. Printza, S. Genetzaki, K. Mamali, G. Kekes, J. Constantinidis (2008): Cultural adaptation of an olfactory identification test: the Greek version of Sniffin' Sticks, Rhinology, 46, 292-296

R. Zernecke, B. Vollmer, J. Albrecht1, A.M. Kleemann, K. Haegler, J. Linn, G. Fesl, H. Brückmann, M. Wiesmann (2010), Comparison of two different odorants in an olfactory detection threshold test of the Sniffin' Sticks, Rhinology, 48, 368-373

S. Boesveldt, D. Verbaan, D.L. Knol, J.J. van Hilt, H.W. Berendse (2008): Odour identification and discrimination in Dutch adults over 45 years, Rhinology, 46, 131-136, 2008

J. Lötsch, H. Reichmann, T. Hummel (2007): Different Odor Tests Contribute Differently to the Evaluation of Olfactory Loss, Chem. Senses 33: 17–21

Odor sensitivity test, St. Croix Sensory Inc.

A.M. Lay (2003): A Nasal Chemosensory Performance Test for Odor Inspectors, Comunicación al Congreso: Water Environment Federation Odors and Air Emissions 2004, Bellevue, WA: 18-21, April 2004

Q. Zhang, J.J.R. Feddes, I.K. Edeogu and X.J. Zhou (2002) "Correlation between odour intensity assessed by human assessors and odour concentration measured with olfactometers", Canadian Biosystems Engineering, 44, 6.27-6.32

| | | | | | |
|--|--|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Proyecto: | Mapa olores Donosti Iban Barrutiabengoa; Xavier Barrutiabengoa, Alberto Blanco, Asier Besauto, Mikel Lopera | | | | |
| Técnicos: | | | | | |
| Cualificación Test Sensibilidad (*) | | | | | |
| Directo | | | | | |
| 12/04/2013 | | | | | |
| | IB | XB | AB | | |
| OST(*) | 12,5 | 10 | 11 | | |
| Validación Soluciones n-butanol(**) | | | | | |
| Directo | | | | | |
| 12/04/2013 | | | | | |
| | Blanco | 120ppm | 480ppm | 1940ppm | Certeza(%) |
| IB | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| XB | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| AB | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| Validación Bolsa n-butanol (***) | | | | | |
| Nassal Range | | | | | |
| 12/04/2013 | | | | | |
| | Blanco | 30uo_E/m³ | 60uo_E/m³ | Certeza(%) | |
| IB | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| XB | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| AB | 1 | 2 | 3 | 100 | |

(*) Odor Sensitivity Test by St. Croix Sensory, Inc.
 (**) Soluciones en agua de n-butanol en concentraciones conocidas
 (***) Soluciones en aire de n-butanol en concentraciones conocidas

| | | | | |
|--|--|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| Proyecto: | Mapa olores Donosti | | | |
| Técnicos: | Iban Barrutiabengoa; Xavier Barrutiabengoa, Alberto Blanco, Asier Besauto, Mikel Lopera | | | |
| Cualificación Test Sensibilidad (*) | | | | |
| Directo | | | | |
| 01/07/2013 | | | | |
| | IB | AB | ML | |
| OST(*) | 11,5 | 10 | 11,5 | |
| Validación Sol·luciones n-butanol(**) | | | | |
| Directo | | | | |
| 01/07/2013 | | | | |
| | Blanco | 120ppm | 480ppm | 1940ppm |
| IB | 1 | 2 | 3 | 4 |
| AB | 1 | 2 | 3 | 4 |
| MP | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Certeza(%) | | | | |
| Validación Bolsa n-butanol (***) | | | | |
| Nassal Range | | | | |
| 01/07/2013 | | | | |
| | Blanco | 30uo_E/m³ | 60uo_E/m³ | Certeza(%) |
| IB | 2 | 3 | 1 | 100 |
| AB | 2 | 3 | 1 | 100 |
| MP | 2 | 3 | 1 | 100 |

(*) Odor Sensitivity Test by St. Croix Sensory, Inc.
(**) Sol·luciones en agua de n-butanol en concentraciones conocidas
(***) Sol·luciones en aire de n-butanol en concentraciones conocidas

| | | | | | |
|--|--|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Proyecto: | Mapa olores Donosti Iban Barrutiabengoa; Xavier Barrutiabengoa, Alberto Blanco, Asier Besauto, Mikel Lopera | | | | |
| Técnicos: | | | | | |
| Cualificación Test Sensibilidad (*) | | | | | |
| Directo | | | | | |
| 19/09/2013 | | | | | |
| | IB | AB | ML | | |
| OST(*) | 12,5 | 10 | 11 | | |
| Validación Soluciones n-butanol(**) | | | | | |
| Directo | | | | | |
| 19/09/2013 | | | | | |
| | Blanco | 120ppm | 480ppm | 1940ppm | Certeza(%) |
| IB | 1 | 3 | 2 | 4 | 100 |
| AB | 1 | 3 | 2 | 4 | 100 |
| MP | 1 | 3 | 2 | 4 | 100 |
| Validación Bolsa n-butanol (***) | | | | | |
| Nassal Range | | | | | |
| 19/09/2013 | | | | | |
| | Blanco | 30uo_E/m³ | 60uo_E/m³ | Certeza(%) | |
| IB | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| AB | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| MP | 1 | 2 | 3 | 100 | |

(*) Odor Sensitivity Test by St. Croix Sensory, Inc.
(**) Soluciones en agua de n-butanol en concentraciones conocidas
(***) Soluciones en aire de n-butanol en concentraciones conocidas

| Proyecto: Mapa olores Donosti Técnicos: Iban Barrutia Bengoa; Xavier Barrutia Bengoa, Alberto Blanco, Asier Besauto, Mikel Lopera | | | | | |
|--|--------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------|------------|
| Intercomparación campo(*) | | | | | |
| Nassal range | | | | | |
| Fecha | Punto | IB | XB | AB | Varianza |
| | | UO DT | UO DT | UO DT | |
| 15/04/2013 | 1 | 4 | 4 | 4 | 0,0 |
| 16/04/2013 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0,0 |
| 17/04/2013 | 1 | 7 | 7 | 4 | 1,7 |
| 18/07/2013 | 6 | 15 | 15 | 15 | 0,0 |
| Validación Soluciones n-butanol(**) | | | | | |
| Directo | | | | | |
| IB | Blanco | 120ppm | 480ppm | 1940ppm | Certeza(%) |
| 15/04/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 16/04/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 17/04/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 18/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| XB | Blanco | 120ppm | 480ppm | 1940ppm | Certeza(%) |
| 15/04/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 16/04/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 17/04/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 18/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| AB | Blanco | 120ppm | 480ppm | 1940ppm | Certeza(%) |
| 15/04/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 16/04/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 17/04/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 18/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| Validación Bolsa n-butanol(***) | | | | | |
| Nassal Range | | | | | |
| IB | Blanco | 30uo _E /m ³ | 60uo _E /m ³ | Certeza(%) | |
| 15/04/2013 | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| 17/04/2013 | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| XB | Blanco | 30uo _E /m ³ | 60uo _E /m ³ | Certeza(%) | |
| 15/04/2013 | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| 17/04/2013 | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| AB | Blanco | 30uo _E /m ³ | 60uo _E /m ³ | Certeza(%) | |
| 15/04/2013 | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| 17/04/2013 | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| (*) Intercomparación de los valores registrados por el técnico en un punto de control (**) Soluciones en agua de n-butanol en concentraciones conocidas (***) Soluciones en aire de n-butanol en concentraciones conocidas | | | | | |

| Proyecto: Mapa olores Donosti Técnicos: Iban Barrutiabengoa; Xavier Barrutiabengoa, Alberto Blanco, Asier Besauto, Mikel Lopera | | | | | |
|--|--------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------|------------|
| Intercomparación campo(*) | | | | | |
| Nassal range | | | | | |
| Fecha | Punto | IB | AB | ML | Varianza |
| | | UO DT | UO DT | UO DT | |
| 02/07/2013 | 1 | 4 | 4 | 4 | 0,0 |
| 03/07/2013 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0,0 |
| 04/07/2013 | 1 | 7 | 7 | 7 | 0,0 |
| 05/07/2013 | 6 | 2 | 2 | 2 | 0,0 |
| Validación Soluciones n-butanol(**) | | | | | |
| Directo | | | | | |
| IB | Blanco | 120ppm | 480ppm | 1940ppm | Certeza(%) |
| 02/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 03/07/2013 | 1 | 3 | 2 | 4 | 100 |
| 04/07/2013 | 1 | 2 | 4 | 3 | 50 |
| 05/07/2013 | 1 | 4 | 3 | 2 | 100 |
| AB | Blanco | 120ppm | 480ppm | 1940ppm | Certeza(%) |
| 02/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 03/07/2013 | 1 | 3 | 2 | 4 | 100 |
| 04/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 05/07/2013 | 1 | 4 | 3 | 2 | 100 |
| ML | Blanco | 120ppm | 480ppm | 1940ppm | Certeza(%) |
| 02/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 03/07/2013 | 1 | 3 | 2 | 4 | 100 |
| 04/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 05/07/2013 | 1 | 4 | 3 | 2 | 100 |
| Validación Bolsa n-butanol(***) | | | | | |
| Nassal Range | | | | | |
| IB | Blanco | 30uo _E /m ³ | 60uo _E /m ³ | Certeza(%) | |
| 02/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| 05/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| AB | Blanco | 30uo _E /m ³ | 60uo _E /m ³ | Certeza(%) | |
| 02/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| 05/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| ML | Blanco | 30uo _E /m ³ | 60uo _E /m ³ | Certeza(%) | |
| 02/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| 05/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| (*) Intercomparación de los valores registrados por el técnico en un punto de control (**) Soluciones en agua de n-butanol en concentraciones conocidas (***) Soluciones en aire de n-butanol en concentraciones conocidas | | | | | |

| | | | | | |
|--|---------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Proyecto: Mapa olores Donosti Técnicos: Iban Barruttiabengoa; Xavier Barruttiabengoa, Alberto Blanco, Asier Besauto, Mikel Lopera | | | | | |
| Intercomparación campo(*) | | | | | |
| Nassal range | | | | | |
| Fecha | Punto | IB | AB | ML | Varianza |
| | | UO DT | UO DT | UO DT | |
| 29/07/2013 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0,0 |
| 30/07/2013 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0,0 |
| 31/07/2013 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0,0 |
| 01/08/2013 | 6 | 7 | 7 | 4 | 1,7 |
| Validación Soluciones n-butanol(**) | | | | | |
| Directo | | | | | |
| IB | Blanco | 120ppm | 480ppm | 1940ppm | Certeza(%) |
| 29/07/2013 | 1 | 3 | 4 | 2 | 100 |
| 30/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 31/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 01/08/2013 | 1 | 4 | 3 | 2 | 100 |
| AB | Blanco | 120ppm | 480ppm | 1940ppm | Certeza(%) |
| 29/07/2013 | 1 | 3 | 4 | 2 | 100 |
| 30/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 31/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 01/08/2013 | 1 | 4 | 3 | 2 | 100 |
| ML | Blanco | 120ppm | 480ppm | 1940ppm | Certeza(%) |
| 29/07/2013 | 1 | 3 | 4 | 2 | 100 |
| 30/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 31/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 01/08/2013 | 1 | 4 | 2 | 3 | 50 |
| Validación Bolsa n-butanol(***) | | | | | |
| Nassal Range | | | | | |
| IB | Blanco | 30uo_E/m³ | 60uo_E/m³ | Certeza(%) | |
| 29/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| 30/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| AB | Blanco | 30uo_E/m³ | 60uo_E/m³ | Certeza(%) | |
| 29/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| 30/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| ML | Blanco | 30uo_E/m³ | 60uo_E/m³ | Certeza(%) | |
| 29/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| 30/07/2013 | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| (*) Intercomparación de los valores registrados por el técnico en un punto de control (**) Soluciones en agua de n-butanol en concentraciones conocidas (***) Soluciones en aire de n-butanol en concentraciones conocidas | | | | | |

| | | | | | |
|--|---------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Proyecto: Mapa olores Donosti Técnicos: Iban Barrutiabengoa; Xavier Barrutiabengoa, Alberto Blanco, Asier Besauto, Mikel Lopera | | | | | |
| Intercomparación campo(*) | | | | | |
| Nassal range | | | | | |
| Fecha | Punto | IB | AB | ML | Varianza |
| | | UO DT | UO DT | UO DT | |
| 22/09/2013 | 1 | 4 | 4 | 4 | 0,0 |
| 23/09/2013 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0,0 |
| 24/09/2013 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0,0 |
| 25/09/2013 | 6 | 7 | 7 | 7 | 0,0 |
| Validación Soluciones n-butanol(**) | | | | | |
| Directo | | | | | |
| IB | Blanco | 120ppm | 480ppm | 1940ppm | Certeza(%) |
| 22/09/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 23/09/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 24/09/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 25/09/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| AB | Blanco | 120ppm | 480ppm | 1940ppm | Certeza(%) |
| 22/09/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 23/09/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 24/09/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 25/09/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| ML | Blanco | 120ppm | 480ppm | 1940ppm | Certeza(%) |
| 22/09/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 23/09/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 24/09/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| 25/09/2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 100 |
| Validación Bolsa n-butanol(***) | | | | | |
| Nassal Range | | | | | |
| IB | Blanco | 30uo_E/m³ | 60uo_E/m³ | Certeza(%) | |
| 22/09/2013 | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| 24/09/2013 | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| AB | Blanco | 30uo_E/m³ | 60uo_E/m³ | Certeza(%) | |
| 22/09/2013 | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| 24/09/2013 | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| ML | Blanco | 30uo_E/m³ | 60uo_E/m³ | Certeza(%) | |
| 22/09/2013 | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| 24/09/2013 | 1 | 2 | 3 | 100 | |
| (*) Intercomparación de los valores registrados por el técnico en un punto de control (**) Soluciones en agua de n-butanol en concentraciones conocidas (***) Soluciones en aire de n-butanol en concentraciones conocidas | | | | | |

ANEXO III

Mapas de distribución de las isolíneas de olor en la zona de estudio por períodos horarios (2/día)

Nota: Los mapas diarios en los que no se muestran isoodoras de algún o ningún descriptor de olor deben interpretarse de modo que durante la temporización definida en los mismos no han sido percibidos los olores correspondientes

Mapa de isoodoras de los descriptores “olor a papelera” (Crema), “olor a depuradora” (Azul) y “olor a vertedero” (Morado)

Día 15-04-13 17:00h a 21:00h Campaña Abril 2013



Mapa de isoodoras de los descriptores “olor a papelera” (Crema), “olor a depuradora” (Azul) y “olor a vertedero” (Morado)

Día 16-04-13 6:00h a 10:00h Campaña Abril 2013



Mapa de isoodoras de los descriptores “olor a papelera” (Crema), “olor a depuradora” (Azul) y “olor a vertedero” (Morado)
Día 16-04-13 10:00h a 14:00h Campaña Abril 2013



Mapa de isoodoras de los descriptores “olor a papelera” (Crema), “olor a depuradora” (Azul) y “olor a vertedero” (Morado)

Día 17-04-13 6:00h a 10:00h Campaña Abril 2013



Image © 2013 Eusko Jaurlaritza - Gobierno Vasco
© 2013 Google

Mapa de isoodoras de los descriptores “olor a papelera” (Crema), “olor a depuradora” (Azul) y “olor a vertedero” (Morado)
Día 17-04-13 10:00h a 14:00h Campaña Abril 2013



Mapa de isoodoras de los descriptores “olor a papelera” (Crema), “olor a depuradora” (Azul) y “olor a vertedero” (Morado)
Día 18-04-13 22:00h a 02:00h Campaña Abril 2013



Mapa de isoodoras promedio de los descriptores “olor a papelera” (Crema), “olor a depuradora” (Azul) y “olor a vertedero” (Morado)
Campaña Abril 2013



Image © 2013 Eusko Jaurlaritza - Gobierno Vasco
© 2013 Google

Mapa de isoodoras de los descriptores “olor a papelera” (Crema), “olor a depuradora” (Azul) y “olor a vertedero” (Morado)

Día 02-07-13 06:00h a 10:00h Campaña Julio 2013



Mapa de isoodoras de los descriptores “olor a papelera” (Crema), “olor a depuradora” (Azul) y “olor a vertedero” (Morado)

Día 02-07-13 10:00h a 14:00h Campaña Julio 2013



Mapa de isoodoras de los descriptores “olor a papelera” (Crema), “olor a depuradora” (Azul) y “olor a vertedero” (Morado)

Día 03-07-13 06:00h a 10:00h Campaña Julio 2013

