

AYUNTAMIENTO DE EL CAMPELLO  
Sr. ALCALDE-PRESIDENTE  
C/ Alcalde Oncina Giner, 7  
03560 EL CAMPELLO

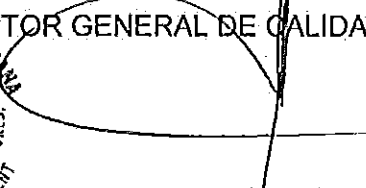
**Asunto: Modificación de oficio de la Autorización Ambiental Integrada de la planta de tratamiento de residuos urbanos y vertedero de rechazos del paraje Las Cañadas s/n de El Campello, cuyo titular es la empresa FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A.**

Por la presente le comunico que se ha iniciado procedimiento de modificación de oficio de la autorización ambiental integrada de la planta integral de tratamiento de residuos de El Campello, de conformidad con los artículos 64 y 65 del Decreto 127/2006 del Consell, y el artículo 25.4.a) de la Ley 16/2002 de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.

Adjunto remito la Resolución relativa al inicio de la modificación de oficio de la autorización ambiental integrada otorgada a FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A., así como el Estudio de la afección odorífera causada por la PTR de El Campello, efectuado por la Universidad Politécnica de Valencia, al objeto de que ese Ayuntamiento emita Informe sobre las modificaciones propuestas, de acuerdo con el artículo 65 del Decreto 127/2006, de 15 de septiembre, que desarrolla la Ley 2/2006, de 5 de mayo, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental.

Valencia, a 20 de junio de 2014

EL DIRECTOR GENERAL DE CALIDAD AMBIENTAL



Fdo.: Vicente Tejedo Tormo

Data 23 JUNY 2014

EIXIDA N.º 24783  
REGISTRE GENERAL

**Resolución de 20 de junio de 2014, de la Dirección General de Calidad Ambiental, por la que se inicia un procedimiento de modificación de oficio de la autorización ambiental integrada otorgada a la empresa Fomento de Construcciones y Contratas, S.L., para una planta de tratamiento de residuos urbanos y vertedero de rechazos, con NIMA , ubicada en partida Les Canyades s/n de El Campello (Alicante), e inscrita en el Registro de Instalaciones de la Comunitat Valenciana con el número :**

Visto el expediente de referencia, se emite la presente resolución de conformidad con los siguientes,

#### **Antecedentes de hecho**

**Primero.** La mercantil FCC, S.A. cuenta con resolución de autorización ambiental integrada para la planta de tratamiento de residuos urbanos y vertedero de rechazos ubicados en la partida Les Canyades s/n de El Campello (Alicante), otorgada por resolución del director general de calidad ambiental de fecha 19 de julio de 2005, de acuerdo con la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 2/2006, de 5 de mayo, de prevención de la contaminación y calidad ambiental, estando inscrita en el Registro de Instalaciones de la Comunitat Valenciana con el número , con NIMA

La autorización ambiental integrada fue objeto de modificación mediante resoluciones de 22 de septiembre de 2005 y de 16 de junio de 2011, de la Dirección General de Calidad Ambiental, considerándose adaptada a la Directiva 2010/75/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre, sobre las emisiones industriales, según la Ley 5/2013, de 1 de junio, por la que se modifican la Ley de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley de residuos y suelos contaminados, mediante Resolución de 19 de julio de 2013.

**Segundo.** A petición de la Dirección General de Calidad Ambiental, la Universidad Politécnica de Valencia, como organismo de probada solvencia, ha efectuado un Estudio de la afección odorífera causada por la PTR de El Campello. En dicho estudio se determina que, para caracterizar episodios de molestias por olores, la olfatometría dinámica no es capaz de aportar resultados concluyentes ya que no aporta detalles sobre la frecuencia, duración u ofensividad de los olores. Sin embargo, la medición en campo mediante el empleo de un protocolo estricto y de forma reiterada puede proporcionar información concluyente sobre el impacto real de la actividad en el entorno. Dicho informe pone de manifiesto que se superan los estándares establecidos sobre molestia de olor.

**Tercero.** Se propone la revisión del apartado 1.1.4. de la parte dispositiva de la autorización ambiental integrada, con el fin de posibilitar la evaluación de molestia por olores mediante métodos de determinación en inmisión, como es la olfatometría de campo, que permitan su cuantificación directa en las zonas residenciales de afección y la revisión de las mejores tecnologías implementadas en la instalación de modo que se minimicen las molestias odoríferas que esta pueda producir.

En consecuencia, se comunica que la modificación que se pretende llevar a cabo implica una serie de cambios en la autorización ambiental integrada concedida, lo que conlleva la necesidad de tramitar una modificación de oficio de dicha autorización, y consecuentemente, recabar informe del Ayuntamiento correspondiente, así como de cualquier otro órgano que se considere conveniente.

A los anteriores hechos son de aplicación los siguientes,

### Fundamentos de derecho

**Primero.** En la Comunitat Valenciana el órgano competente para otorgar la Autorización Ambiental Integrada es la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, de acuerdo con el artículo 3.8 de la Ley 16/2002 y el Decreto 9/2014, de 12 de junio, del Presidente de la Generalitat Valenciana, por el que se determinan las Consellerias en que se organiza la administración de la Generalitat.

Por otro lado, de conformidad con el artículo 17 del Decreto 85/2013, de 28 de junio, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico y Funcional de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, corresponde a la Dirección General de Calidad Ambiental, ejercer las competencias en materia de Intervención administrativa ambiental.

**Segundo.** La regulación de las circunstancias que motivan la revisión de oficio de una autorización ambiental integrada concedida, se contiene en los artículos 25.4 de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, así como en el artículo 59.1 de la Ley 2/2006, de 5 de mayo, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental, y 64 del Decreto 127/2006, de 15 de septiembre, por el que se desarrolla la citada Ley 2/2006, de 5 de mayo.

En concreto, según los artículos 59.1 de la Ley 2/2006, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental y el artículo 25.4. de la Ley 16/2002, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, la autorización ambiental integrada podrá ser modificada de oficio, sin derecho a indemnización, previa audiencia al interesado, cuando los avances en las mejores tecnologías disponibles permitan una reducción significativa de la contaminación sin imponer costes excesivos para el titular de la actividad.

**Tercero.** La tramitación de la presente modificación de oficio se realiza de conformidad con el procedimiento previsto en el artículo 65 del Decreto 127/2006, de 15 de septiembre, por el que se desarrolla la Ley 2/2006, de 5 de mayo, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental.

Visto cuanto antecede, a propuesta del Jefe de Servicio de Protección y Control Integrado de la Contaminación, con el visto bueno de la Subdirectora General de Calidad Ambiental,

**Resuelvo**

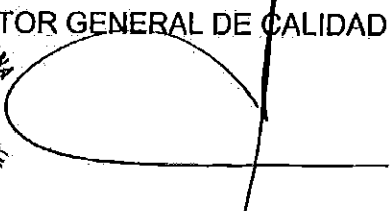
**Primero.** Iniciar el procedimiento de modificación de oficio de la autorización ambiental integrada otorgada con fecha 19 de julio de 2005 a la empresa Fomento de Construcciones y Contratas, S.L. para una planta de tratamiento de residuos urbanos y vertedero de rechazos, situada en partida Les Canyades s/n de El Campello (Alicante), inscrita en el Registro de Instalaciones de la Comunitat Valenciana con el número <sup>1</sup>, para establecer la olfatometría de campo como mecanismo para comprobar el cumplimiento de los límites del grado de molestia por olores y la implementación de las mejores técnicas disponibles que garanticen el cumplimiento de los citados objetivos.

**Segundo.** Notificar la presente resolución al titular de la instalación con el objeto de que realice las alegaciones que estime pertinentes.

Contra esta resolución, que no pone fin a la vía administrativa, se podrá presentar recurso de alzada ante la Secretaría Autonómica de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, en el plazo de un mes desde el siguiente al de la recepción de la presente notificación, de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 114 y 115 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de las Administraciones Públicas y del procedimiento administrativo común, modificada por la Ley 4/1999, de 13 de enero.

Valencia, a 20 de junio de 2014

**EL DIRECTOR GENERAL DE CALIDAD AMBIENTAL**



Fdo.: Vicente Tejedo Tormo





UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

**Estudio de la afección odorífera causada  
por la Planta Integral de Tratamiento de  
Residuos de El Campello (Alicante)  
mediante olfatometría de campo**

Valencia, mayo de 2014

Salvador C. S. (Coordinador)

Instituto de Ciencia y Tecnología Animal

## Contenido

1. Antecedentes y objetivos .....	1
2. Fundamentos técnicos .....	1
3. Metodología.....	3
3.1. Planteamiento general .....	3
3.2. Mediciones .....	3
3.3. Equipo asesor .....	6
3.4. Planificación de las medidas.....	6
3.5. Análisis de resultados .....	7
4. Resultados.....	8
4.1. Nivel de olor percibido y frecuencias de ocurrencia.....	8
4.2. Condiciones de meteorológicas asociadas.....	10
4.3. Proceso de dispersión del olor.....	14
5. Conclusiones.....	16
6. Bibliografía: .....	17

## 1. Antecedentes y objetivos

El presente Informe se ha elaborado a petición de la Dirección General de la Calidad Ambiental de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente.

El objetivo de este trabajo es determinar el alcance de las molestias por malos olores supuestamente generadas por parte de la Planta Integral de Tratamiento de Residuos (PTR) ubicada en la partida de "Les Canyades" en el Campello (Alicante). Para cumplir con este objetivo se han realizado una serie de mediciones *in situ* utilizando olfatometría de campo.

Para que se produzca un fenómeno de molestia deben darse dos circunstancias: en primer lugar, que se produzca una emisión de olor; en segundo lugar debe darse una dispersión del olor en el aire, que está condicionada por la meteorología y la topografía, que transporte el olor hasta los receptores. Este estudio no pretende analizar ningún caso el comportamiento de la fuente emisora, aunque sí intenta desvelar los fenómenos de dispersión asociados para explicar las condiciones ambientales en las que se perciben los olores con mayor frecuencia.

## 2. Fundamentos técnicos

En las instalaciones de tratamiento de residuos, uno de los aspectos más problemáticos es la emisión de malos olores, debido a las molestias que estos pueden ocasionar en la población circundante. Sin embargo, cuantificar estas molestias es una tarea muy compleja y sometida a muchas fuentes de incertidumbre. No existe una forma única y precisa de medir estas molestias, sino que más bien existen varias técnicas que intentan sistematizar un fenómeno físicamente complejo (emisión de compuestos orgánicos volátiles a la atmósfera) que ocasiona una respuesta fisiológica de la población (percepción de olores) que se puede traducir en una reacción subjetiva (sensación de molestia).

La respuesta humana a la percepción de olores es muy variable y subjetiva, pero puede entenderse como una combinación de 5 factores interrelacionados entre ellos, conocidos por sus siglas en inglés FIDOL (Nicell, 2009). Esos factores son, por orden de importancia:

- Frecuencia con la que se producen los episodios de exposición al olor.
- Intensidad: qué concentración de olor se percibe.
- Duración: cuánto tiempo se percibe el olor.
- Ofensividad: cuánto desagradable resulta el olor
- Localización: compatibilidad entre el olor percibido y el lugar donde se percibe, que está muy relacionado con la sensibilidad de la población afectada.

Estos parámetros son difíciles de medir de forma objetiva, pero pueden caracterizarse mediante análisis sensorial. La olfatometría dinámica es actualmente la única técnica normalizada en la Unión Europea para la determinación de la concentración de olores (parámetro relacionado con la intensidad percibida de un olor), estando regulada por la norma UNE EN 13725. Es una técnica adecuada para

determinar emisiones de olor y para caracterizar la eficiencia de medidas de control (p.ej. eficiencia de biofiltros). Sin embargo, tal como se indica en la propia norma, esta es aplicable a la medición de olores en emisión (donde se producen), y no en inmisión (zonas de recepción). Además, tiene un umbral de detección que ronda las 30-100 de olor europeas por metro cúbico ( $OU_E/m^3$ ) (Valor *et al.*, 2004), que es superior a los niveles de olor que pueden ocasionar molestias.

Por ello, la olfatometría de campo y el seguimiento de las molestias por asesores expertos son técnicas más utilizadas para caracterizar olores en inmisión (es decir, en las zonas receptoras donde pueden producirse molestias). Por otra parte, para caracterizar episodios de molestias, la olfatometría dinámica no es capaz de aportar resultados concluyentes ya que no aporta detalles sobre la frecuencia, duración u ofensividad de los olores. Sin embargo, la medición en campo mediante el empleo de un protocolo estricto y de forma reiterada puede proporcionar información concluyente sobre el impacto real de la actividad en el entorno.

Es habitual que las instalaciones sometidas a la ley IPPC, y que por tanto deben obtener la AAI, no deben superar la molestia por olores, definida por un determinado percentil (p.ej. 98%) de las medias horarias anuales para una concentración de olor determinada, expresada en  $OU_E/m^3$ . Este parámetro es imposible de determinar por medios normalizados, porque si bien la norma UNE-EN 13725 describe la forma de medida de las unidades de olor europeas, las concentraciones en inmisión sólo se pueden obtener tras determinar primero la emisión de olor, y mediante una posterior modelización atmosférica que utilice una serie representativa de datos climáticos de la zona de estudio. Sin embargo, ambas estimaciones tienen importantes fuentes de incertidumbre asociadas a la variabilidad en la tasa de emisión de olores y a la definición de los parámetros de dispersión. Así, por ejemplo, es preciso tener un amplio conocimiento para poder comprender y modelizar los fenómenos de dispersión de olores asociados a los sistemas de "vientos térmicos" muy asociados a la topografía y a las variaciones diarias de temperatura (Kost *et al.*, 2009). En el caso particular de la PTR "Les Canyades" en El Campello, la topografía podría constituir un factor determinante en la dispersión del olor, asociado a brisas térmicas (brisa nocturna) y de valle abajo durante la noche (Pérez-Cueva, 1994).

Por tanto, podría ocurrir que los olores estimados mediante modelos de dispersión no se correspondan con los olores (y por tanto las molestias) realmente percibidos por la población. En este caso, la determinación de olores *in situ* presenta la ventaja comparativa de conocer el alcance real del olor generado por la actividad en determinadas condiciones climáticas. Si bien los estudios olfatométricos de campo presentan una gran variabilidad debido a la propia naturaleza de la técnica empleada, el empleo de asesores expertos con capacidad olfativa contrastada y la realización de medidas simultáneas por duplicado contribuyen a minimizar la incertidumbre asociada a estas determinaciones.

Así pues, cuando existen evidencias de que puede haber una molestia por olores en la población, parece conveniente establecer un programa de medición que permita cuantificar el alcance de los malos olores por parte de las instalaciones de eliminación de residuos, mediante el empleo de técnicas de medición *in situ* de los olores.



### 3. Metodología

#### 3.1. Planteamiento general

Las medidas en campo constituyen la base del presente estudio. Éstas se realizaron por parte de un equipo de 2 personas que se trasladó a las zonas afectadas en distintas jornadas de medición. Como resultado se obtuvo una tabla de concentraciones medias percibidas en las zonas afectadas, así como información relativa a las frecuencias y duraciones de los episodios y condiciones meteorológicas asociadas.

#### 3.2. Mediciones

Se determinó la concentración de inmisión mediante mediciones in situ, empleando dos olfatómetros de campo Nasal Ranger™ (Figura 1). Las determinaciones se realizaron por duplicado (2 asesores simultáneamente). Se realizó una determinación de forma sistemática cada 6 minutos durante los períodos de medida. Por tanto, para cada hora de medición se disponen de 10 determinaciones por duplicado, uniformemente distribuidas en el tiempo.

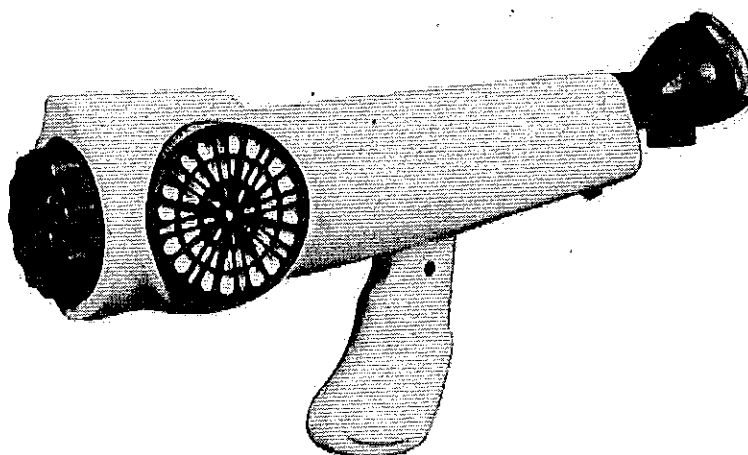


Figura 1: Olfatómetro de campo Nasal Ranger™

El olfatómetro de campo Nasal Ranger™ (Figura 1) permite crear una serie calibrada de diluciones discretas mediante la mezcla del olor ambiental con aire libre de olor, obtenido por medio de dos filtros de carbón activo ([www.nasalranger.com](http://www.nasalranger.com)). La olfatometría de campo define cada nivel discreto de dilución como el cociente "Dilución hasta el Umbral" (D/T, de sus siglas en inglés "dilution to threshold"), el cual determina la dilución necesaria para que el olor ambiental se detecte por el asesor que lo utiliza.

Para las mediciones se utilizaron ruedas de mezcla de valores D/T prefijados de 60, 30, 15, 7, 5 y 3. Tras inhalar durante al menos 1 minuto aire completamente filtrado, se fueron seleccionando valores de D/T progresivamente más bajos hasta percibir el olor o llegar al final ( $D/T < 3$ ) sin percibirlo.

Ese valor de D/T es una magnitud de la concentración del olor, que posteriormente será necesario corregir en función de la capacidad olfativa de cada asesor, para ofrecer valores en  $OU_E/m^3$ . En apartados siguientes se especifica la

selección y entrenamiento del equipo asesor que ha realizado este estudio (apartado 3.3.), así como el tratamiento de los datos (apartado 3.4.).

Tras una inspección de la zona, se determinó el carácter del olor asociado a la actividad de la PTR "Les Canyades". El carácter de un olor ("a qué huele") es una descripción del mismo en función de la respuesta "estética" suscitada en el receptor (Nicell, 2009), y suele indicarse por comparación con olores característicos (p.ej. floral, marino, rancio...). El carácter del olor es esencial para identificar que el olor percibido se corresponde con la fuente emisora en cuestión. Se anotó la lectura del olor únicamente en los casos en los que el olor detectado procediese de forma inequívoca de la PTR.

Las mediciones se realizaron en tres puntos del entorno residencial de Cala d'Or. La ubicación exacta y coordenadas UTM de los puntos de medida se indica en la Figura 2:

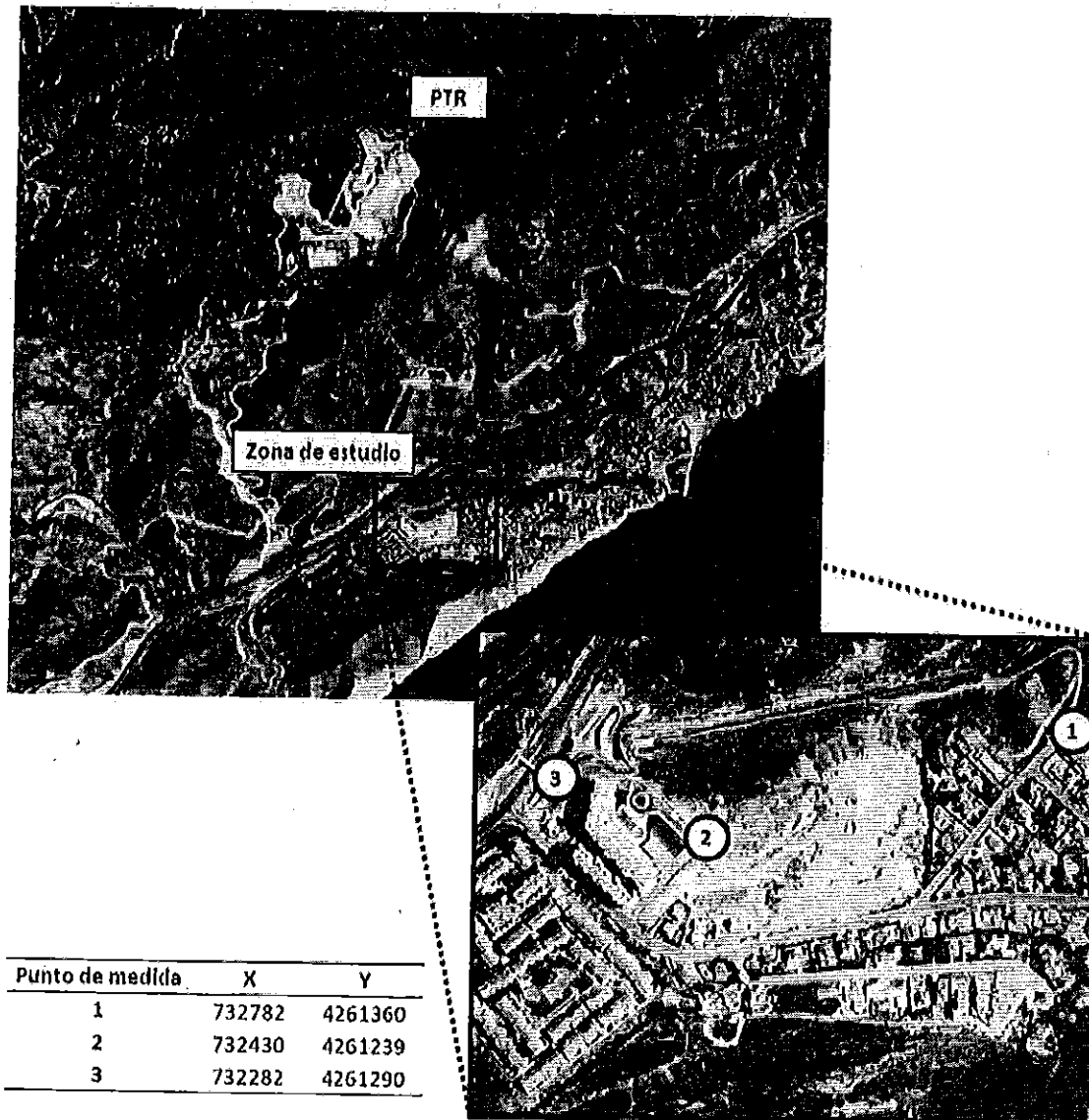
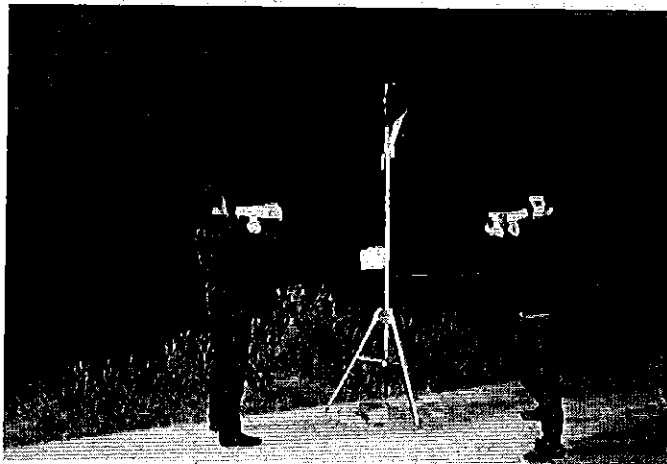


Figura 2: Localización de los puntos de medida de olor (Coordenadas UTM, Huso 30, Datum ETRS89).

Durante los días de medida se instaló una estación meteorológica (Weather Station, Onset Computer, EEUU) para identificar las condiciones meteorológicas asociadas a los episodios de percepción de los olores (Figura 3). La estación meteorológica se instaló *in situ*, junto a los puntos de medida, y registró cada minuto los valores de temperatura, humedad relativa, presión atmosférica, dirección del viento y velocidad del viento (media y racha).

Punto de medida 1:



Punto de medida 2:



Punto de medida 3:

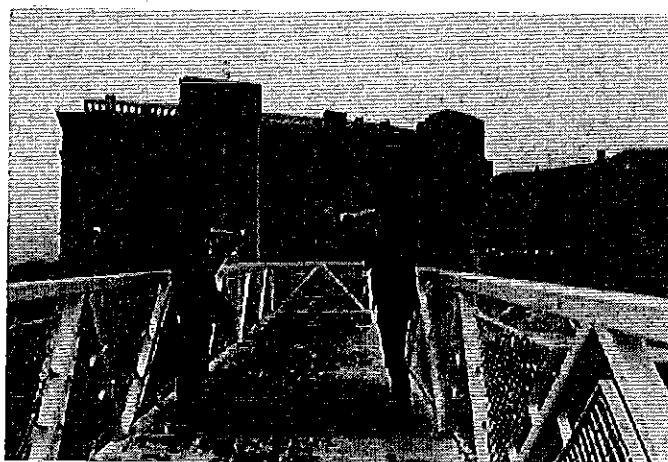


Figura 3: Puntos de medida de olores y ubicación de la estación meteorológica

### 3.3. Equipo asesor

El equipo de trabajo cuenta con varios años de experiencia en mediciones y modelización de olores procedentes de fuentes difusas como explotaciones ganaderas y plantas de tratamiento de residuos (p.ej. Úbeda et al., 2010a; Úbeda et al., 2010b, Úbeda et al., 2013).

La caracterización del olor se realizó por personas acreditadas en cuanto a su capacidad olfativa, y entrenadas para tal fin, por medio de olfatometría de campo. La determinación de la capacidad olfativa del equipo de medida se realizó a través de una empresa externa (Socioingeniería, S.L.). Esta determinación se realizó en 5 asesores potenciales del Instituto de Ciencia y Tecnología Animal, decidiéndose, en función de los resultados y de la disponibilidad de tiempo, las personas más adecuadas para realizar las mediciones de campo.

El procedimiento de formación y entrenamiento del equipo asesor incluyó dos partes:

1. Determinar el umbral de detección olfativa individual para el compuesto de referencia n-butanol.
2. Evaluar la variabilidad de las mediciones de olor simultáneas mediante olfatómetro de campo frente a un inspector de olores certificado.

Los asesores entrenados fueron:

- Asesor 1: S. C. S. - Profesor Contratado Doctor (Coordinador del estudio).
- Asesor 2: F. E. B. - Profesor Contratado Doctor.
- Asesor 3: P. F. R. - Técnico Superior de Laboratorio.
- Asesor 4: E. S. J. - Técnico Superior de Laboratorio.
- Asesor 5: W. A. J. - Investigador del Instituto de Ciencia y Tecnología Animal.

Todos los asesores entrenados obtuvieron umbrales de detección del n-butanol cumpliendo con el intervalo recomendado por la UNE 13725, así como una adecuada correspondencia con las medidas de olor por parte de un inspector de olores certificado, quedando por tanto habilitados para la utilización fiable del olfatómetro de campo. Los resultados de la acreditación de la capacidad olfativa, correspondientes a cada asesor, se recogen en el Anexo 1.

### 3.4. Planificación de las medidas

Las mediciones realizadas tuvieron como objetivo caracterizar los episodios de olor en inmisión. Para obtener una mayor fiabilidad en las medidas, todas las determinaciones de olor se realizaron simultáneamente por un equipo de 2 asesores. Para ello, se seleccionaron previamente aquellas zonas residenciales en las que se haya descrito anteriormente molestia por olor (Figura 1). En ningún caso se informó a las partes interesadas (propiedad de la PTR, vecinos o D.G. de Calidad Ambiental) sobre las fechas de las mediciones, con anterioridad a la realización de las mismas.

Entre los meses de enero y abril de 2014, se llevaron a cabo 5 jornadas de mediciones de campo, previamente establecidas según la disponibilidad de tiempo por parte del equipo asesor. Dado que la zona de afección de las molestias se sitúa al este de la Planta de Tratamiento de Residuos, es de esperar que los episodios de molestia se produzcan esencialmente durante la noche, cuando se establece un régimen de brisa procedente del interior hacia el mar y de valle hacia abajo, con atmósfera más estable (Pérez Cueva, 1994). Por tanto, la jornada de medición se centró en períodos nocturnos. En cada jornada de medida se realizaron determinaciones durante 6 horas, de acuerdo con lo indicado en la Tabla 1:

Tabla 1: Distribución de las medidas de olores

Jornada	Día	Período	Puntos medida	Asesores
1	20-ene	20:00h – 24:00h	1	1 y 2
	21-ene	6:00h a 8:00h	1	1 y 2
2	6-mar	20:00h a 23:00h	1	1 y 5
	7-mar	6:00h a 9:00h	1	1 y 5
3	20-mar	20:00h a 23:00h	1	1 y 2
	21-mar	6:00h a 9:00h	1	1 y 2
4	1-abr	20:00h a 24:00h	2 y 3	1 y 2
	2-abr	7:00h a 9:00h	2 y 3	1 y 2
5	14-may	20:00h a 23:00h	2 y 3	2 y 5
	15-may	6:00h a 9:00h	2 y 3	2 y 5

En cada jornada de medición se determinaron las concentraciones durante 6 horas, disponiendo por tanto de un total de 30 promedios horarios de concentración de olor. Considerando que cada promedio horario se obtendrá a partir de un mínimo de 20 mediciones (10 medidas por duplicado), el informe de resultados se ha obtenido a partir de unas 600 determinaciones olfatómetricas de campo.

### 3.5. Análisis de resultados

Las lecturas del olfatómetro expresadas en D/T fueron corregidas según la sensibilidad olfativa de cada asesor (Anejo 1) y expresadas en  $OU_E/m^3$ . Los promedios de cada determinación por parte de los asesores se obtuvieron por media geométrica, de acuerdo con (Dravnieks y Jarke, 1980). Esto obedece a que la sensibilidad olfativa en un grupo de individuos aleatorio se distribuye de forma log-normal. Posteriormente se calculó la media horaria de concentraciones por media aritmética.

A partir de los resultados obtenidos se determinó de la duración y frecuencia de los episodios de olor. De acuerdo con la bibliografía (Nicell, 2009), la frecuencia, intensidad y duración de un episodio de olor son componentes fundamentales en la generación de molestias.

Finalmente, se asoció los episodios de ocurrencia de olores con las condiciones meteorológicas asociadas, principalmente dirección y velocidad del viento.

## 4. Resultados

### 4.1. Nivel de olor percibido y frecuencias de ocurrencia

En total se realizaron 307 determinaciones de olor, obtenidas por duplicado, distribuidas en 5 días. Las mediciones individuales de concentración de olor y las condiciones meteorológicas asociadas a cada determinación se detallan en el Anexo 2. Todos los valores indicados hacen referencia a olores inequívocamente generados por la PTR de "Les Canyades".

En los 5 días muestreados se produjeron un total de 8 episodios de olor tal y como se detalla en la Tabla 2. Los episodios de olor tuvieron una duración variable entre unos pocos minutos y más de 3 horas, y estuvieron claramente condicionados por las condiciones de viento, tal y como se explica posteriormente.

Tabla 2: Episodios de olor detectados en la zona de afección, indicando fecha y hora en que se produjeron y concentraciones de olor media y máxima alcanzadas.

Episodio	Día	Hora inicio	Hora final	OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> máx	OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> medio
1	21/01/14	7:06	7:18	8,0	4,3
2	21/01/14	9:14	9:17**	11,4	9,1
3	07/03/14	6:18*	9:18**	28,9	9,4
4	01/04/14	22:42	23:54**	28,9	10,5
5	02/04/14	7:24	8:12	8,1	4,4
6	02/04/14	8:36	8:54**	8,1	4,4
7	15/05/14	6:18	6:24	3,49	3,10
8	15/05/14	7:48	7:48	4,13	4,13

\*El olor se percibía ya en el momento de iniciar las mediciones

\*\*El olor se continuaba percibiendo en el momento de finalizar las mediciones

En todos los episodios de olor detectados la concentración media de olor fue superior a 3 OU<sub>E</sub> /m<sup>3</sup>, mientras que en tres de ellos la concentración media fue superior a 5 OU<sub>E</sub> /m<sup>3</sup>. En seis de los ocho episodios de olor se detectó en algún momento una concentración de olor superior a 5 OU<sub>E</sub> /m<sup>3</sup>. Por otra parte, se alcanzó una concentración de olor de 28,9 OU<sub>E</sub> /m<sup>3</sup> en tres momentos distintos: dos veces el 7 de marzo (a las 6:18h y a las 8:36h) y el 1 de abril a las 22:48h.

El análisis de las medidas individuales de olor se muestra en la Figura 4 y en la Tabla 3. Así, la Figura 4 indica la frecuencia del tiempo en que se supera un nivel de concentración determinado. La concentración de olor que se superó al menos un 2% del tiempo de medida (percentil 2%) fue de 19,7 OU<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>, mientras que el percentil 5% fue de 9,5 OU<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>. Evidentemente, el gráfico de la Figura 4 es decreciente dado que mayores concentraciones de olor se superan en una menor proporción del tiempo.

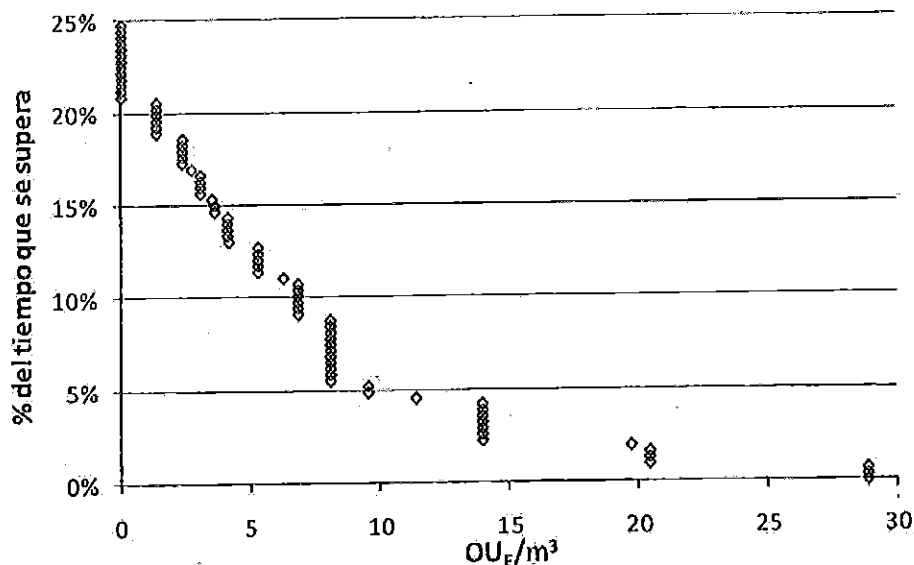


Figura 4: Percentiles de ocurrencia de concentraciones de olor iguales o mayor a un nivel determinado.

Como puede verse en la Tabla 3, se detectó olor en 64 de las 307 mediciones realizadas, siendo por tanto un 79,2% de las mediciones sin olor no detectado, mientras que en el 20,8% de las mediciones sí se detectó olor. La proporción de mediciones que superó 3 OU<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> y 5 OU<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> fue del 16,9 y 13,2% del tiempo, respectivamente

Tabla 3: Percentiles de ocurrencia de determinadas concentraciones de olor, tanto expresado tanto en base a medidas individuales como a medias horarias

Nivel de olor	Medidas individuales		Medias horarias	
	Nº medidas	% medidas	Nº horas	% horas
Total	307	100%	30 horas	100%
No se percibe	243	79,2%	20 horas	66,7%
Se percibe	64	20,8%	10 horas	33,3%
≥ 3 OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	52	16,9%	5 horas	16,7%
≥ 5 OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	40	13,0%	5 horas	16,7%
≥ 10 OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	15	4,9%	1 hora	3,3%

En la Tabla 4 se muestran los valores medios horarios de olor, así como los valores máximos detectados en cada hora y las condiciones ambientales medias durante esa hora. En total se tomaron datos en 27 horas distintas, si bien tres horas no fueron incluidas en el análisis al haberse realizado en ellas menos de 5 mediciones. Tal como se analiza posteriormente, el viento fue un componente fundamental en la presencia de olores, siendo estos especialmente frecuentes (aunque no siempre) en velocidades relativamente bajas (< 2 m/s) y procedencia suroeste.

Tabla 4: Condiciones ambientales (temperatura, velocidad y dirección predominante del viento) y concentraciones de olor medias, mínimas y máximas horarias

Jornada	Día	Hora	T (°C)	V (m/s)	Dir	OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> mín	OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> máx	
1	20/01	20	12,16	1,27	SO	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	
		21	11,61	0,78	S	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	
		22	10,80	2,10	SO	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	
		23	11,15	3,93	O	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	
	21/01	6	10,56	1,50	O	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	
		7	10,17	1,84	O	1,28	n.d. <sup>(1)</sup>	8,06	
		9 <sup>(2)</sup>	<sup>(3)</sup>	<sup>(3)</sup>	O	9,10	6,81	11,40	
	2	06/03	20	13,85	0,35	NE	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>
			21	12,78	0,89	NE	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>
22			12,97	1,32	NE	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	
23 <sup>(1)</sup>			12,55	1,07	NE	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	
07/03		6	11,59	0,58	O	15,84	8,06	28,90	
		7	8,71	1,86	SO	9,12	1,36	20,43	
		8	10,32	1,63	SO	6,87	1,36	28,90	
		9 <sup>(2)</sup>	12,84	0,61	SO	4,82	1,36	8,06	
		20	15,88	0,63	SO	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	
3	20/03	21	13,16	1,02	SO	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	
		22	13,17	0,65	SO	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	
		6	12,04	1,13	SO	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	
21/03	7	11,90	1,18	SO	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>		
	8	<sup>(3)</sup>	<sup>(3)</sup>	SO	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>		
	20	17,29	0,52	E	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>		
4	01/04	21	14,47	0,54	E	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	
		22	14,20	0,48	SO	5,67	n.d. <sup>(1)</sup>	28,90	
		23	14,47	0,39	SO	7,93	3,05	13,96	
		7	17,06	1,24	SO	2,92	n.d. <sup>(1)</sup>	8,06	
	8	17,06	0,61	SO	2,75	n.d. <sup>(1)</sup>	8,06		
5	14/05	20	21,02	0,74	SE	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	
		21	17,37	0,63	SE	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	
		22	17,14	0,32	SE	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	
	15/5	6	16,57	0,30	N	0,62	n.d. <sup>(1)</sup>	3,49	
		7	15,42	0,91	N	0,41	n.d. <sup>(1)</sup>	4,13	
		8	<sup>(3)</sup>	<sup>(3)</sup>	N	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	n.d. <sup>(1)</sup>	

<sup>(1)</sup> n.d. indica que no se detectó olor en la correspondiente medición

<sup>(2)</sup> Hora con menos de 5 mediciones, que no fue incluida en el posterior análisis

<sup>(3)</sup> Datos meteorológicos no disponibles para esa medición

#### 4.2. Condiciones de meteorológicas asociadas

Con el objetivo de ilustrar las condiciones ambientales bajo las cuales se producen los episodios de olor detectados, puede observarse en la Figura 5, para cada jornada de medida, el efecto de la dirección y velocidad del viento en la presencia o ausencia de olores.



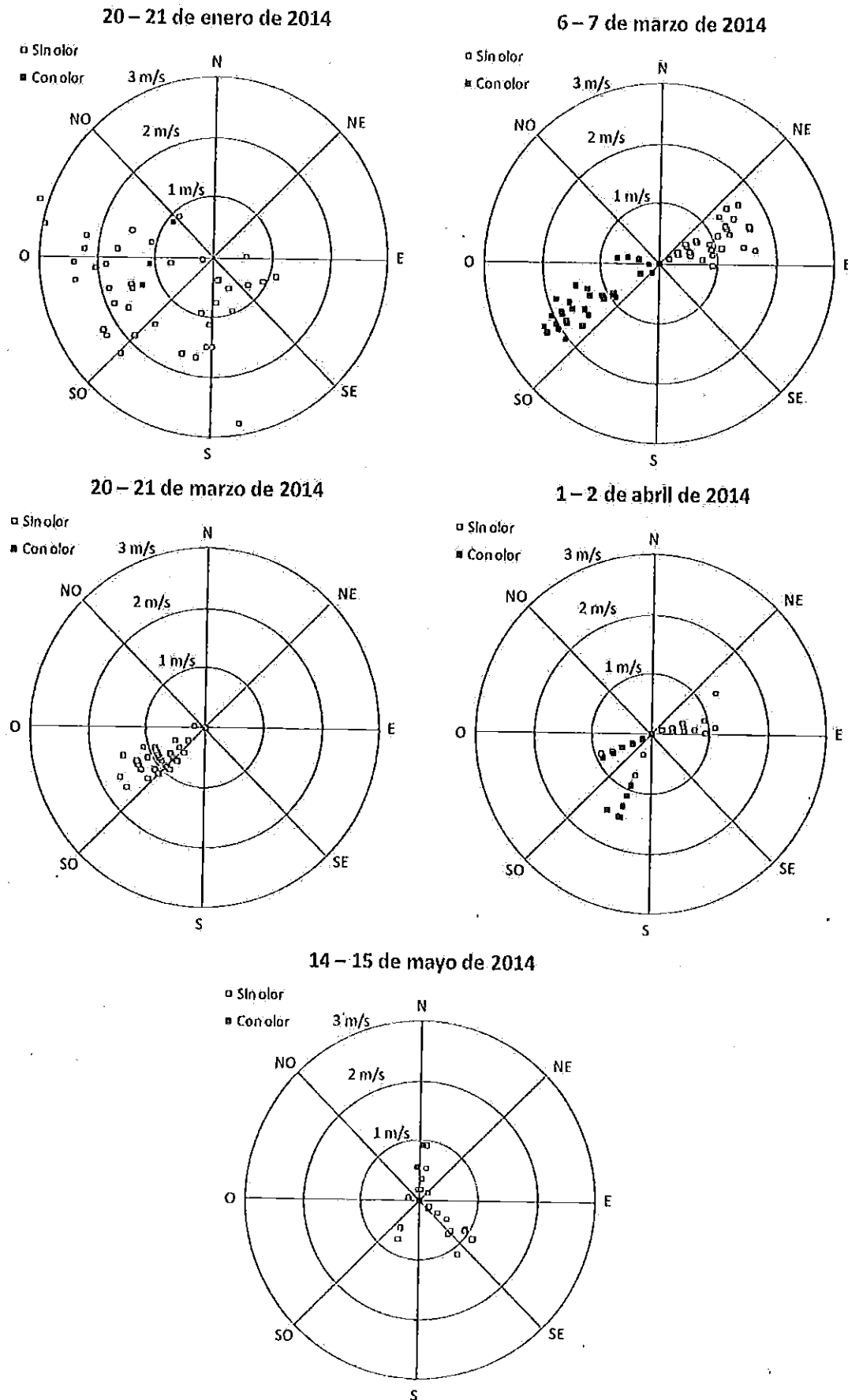


Figura 5: Presencia o ausencia de olor en función de la dirección y velocidad del viento.

Se observa que se detectaron olores principalmente con vientos débiles (generalmente  $< 2$  m/s) de procedencia entre sur y suroeste. Como se esperaba previamente, se dieron condiciones ambientales distintas en las diferentes jornadas de medida.

La primera jornada (20 y 21 de enero) de medida estuvo caracterizada por vientos de componente oeste con velocidad superior a los demás días (velocidad media 1,74 m/s y racha máxima de 6,12 m/s), correspondiéndose con una situación de temporal de componente oeste. Estas circunstancias son propicias a la dispersión del olor, y por tanto son poco susceptibles de estar asociadas a ocurrencia de olores. Bajo estas circunstancias sólo se detectó olor tras momentos en los que la velocidad del viento se redujo.

La segunda jornada (6 y 7 de marzo) estuvo caracterizada por dos condiciones de viento claramente diferenciadas: mientras que en la tarde-noche del 6 de marzo el viento procedía principalmente del este – noreste, la mañana del 7 de marzo éste procedía principalmente de oeste – suroeste. La velocidad de viento promedio esta jornada fue inferior al primero (1,10 m/s). Evidentemente, durante la tarde-noche del 6 de marzo no se detectó olor al proceder el viento del mar, pero durante la mañana del 7 de marzo se detectó olor de forma continuada.

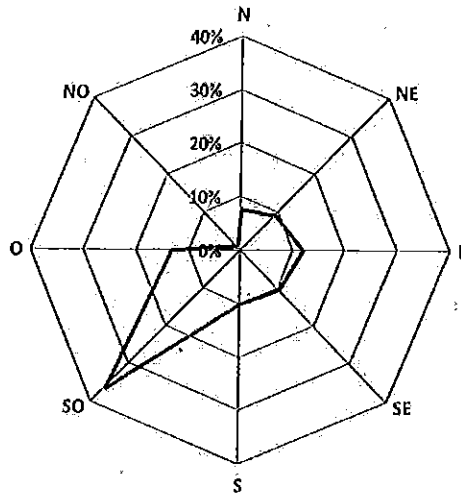
En la tercera jornada (20 y 21 de marzo) no se detectó olor en ningún momento, a pesar de que las condiciones de viento (velocidad media de viento 0,91 m/s y procedencia principal oeste – suroeste) fueron muy similares a las registradas en la segunda jornada, cuando sí se detectaron olores. Aunque este estudio no abarca ningún factor de variación relacionado con la fuente de emisión, este hecho puede ser indicativo de que la tasa de olor generado por la PTR puede variar entre días.

Durante la cuarta jornada (1 y 2 de abril) se detectó olor tanto en la tarde-noche como por la mañana, también asociado a condiciones de viento suave (velocidad media 0,80 m/s) de componente suroeste. Además, durante las mediciones del 1 de abril se detectó cómo afecta el cambio de procedencia del viento a la ocurrencia de olor. Así, a las 22:18h se produjo un cambio de dirección del viento de este a suroeste. El primer olor percibido, sin embargo, fue a las 22:42h, es decir, casi media hora después del cambio de dirección del viento. Este desfase se corresponde con el tiempo necesario para transportar el olor desde el entorno de la fuente emisora hasta la zona de recepción.

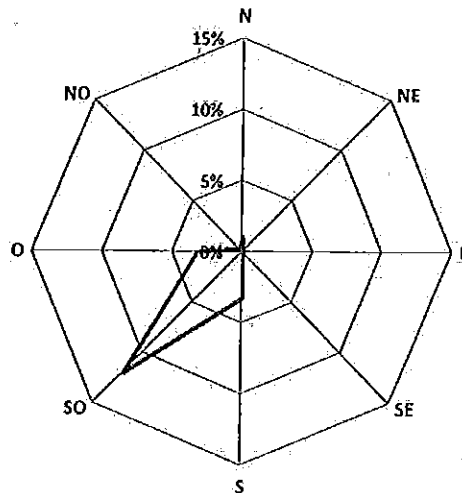
La quinta y última jornada (14 y 15 de mayo) estuvo caracterizada por un patrón diferente en dirección y velocidad del viento. Durante la tarde-noche el viento fue de componente sureste y baja intensidad (velocidad media 0,53 m/s), que fueron condiciones que no se habían producido anteriormente. Durante este periodo evidentemente no se detectaron olores por la procedencia del viento. Durante la mañana el viento fue de componente norte principalmente, también de intensidad suave (velocidad media 0,65 m/s). En este periodo de tiempo se produjeron dos episodios de olor aislados.

Por otra parte, la Figura 6 sintetiza el efecto de la dirección del viento en la ocurrencia de olores.

A. Frecuencia de vientos (rosa de vientos) durante las mediciones (porcentaje del tiempo que el viento procede de cada dirección)



B. Porcentaje de medidas en las que se ha detectado olor con respecto al total de medidas realizadas, según la dirección de procedencia del viento



C. Porcentaje de veces que se detecta olor con respecto al total de veces que el viento procede de una determinada dirección

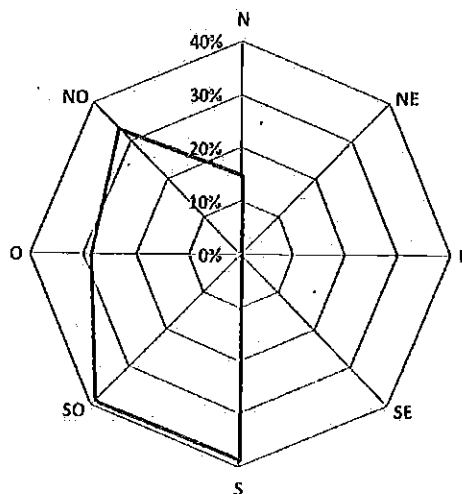


Figura 6: Frecuencias de ocurrencia de vientos y ocurrencia de olores en función de la dirección del viento

En esta figura puede observarse que durante las mediciones la dirección de viento predominante fue de suroeste (36% del tiempo), precisamente en la que se encontró mayor proporción de medidas en que se detectó olor (un 12% del total de medidas). Así, un 39% de los casos en con viento procedente del sureste estuvo asociado a la detección de olores. Para direcciones de viento contiguas (sur y oeste), esta proporción (olor detectado frente a total de mediciones en esa dirección) fue del 38% y del 29% respectivamente. En esas direcciones se detectó un 3% de medidas positivas de olor, sobre el total de medidas realizadas en el estudio.

#### 4.3. Proceso de dispersión del olor

Tal como se aprecia en la Figura 7, se observa que la procedencia del viento predominante cuando se detecta olor no se corresponde con la dirección en la que se encuentra la PTR. La explicación a este hecho conjuga dos aspectos que de forma particular se producen en este caso: por una parte la brisa de valle y por otra parte las brisas nocturnas, ambas asociadas a fenómenos de inversión térmica. De acuerdo con Bello Fuentes (2007), estas inversiones se originan al irradiar la tierra el calor en las noches frías con más rapidez que el aire, de modo que en la capa más baja de éste, próxima a la superficie, la temperatura es menor que la del aire situado a mayor altura. Asociado a valles, se origina el drenaje del mismo: el aire enfriado en las capas bajas de la troposfera se desliza por las laderas y se estanca en los valles. Por otra parte, esta inversión térmica responsable también de las brisas nocturnas de componente oeste habituales en la Comunitat Valenciana (Pérez-Cueva, 1994).



Figura 7: Fenómenos implicados en la dispersión de olor en la zona receptora.

Así pues, los resultados de este estudio parecen indicar la acción de ambos efectos de forma conjunta: En condiciones de estabilidad atmosférica asociadas a los períodos nocturnos, el olor es acumulado y transportado desde la PTR valle abajo debido a los vientos térmicos de drenaje de aire. Este efecto está claramente condicionado por la particular topografía en el entorno de la PTR. Una vez liberado del efecto topográfico en la zona más cercana a la costa, la masa de aire con olor queda expuesta a los vientos térmicos nocturnos de componente oeste que transportan el olor hasta la zona receptora. Estos vientos, sin embargo, parecen no tener fuerza suficiente como para alterar el fenómeno de drenaje de aire frío, debido a la protección que supone la topografía frente a estas brisas.

En el estudio también se han detectado puntualmente olores con viento de procedencia norte. Esta situación, si bien transporta los olores en una dirección más directa desde la PTR, no parece ser la principal situación en la que produzcan concentraciones de olor susceptibles de generar molestias.

## 5. Conclusiones

A la vista de los resultados obtenidos en este informe se extraen las siguientes conclusiones:

- Después de una serie de 5 jornadas con un total de 307 mediciones de concentración de olor (mediciones por duplicado) y registro simultáneo de las condiciones meteorológicas asociadas, se ha detectado olor procedente de la PTR "Les Canyades" (El Campello) en un 20,8% de las mediciones.
- El 16,9% de las mediciones superó  $3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$  y el 13,0% de las mediciones superó  $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ .
- Expresado en base horaria, el 16,7% de las horas muestreadas se superó, en promedio, las  $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ . Aun suponiendo que el resto del día no muestreado no se diera olor (escenario más conservador), el nivel de  $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$  se superaría más del 4% de las medias horarias, lo cual supera los estándares establecidos sobre molestia de olor.
- El olor se percibe en unas condiciones atmosféricas bien definidas: viento de componente principalmente suroeste, asociado a fenómenos de vientos térmicos en periodos nocturnos. La topografía de la zona parece jugar un papel fundamental en la distribución regional de los vientos, y por tanto en la dispersión del olor en la zona estudiada.
- Si bien no es objetivo de este estudio analizar el comportamiento de la fuente emisora, se ha observado que no siempre que se dan las condiciones meteorológicas indicadas anteriormente se percibe el olor. Esto podría estar relacionado con distintos niveles de emisión de olor en la actividad emisora en distintos días.

## 6. Bibliografía:

Bello Fuentes, V. (2007). Las inversiones térmicas en el valle bajo del Henares. Serie Geográfica. Número 14 - 2007 - 2008: 47 – 60.

Dravnieks, A., y Jarke, F. (1980). Odor threshold measurement by dynamic olfactometry: Significant operational variables. Journal of the Air Pollution Control Association 30, 1284-1289.

Kost W.G., Neillinger, J., Secanella, X. (2009). Determination of odour impact by field inspections. 20 years of experience – Advantages, problems and opportunities. En "Odours and VOCs: Measurement, Regulation and Control Techniques". Kassel University Press GmbH. 303 pág.

Nicell, J.A. (2009). Assessment and regulation of odour impacts. Atmospheric Environment 43, 196-206.

Pérez-Cueva, A.J. (1994). Atlas Climático de la Comunidad Valenciana. Colección "Territori". Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports.

Úbeda, Y., Calvet, S., López, P.A., Torres, A.G. (2010a). Guía técnica para la gestión de las emisiones odoríferas generadas por las explotaciones ganaderas intensivas. Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge. Valencia (España).

Úbeda, Y., Neyrinck, R., Calvet, S., López, P.A., Nicolas, J. (2010b). Odour evaluation of a dairy farm with anaerobic digestion. Chemical Engineering Transactions 23, 255-260.

Úbeda, Y., López-Jiménez, P.A., Nicolas, J., Calvet, S. (2013). Strategies to control odours in livestock facilities: a critical review. Spanish Journal of Agricultural Engineering Research 11, 1004-1015.

Valor, I., Martínez, J.V., Cortada, C. (2004). Una Norma española para medir el olor: UNE-EN-13725. Ingeniería Química, abril de 2004, 111-116.

## **ANEXO 1:**

**Determinación de la capacidad olfativa del  
equipo asesor**





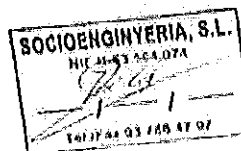
C/ Alameda de Escalón, 2a.  
08224 TERRASSA  
Tel/Fax 93 788 47 97  
socioingenieria@socioingenieria.net  
www.malolores.org

## INFORME N° DCA-UPV 1/2013

### DETERMINACIÓN DE LA SENSIBILIDAD OLFATIVA



### INTERCOMPARACIÓN DE CAMPO CON EL OLFATÓMETRO DINÁMICO NASAL RANGER™



Valencia, 13 de diciembre de 2013

**José Cid Montañés**  
Director Técnico SOCIOINGENIERIA. S.L.  
Doctor en Química del Medio Ambiente y la Polución (UB)  
Inspector Certificado de Olores Ambientales (Minnesota, USA)



## ÍNDICE

<b>1. OBJETIVOS</b>	<b>3</b>
<b>2. METODOLOGÍA</b>	<b>3</b>
<b>3. RESULTADOS Y VALORACIÓN</b>	<b>5</b>
<b>3.1 Umbrales de detección del n-butanol</b>	<b>5</b>
<b>3.2 Intercomparaciones de campo (D/T) con el Nasal Ranger™</b>	<b>6</b>
<b>4. CONCLUSIONES</b>	<b>8</b>
<b>ANEXOS</b>	
<b>I Certificado de acreditación del Inspector de olores ambientales</b>	<b>12</b>
<b>II Hojas originales de las Intercomparaciones de campo</b>	<b>19</b>
<b>LISTA DE TABLAS</b>	
<b>Tabla 1. Variabilidad de las mediciones (D/T) simultáneas frente al Inspector de olores</b>	<b>7</b>
<b>Tabla 2. Resumen de los resultados olfativos para cada usuario/a del NR</b>	<b>8</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	
<b>Figura 1. Umbrales de detección olfativa del n-butanol</b>	<b>5</b>
<b>Figura 2. Frecuencias (%) de los valores de sensibilidad al n-butanol</b>	<b>5</b>
<b>Figura 3. Cumplimiento de las recomendaciones de la norma UNE-EN 13725</b>	<b>6</b>



## 1. OBJETIVOS

Los dos principales objetivos a alcanzar en el curso de formación y entrenamiento de los futuros usuarios del olfatómetro de campo Nasal Ranger™ son: 1) determinar el umbral de detección olfativa individual para el compuesto de referencia n-butanol y 2) evaluar la variabilidad de las mediciones de olor simultáneas de cada usuario frente a un inspector de olores certificado.

## 2. METODOLOGÍA

Para el primer objetivo, se ha seguido el protocolo OLFASOCIOENG 01-2013 que utiliza Sniffin'sticks (rotuladores olorosos) y combina dos procedimientos estadísticos: presentación de concentraciones crecientes (14 rotuladores; 15=mínima y 2=máxima) y selección forzada con triple alternativa (un rotulador con n-butanol y dos blancos). Cuando se escoge un rotulador del triplete, es obligatorio indicar si se ha detectado una diferencia entre uno de ellos y los otros dos o bien, si no se ha detectado ninguna diferencia entre los tres, aunque suceda sólo en una de las cavidades nasales. El protocolo se realiza en dos fases consecutivas con una duración total aproximada de 15-25 minutos para cada persona:

- Test inicial para determinar el intervalo aproximado del umbral de detección al n-butanol
- Test I y Test III: determinación numérica de la sensibilidad olfativa individual

El umbral de detección es la concentración de n-butanol que presenta una probabilidad 0,5 de ser detectada cumpliendo las condiciones del protocolo. La probabilidad de detección a cualquier nivel de concentración no es un atributo fijo de una persona porque la sensibilidad olfativa varía como resultado de la fluctuación aleatoria de factores como el grado de alerta, grado de atención, fatiga, estado de salud y posibles variaciones en la presentación de los rotuladores.

Este protocolo se basa en los estándares normativos más exigentes y se ha aplicado en más de 2.000 individuos en los Estados Unidos, más de 1.000 en Alemania y más de 150 en España.

Para evaluar la capacidad olfativa global de los usuarios se ha realizado un test olfativo adicional de identificación de olores (protocolo OLFASOCIOENG 02-2013).

Para el segundo objetivo, se ha seguido el protocolo INTERCAMPSOCIOENG 01-2013 mediante el cual se llevan a cabo mediciones olfatómetricas (D/T) simultáneas en un punto de control fijo frente a una referencia acreditada: Inspector de olores de SOCIOENGINYERIA, S.L. ([www.malosolores.org](http://www.malosolores.org)).



El Instrumento empleado para efectuar las mediciones olfatómetricas de campo se denomina Nasal Ranger™ y permite crear una serie callbrada de diluciones discretas mezclando el olor ambiental con aire filtrado por un carbón especialmente tratado (St. Croix Sensory, Inc., Minnesota, USA). Cada nivel discreto se define como el cociente "Dilución hasta el Umbral" (D/T) y determina la dilución necesaria para que el olor ambiental se detecte justo al nivel del umbral olfativo de cada usuario/a o que no se detecte.

$$D/T = \frac{\text{Volumen de Aire Filtrado}}{\text{Volumen de Aire con Olor}}$$

El olfatómetro dinámico de campo mide directamente y a tiempo real la concentración de olor en una escala discreta de 2, 4, 7, 15, 30 y 60 D/T o diluciones hasta el umbral. El Nasal Ranger™ tiene autonomía de funcionamiento (batería) y otras configuraciones de la rueda de selección D/T; a) 3, 5, 7, 15, 30, 60 D/T y b) 60, 100, 200, 300, 400, 500 D/T.

### 3. RESULTADOS Y VALORACIÓN

#### 3.1 Umbrales de detección del n-butanol

En la Figura 1 se presentan los valores absolutos del umbral de detección promedio al n-butanol para los usuarios DCA-UPV 2, DCA-UPV 7, DCA-UPV 8, DCA-UPV 14 y DCAU-PV 15.

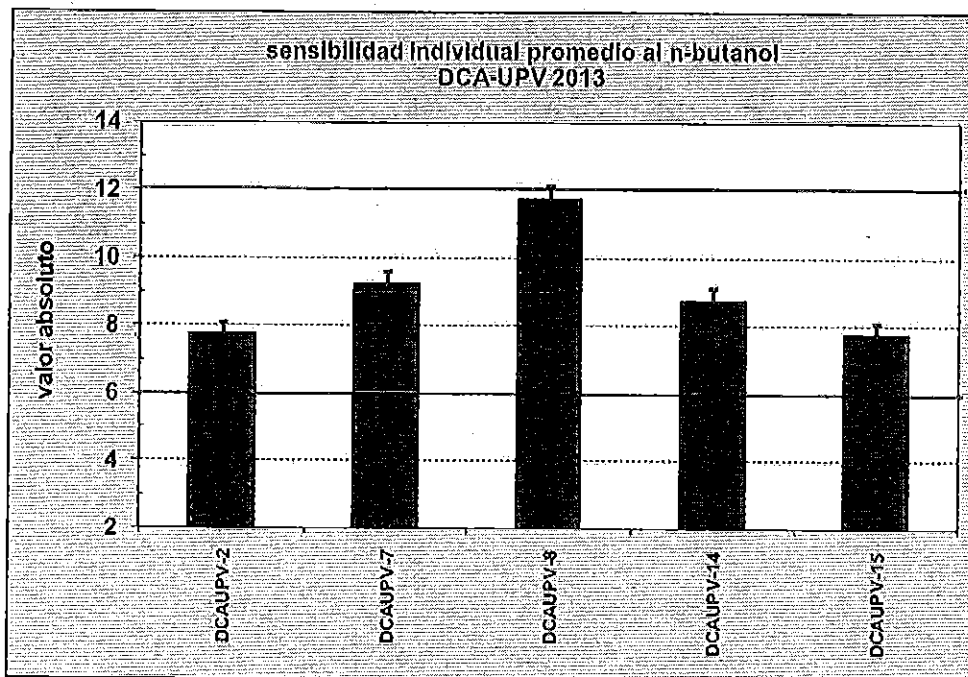


Figura 1. Umbrales de detección promedio del n-butanol



En la **Figura 2** se presenta la frecuencia (%) de cada valor absoluto de sensibilidad al n-butanol para la muestra de usuarios, la cual no presenta una distribución predeterminada.

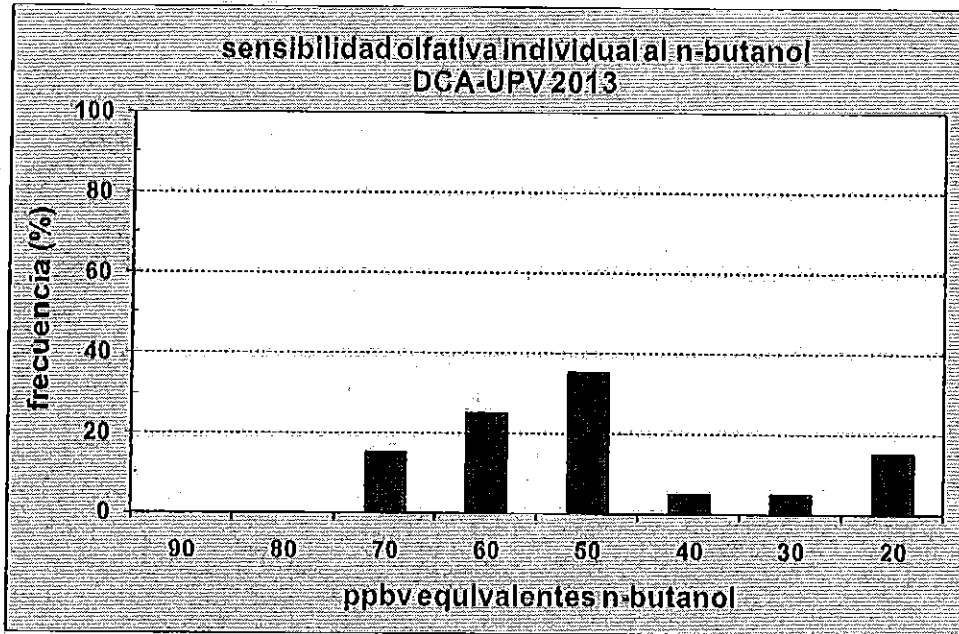


Figura 2. Frecuencias (%) de los valores de sensibilidad al n-butanol

Como se puede comprobar en la **Figura 3**, todos los usuarios del DCA-UPV cumplen los requisitos olfativos para poder utilizar correctamente el Nasal Ranger™.

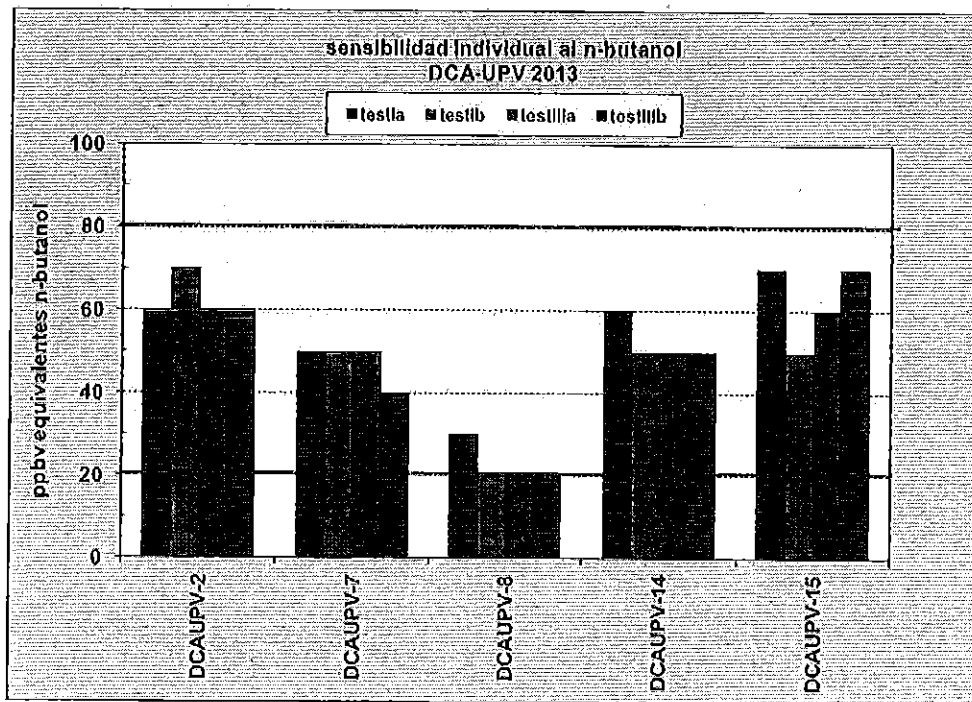


Figura 3. Cumplimiento de las recomendaciones de la norma UNE 13725



### 3.2 Intercomparaciones de campo con el Nasal Ranger™

El día 11 de diciembre de 2013 se realizaron las intercomparaciones de campo con el Inspector de olores (I-1) en las instalaciones ganaderas de la UPV (protocolo INTERCAMPSOCIOENG 01-2013). En la **Tabla 1** se presentan las mediciones simultáneas con el Inspector de olores (I-1). En el **Anexo I** se muestra la acreditación del Inspector de Olores Ambientales que ha intervenido en este trabajo y en el **Anexo II** se muestran las hojas de campo originales.

**Taula 1. Variabilidad de las mediciones (D/T) simultáneas en aire ambiente frente a I-1**

Tabla Resumen Intercomparación Nasal Ranger						
11-dic-13						
código	DCA-UPV 2	DCA-UPV 7	I-1	LOG		
sensibilidad	7,75	9,25	9	promedio	desvest	CV (%)
11/06/2013	0,85	1,18	0,85	0,96	0,19	20,0
11/06/2013	0,00	0,30	0,60	0,30	0,30	100,0
11/06/2013	0,85	0,85	0,60	0,76	0,14	18,4
11/06/2013	0,60	0,85	0,60	0,68	0,14	20,5
11/06/2013	0,00	0,60	0,60	0,40	0,35	86,6
11/06/2013	0,60	0,60	0,30	0,50	0,17	34,6
11/06/2013	0,00	0,60	0,00	0,20	0,35	173,2
11/06/2013	0,30	0,30	0,00	0,20	0,17	86,6
11/06/2013	0,00	0,00	0,30	0,10	0,17	173,2
11/06/2013	0,60	0,60	0,60	0,60	0,00	0,0
				0,55	0,18	33,3

código	DCA-UPV 8	I-1	LOG			
sensibilidad	11,75	9	promedio	desve	CV (%)	
11/06/2013	0,85	0,85	0,85	0,00	0,0	
11/06/2013	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
11/06/2013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	
11/06/2013	1,4	1,4	1,4	0,0	0,0	
11/06/2013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	
11/06/2013	0,6	0,6	0,6	0,0	0,0	
11/06/2013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	
11/06/2013	0,6	0,6	0,6	0,0	0,0	
11/06/2013	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
11/06/2013	1,1	0,6	0,8	0,4	45,	
			0,44	0,04	9,2	

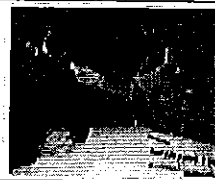







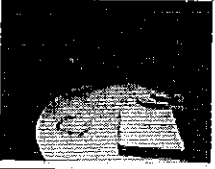

código	DCA-UPV 14	DCA-UPV 15	I-1	LOG		
sensibilidad	8,75	7,75	9	promedio	desvest	CV (%)
11/06/2013	0,00	0,30	0,00	0,10	0,17	173,2
11/06/2013	0,00	0,85	0,00	0,28	0,49	173,2
11/06/2013	0,85	0,85	0,85	0,85	0,00	0,0
11/06/2013	0,60	0,85	0,60	0,68	0,14	20,5
11/06/2013	0,85	0,85	1,18	0,96	0,19	20,0
11/06/2013	0,85	1,18	0,85	0,96	0,19	20,0
11/06/2013	0,85	1,18	0,85	0,96	0,19	20,0
11/06/2013	1,18	1,18	0,85	1,07	0,19	17,9
11/06/2013	1,18	1,18	0,85	1,07	0,19	17,9
11/06/2013	1,18	1,18	0,85	1,07	0,19	17,9
				0,95	0,16	17,0

El CV global de los usuarios del DCA-UPV frente a I-1 ha sido del **19,8%**, confirmando así la validez de cualquier usuario/a para la realización de controles olfatométricos reales en el futuro.



En la **Tabla 2** se presentan los valores numéricos que han servido de base para la certificación individual, incluyendo los resultados del test de identificación de olores (IO) y los coeficientes de variación (CV) individuales.

**Tabla 2. Resumen de los resultados olfativos para cada usuario/a del Nasal Ranger™**

Código USUARIO	Sensibilidad ppb <sub>v</sub>	TEST n-butanol	FC	IO	Mediciones D/T	CV (%)
DCA-UPV 2	62,5		62,5:40	13/16		40,3
DCA-UPV 7	47,5		47,5:40	13/16		35,9
DCA-UPV 8	22,5		22,5:40	16/16		9,2
DCA-UPV 14	52,5		52,5:40	13/16		13,1
DCA-UPV 15	62,5		62,5:40			29,1

Para facilitar la homogeneidad de las series de resultados entre diferentes usuarios, en diferentes períodos temporales, se incluye el factor de corrección (FC) Individual necesario para convertir los promedios D/T de cada usuario a uo<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>, dado que por definición, una uo<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> corresponde a 40 ppb<sub>v</sub> de n-butanol.

Dadas las condiciones experimentales en las que se han realizado las mediciones (ráfagas de olor cortas y viento moderado) todos los CVs individuales <50% son aceptables.



#### 4. CONCLUSIONES

SOCIOENGINYERIA, S.L. certifica que los siguientes usuarios han obtenido umbrales de detección del n-butanol que cumplen con el Intervalo recomendado por la UNE 13725 así como coeficientes de variación aceptables en la intercomparación de campo con un Inspector de olores certificado por lo que quedan habilitados mediante el Certificado de Usuario del Olfatómetro de Campo (CUOC) para la utilización fiable del Nasal Ranger™ (Anexo III).

F. E. B. (DCA-UPV 2):

Ha obtenido el **CUOC-Nº 20/2013** que sustituye al **CUOC-Nº 002/2007**

S. C. S. (DCA-UPV 7):

Ha obtenido el **CUOC-Nº 21/2013** que sustituye al **CUOC-Nº 006/2007**

E. S. J. (DCA-UPV 8):

Ha obtenido el **CUOC-Nº 22/2013** que sustituye al **CUOC-Nº 015/2008**.

P. F. R. (DCA-UPV 14):

Ha obtenido el **CUOC-Nº 23/2013**

W. A. J. (DCA-UPV 15):

Ha obtenido el **CUOC-Nº 24/2013**

La certificación se ha realizado los días 10 y 11 de diciembre de 2013 no considerando ninguna circunstancia posterior. Los servicios técnicos de Socioenginyeria, S.L. comprobarán la veracidad de las posibles alteraciones olfativas sustanciales antes de retirar o suspender las certificaciones.

Los resultados de este trabajo son propiedad del DCA-UPV y por ello, los técnicos de Socioenginyeria, S.L. que han intervenido en su ejecución quedan obligados al debido tratamiento de confidencialidad.





## **ANEXO I**



# “ODOR SCHOOL”®



*JOSE CID*

Odor Inspector

Odorous Emissions Evaluation Field Certification  
For Measuring Ambient Odors

26 July 2004

St. Croix Sensory Evaluation & Training Center  
Lake Elmo, Minnesota

549 Lake Elmo Avenue North  
Lake Elmo, Minnesota 55049  
www.nasalranger.com & www.odorschool.com





## **ANEXO II**

Código Usuario: 00000000000000000000

Hoja 2

Código Usuario	Fecha	Hora	Localización	Dirección viento	Velocidad viento	(D/T) Usuario	(D/T) Inspector
000-UPV2	11/12/13	11:20	Instalaciones	N	1	27	27
		11:23	guantiles	SE	2	22	24
		12:25	UPV	SE	2	27	24
		12:27		SE	2	24	24
		12:29		SE	2	22	24
		12:31		SE	2	24	22
		12:34		SE	2	22	22
		12:38		SE	2	22	22
		12:40		SE	2	22	22
		12:42		SE	2	22	22
		12:44		SE	2	24	24
		12:46		SE	2	22	22
		12:48		SE	2	22	22
		12:50		SE	2	22	22
		12:52		SE	2	22	22
		12:54		SE	2	24	24
		12:56		SE	2	22	22
		12:58		SE	2	22	22
		13:00		SE	2	22	22
		13:02		SE	2	22	22
		13:04		SE	2	22	22
		13:06		SE	2	22	22
		13:08		SE	2	22	22
		13:10		SE	2	22	22
		13:12		SE	2	22	22
		13:14		SE	2	22	22
		13:16		SE	2	22	22
		13:18		SE	2	22	22
		13:20		SE	2	22	22
		13:22		SE	2	22	22
		13:24		SE	2	22	22
		13:26		SE	2	22	22
		13:28		SE	2	22	22
		13:30		SE	2	22	22
		13:32		SE	2	22	22
		13:34		SE	2	22	22
		13:36		SE	2	22	22
		13:38		SE	2	22	22
		13:40		SE	2	22	22
		13:42		SE	2	22	22
		13:44		SE	2	22	22
		13:46		SE	2	22	22
		13:48		SE	2	22	22
		13:50		SE	2	22	22
		13:52		SE	2	22	22
		13:54		SE	2	22	22
		13:56		SE	2	22	22
		13:58		SE	2	22	22
		14:00		SE	2	22	22

SOCIOENGINYERIA S.L.  
 IFC 2013 503.972  
 TELIFON 93 47 9 300  
 TELIFON 93 47 9 300

Operador: DCA-UPV2-E-ISA (00000000000000000000)



Clasificación: DCA-UPV

Formulario de Olfatométrica de Campo - Emisión de Reporte

Código Usuario	Fecha	Hora	Localización	Dirección viento	Velocidad viento	(D/M) Usuario	(D/M) Inspector
DCA-UPV 7	11/11/13	12:20	Daxtelcons			2/5	2/7
		12:23	gimelcons			2/2	2/7
		12:25	UPV			2/7	2/7
		12:27				2/7	2/7
		12:28				2/4	2/7
		12:31				2/4	2/7
		12:33				2/4	2/7
		12:38				2/4	2/7
		12:40				2/2	2/7
		12:42				2/2	2/7
		12:43				2/4	2/7
		12:45				2/4	2/7
		12:46				2/4	2/7
		12:47				2/4	2/7
		12:48				2/4	2/7
		12:49				2/4	2/7
		12:50				2/4	2/7
		12:51				2/4	2/7
		12:52				2/4	2/7
		12:53				2/4	2/7
		12:54				2/4	2/7
		12:55				2/4	2/7
		12:56				2/4	2/7
		12:57				2/4	2/7
		12:58				2/4	2/7
		12:59				2/4	2/7
		13:00				2/4	2/7

SOCIOTECNICIA S.L.

C/IBERDROLA 106

28013 MADRID

Tel: 91 351 51 91

Módulo de Reporte: DCA-UPV 7 - J. I. S. I. (Dr. José S. S.)

CLIENTE: THERMOLUX

Formulario de Caracterización de Campos Estendidos

Código usuario	Fecha	Hora	Localización	Dirección viento	Velocidad viento	(D/T) Usuario	(D/T) Inspector
DCA-UPV 8	11/12/13	12:55	Industria			27	27
	1	12:55	Industria			22	22
	2	12:59	Industria			22	22
	3	13:01	Industria			230	230
	4	13:05	Industria			22	22
	5	13:12	Industria			24	24
	6	13:19	Industria			22	22
	7	13:18	Industria			24	24
	8	13:21	Industria			22	22
	9	13:23	Industria			22	22
	10		Industria			24	24
	11		Industria			22	22
	12		Industria			22	22
	13		Industria			24	24
	14		Industria			22	22
	15		Industria			24	24
	16		Industria			22	22
	17		Industria			24	24
	18		Industria			22	22
	19		Industria			24	24
	20		Industria			22	22
	21		Industria			24	24
	22		Industria			22	22
	23		Industria			24	24
	24		Industria			22	22

SOCIOENGINYERIA S.L.

C/IBERIA, 155 - 08007 BARCELONA

TEL: 93 23 75 57 07

Usuario: DCA-UPV 8 T I-1 (D. Jofre Gd.)











## **ANEXO III**



## CERTIFICADO DE USUARIO DEL OLFATÓMETRO DE CAMPO NASAL RANGER™

**CUOC-Nº 20/2013**

SOCIOENGINYERIA, S.L. certifica que:

**F E B**

**DEPARTAMENTO CIENCIA ANIMAL DE LA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA VALENCIA**

ha superado el protocolo de determinación de la sensibilidad olfativa individual al n-butanol (St. Croix Sensory Inc., Minnesota, USA) y ha obtenido un umbral de detección equivalente a 62,5 ppbv de n-butanol ( $\sigma_n = 1,08$ ) que cumple con las recomendaciones de la norma de olfatosmetría dinámica UNE-EN 13725. En el test de identificación de olores ha obtenido una tasa de acierto de 13/16.

De la intercomparación de campo en aire ambiente frente a un inspector de olores certificado ha obtenido un coeficiente de variación del 40,3% y por tanto, está habilitado para la utilización fiable del olfatómetro de campo Nasal Ranger™.

La certificación se ha realizado en fechas 10/12/13 y 11/12/13, no considerando ninguna circunstancia posterior. Los servicios técnicos de Socioenginyeria, S.L., comprobarán las posibles alteraciones sustanciales de las condiciones olfativas antes de retirar o suspender esta certificación.

Fecha de emisión: 13 de diciembre de 2013

El Director Técnico de  
 Socioenginyeria, S.L.



**CERTIFICADO DE USUARIO DEL  
OLFATÓMETRO DE CAMPO NASAL RANGER™**

**CUOC-Nº 21/2013**

SOCIOENGINYERIA, S.L. certifica que:

**S. C. S.**

**DEPARTAMENTO CIENCIA ANIMAL DE LA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA VALENCIA**

ha superado el protocolo de determinación de la sensibilidad olfativa individual al n-butanol (St. Croix Sensory Inc., Minessota, USA) y ha obtenido un umbral de detección equivalente a 47,5 ppbv de n-butanol ( $\sigma_{me}=1,12$ ) que cumple con las recomendaciones de la norma de olfatometría dinámica UNE-EN 13725. En el test de identificación de olores ha obtenido una tasa de acierto de 13/16.

De la intercomparación de campo en aire ambiente frente a un Inspector de olores certificado ha obtenido un coeficiente de variación del 35,9% y por tanto, está habilitado para la utilización fiable del olfatómetro de campo Nasal Ranger™.

La certificación se ha realizado en fechas 10/12/13 y 11/12/13, no considerando ninguna circunstancia posterior. Los servicios técnicos de Socioenginyeria, S.L. comprobarán las posibles alteraciones sustanciales de las condiciones olfativas antes de retirar o suspender esta certificación.

**Fecha de emisión: 13 de diciembre de 2013**

  
El Director Técnico de  
Socioenginyeria, S.L.



**CERTIFICADO DE USUARIA DEL OLFATÓMETRO DE CAMPO NASAL RANGER™**

**CUOC-Nº 22/2013**

SOCIOENGINYERIA, S.L. certifica que:

**E S J**

**DEPARTAMENTO CIENCIA ANIMAL DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA VALENCIA**

ha superado el protocolo de determinación de la sensibilidad olfativa individual al n-butanol (St. Croix Sensory Inc., Minnesota, USA) y ha obtenido un umbral de detección equivalente a 22,5 ppbv de n-butanol ( $n=1,22$ ) que cumple con las recomendaciones de la norma de olfometría dinámica UNE-EN 13725. En el test de identificación de olores ha obtenido una tasa de acierto de 16/16.

De la intercomparación de campo en aire ambiente frente a un Inspector de olores certificado ha obtenido un coeficiente de variación del 9,2% y por tanto, está habilitada para la utilización fiable del olfatómetro de campo Nasal Ranger™.

La certificación se ha realizado en fechas 10/12/13 y 11/12/13, no considerando ninguna circunstancia posterior. Los servicios técnicos de Socioenginyeria, S.L. comprobarán las posibles alteraciones sustanciales de las condiciones olfativas antes de retirar o suspender esta certificación.

Fecha de emisión: 13 de diciembre de 2013

  
**El Director Técnico de Socioenginyeria, S.L.**



**CERTIFICADO DE USUARIO DEL  
OLFATÓMETRO DE CAMPO NASAL RANGER™**

**CUOC-Nº 23/2013**

SOCIOENGINYERIA, S.L. certifica que:

**P. F. R.**

**DEPARTAMENTO CIENCIA ANIMAL DE LA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA VALENCIA**

ha superado el protocolo de determinación de la sensibilidad olfativa individual al n-butanol (St. Croix Sensory Inc., Minnesota, USA) y ha obtenido un umbral de detección equivalente a 52,5 ppbv de n-butanol ( $S_{100} = 1,10$ ) que cumple con las recomendaciones de la norma de olfatometría dinámica UNE-EN 13725. En el test de identificación de olores ha obtenido una tasa de acierto de 13/16.

De la intercomparación de campo en aire ambiente frente a un inspector de olores certificado ha obtenido un coeficiente de variación del 13,1% y por tanto, está habilitado para la utilización fiable del olfatómetro de campo Nasal Ranger™.

La certificación se ha realizado en fechas 10/12/13 y 11/12/13, no considerando ninguna circunstancia posterior. Los servicios técnicos de Socioenginyeria, S.L. comprobarán las posibles alteraciones sustanciales de las condiciones olfativas antes de retirar o suspender esta certificación.

Fecha de emisión: 13 de diciembre de 2013

  
El Director Técnico de  
Socioenginyeria, S.L.



**CERTIFICADO DE USUARIO DEL  
OLFATÓMETRO DE CAMPO NASAL RANGER™**

**CUOC-Nº 24/2013**

SOCIOINGENIERIA, S.L. certifica que:

**W** **A** **J**

**DEPARTAMENTO CIENCIA ANIMAL DE LA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA VALENCIA**

ha superado el protocolo de determinación de la sensibilidad olfativa individual al n-butanol (St. Croix Sensory Inc., Minnesota, USA) y ha obtenido un umbral de detección equivalente a 62,5 ppbv de n-butanol (σ<sub>rel</sub> = 1,17) que cumple con las recomendaciones de la norma de olfatiometría dinámica UNE-EN 13725.

De la intercomparación de campo en aire ambiente frente a un inspector de olores certificado ha obtenido un coeficiente de variación del 29,1% y por tanto, está habilitado para la utilización fiable del olfatómetro de campo Nasal Ranger™.

La certificación se ha realizado en fechas 10/12/13 y 11/12/13, no considerando ninguna circunstancia posterior. Los servicios técnicos de Socioingeniería, S.L. comprobarán las posibles alteraciones sustanciales de las condiciones olfativas antes de retirar o suspender esta certificación.

**Fecha de emisión: 13 de diciembre de 2013**

  
**El Director Técnico de  
Socioingeniería, S.L.**

## **ANEXO 2:**

### **Determinaciones de olor y condiciones ambientales**



Jornada 1: Días 20-21 de enero de 2014

Punto medida	Día	hh:mm	D/T 1	D/T 2	OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	Viento		
						T (°C)	Velocidad (m/s)	Dirección (°)
1	20-ene	20:00	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	-(2)	-(2)	-(2)
1	20-ene	20:06	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	-(2)	-(2)	-(2)
1	20-ene	20:12	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	-(2)	-(2)	-(2)
1	20-ene	20:18	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	13,32	1,11	283,6
1	20-ene	20:24	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12,16	0,56	85,6
1	20-ene	20:30	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	11,77	1,11	105,3
1	20-ene	20:36	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	11,77	1,48	249,9
1	20-ene	20:42	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	11,77	2,23	234,5
1	20-ene	20:48	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12,16	0,93	192,3
1	20-ene	20:54	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12,16	1,48	183,9
1	20-ene	21:00	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12,16	1,67	198
1	20-ene	21:06	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	11,77	0,56	151,6
1	20-ene	21:12	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	11,77	0,56	151,6
1	20-ene	21:18	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	11,77	0,37	169,9
1	20-ene	21:24	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	11,77	0,93	113,7
1	20-ene	21:30	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	11,38	0,74	126,4
1	20-ene	21:36	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	11,38	0,74	175,5
1	20-ene	21:42	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	11,38	0,37	164,3
1	20-ene	21:48	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	11,38	1,48	179,7
1	20-ene	21:54	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	11,38	0,37	168,5
1	20-ene	22:00	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	10,99	0,93	158,6
1	20-ene	22:06	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	10,99	2,78	169,9
1	20-ene	22:12	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	10,99	1,11	182,5
1	20-ene	22:18	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	10,99	1,67	189,5
1	20-ene	22:24	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	10,99	2,23	224,6
1	20-ene	22:30	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	10,6	1,86	226
1	20-ene	22:36	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	10,6	2,04	265,3
1	20-ene	22:42	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	10,6	1,86	245,7
1	20-ene	22:48	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	10,6	2,41	261,1
1	20-ene	22:54	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	10,6	4,08	240,1
1	20-ene	23:00	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	10,99	4,27	242,9
1	20-ene	23:06	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	10,99	4,27	231,6
1	20-ene	23:12	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	10,99	3,34	266,7
1	20-ene	23:18	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	11,38	5,57	259,7
1	20-ene	23:24	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	11,38	2,23	279,4
1	20-ene	23:30	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	-(2)	-(2)	-(2)
1	20-ene	23:36	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	-(2)	-(2)	-(2)
1	20-ene	23:42	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	-(2)	-(2)	-(2)
1	20-ene	23:48	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	-(2)	-(2)	-(2)
1	20-ene	23:54	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	-(2)	-(2)	-(2)
1	21-ene	6:00	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12,93	0,93	318,7
1	21-ene	6:06	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12,16	1,48	252,7
1	21-ene	6:12	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	11,38	1,86	266,7
1	21-ene	6:18	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	10,6	1,67	240,1
1	21-ene	6:24	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	10,21	1,67	275,2
1	21-ene	6:30	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	9,82	0,74	263,9
1	21-ene	6:36	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	9,82	0,19	262,5
1	21-ene	6:42	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	9,42	1,48	287,8
1	21-ene	6:48	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	9,42	3,15	287,8
1	21-ene	6:54	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	9,82	1,86	254,1
1	21-ene	7:00	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	9,82	2,23	273,8
1	21-ene	7:06	7	5	8,06	9,82	2,97	280,8
1	21-ene	7:12	<3	3	2,36	10,21	2,41	268,1
1	21-ene	7:18	<3	3	2,36	10,6	2,23	237,3
1	21-ene	7:24	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	10,6	1,3	249,9
1	21-ene	7:30	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	10,6	0,93	310,3
1	21-ene	7:36	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	10,21	1,11	265,3
1	21-ene	7:42	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	9,82	1,86	226
1	21-ene	7:48	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	9,82	1,48	221,8
1	21-ene	7:54	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	-(2)	-(2)	-(2)
1	21-ene	9:14	10	7	11,40	-(2)	-(2)	-(2)
1	21-ene	9:17	6	5	6,81	-(2)	-(2)	-(2)

(1) n.d. indica que no se detectó olor en esa medición

(2) Datos meteorológicos no disponibles para esa medición

Jornada 2: Días 6-7 de marzo de 2014

Punto medlla	Día	hh:mm	D/T 1	D/T 2	OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	Viento		
						T (°C)	Velocidad (m/s)	Dirección (°)
1	06-mar	20:00	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.9	0.37	59
1	06-mar	20:06	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	15.62	0.19	59
1	06-mar	20:12	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	14.47	0.37	63.2
1	06-mar	20:18	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	13.7	0.19	63.2
1	06-mar	20:24	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	13.32	0.37	63.2
1	06-mar	20:30	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.93	0	63.2
1	06-mar	20:36	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.93	0.19	63.2
1	06-mar	20:42	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.55	0.56	67.4
1	06-mar	20:48	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.55	0.74	60.4
1	06-mar	20:54	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.55	0.56	57.6
1	06-mar	21:00	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.55	0.37	57.6
1	06-mar	21:06	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.16	0.74	57.6
1	06-mar	21:12	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.55	1.67	68.8
1	06-mar	21:18	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.93	0.74	84.2
1	06-mar	21:24	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.93	0.56	71.6
1	06-mar	21:30	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.93	0.56	74.4
1	06-mar	21:36	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.93	0.56	68.8
1	06-mar	21:42	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.93	0.93	91.3
1	06-mar	21:48	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.93	1.48	59
1	06-mar	21:54	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.93	1.3	63.2
1	06-mar	22:00	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	13.32	1.3	67.4
1	06-mar	22:06	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	13.32	1.67	67.4
1	06-mar	22:12	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	13.32	1.67	81.4
1	06-mar	22:18	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	13.32	1.48	78.6
1	06-mar	22:24	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.93	1.11	64.6
1	06-mar	22:30	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.93	1.67	53.3
1	06-mar	22:36	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.93	1.3	51.9
1	06-mar	22:42	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.55	1.48	50.5
1	06-mar	22:48	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.55	0.56	53.3
1	06-mar	22:54	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.55	0.93	74.4
1	06-mar	23:00	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.55	0.93	80
1	06-mar	23:06	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.55	1.11	75.8
1	06-mar	23:12	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.55	1.3	60.4
1	06-mar	23:18	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.55	0.93	68.8
1	07-mar	6:18	30	15	28.90	14.85	0.74	278
1	07-mar	6:24	7	7	9.54	15.23	0.93	233.1
1	07-mar	6:30	6	7	8.06	12.55	0.37	282.2
1	07-mar	6:36	15	15	20.43	10.6	0.56	282.2
1	07-mar	6:42	7	15	13.96	9.82	0	269.6
1	07-mar	6:48	15	15	20.43	9.03	0.19	269.6
1	07-mar	6:54	7	7	9.54	9.03	1.3	251.3
1	07-mar	7:00	15	15	20.43	8.63	1.67	247.1
1	07-mar	7:06	7	15	13.96	8.63	2.04	244.3
1	07-mar	7:12	7	15	13.96	8.63	2.04	240.1
1	07-mar	7:18	15	7	13.96	8.63	1.86	244.3
1	07-mar	7:24	7	15	13.96	8.63	1.48	255.5
1	07-mar	7:30	5	5	6.81	8.63	1.67	242.9
1	07-mar	7:36	<3	5	3.05	8.63	1.86	238.7
1	07-mar	7:42	<3	<3	1.36	9.03	1.86	237.3
1	07-mar	7:48	<3	3	2.36	9.03	2.23	238.7
1	07-mar	7:54	<3	<3	1.36	8.63	1.86	251.3
1	07-mar	8:00	3	3	4.09	8.63	2.23	241.5
1	07-mar	8:06	<3	<3	1.36	9.03	2.04	237.3
1	07-mar	8:12	3	5	5.28	9.42	1.86	242.9
1	07-mar	8:18	<3	<3	1.36	9.82	1.3	245.7
1	07-mar	8:24	<3	<3	1.36	10.21	1.48	234.5
1	07-mar	8:30	3	5	6.28	10.21	2.04	231.6
1	07-mar	8:36	30	15	28.90	10.6	1.67	231.6
1	07-mar	8:42	3	7	6.24	11.38	1.48	238.7
1	07-mar	8:48	5	7	8.06	11.77	1.11	230.7
1	07-mar	8:54	5	5	6.81	12.16	1.11	241.5
1	07-mar	9:00	5	7	8.06	12.16	0.93	238.7
1	07-mar	9:06	5	5	6.81	12.55	0.93	237.3
1	07-mar	9:12	<3	5	3.05	12.93	0.19	224.6
1	07-mar	9:18	<3	<3	1.36	13.7	0.37	244.3

<sup>(1)</sup> n.d. indica que no se detectó olor en esa medición

<sup>(2)</sup> Datos meteorológicos no disponibles para esa medición

Jornada 3: días 20-21 de marzo de 2014

Punto medida	Día	hh:mm	D/T 1	D/T 2	OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	Viento		
						T (°C)	Velocidad (m/s)	Dirección (°)
1	20-mar	20:00	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	20.19	0.37	233.1
1	20-mar	20:06	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	21.71	0.74	234.5
1	20-mar	20:12	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	18.66	0.37	233.1
1	20-mar	20:18	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	16	0.74	233.1
1	20-mar	20:24	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	14.47	0.56	233.1
1	20-mar	20:30	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	14.09	0.37	233.1
1	20-mar	20:36	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	13.7	0.74	233.1
1	20-mar	20:42	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	13.32	0.93	233.1
1	20-mar	20:48	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	13.32	0.56	233.1
1	20-mar	20:54	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	13.32	0.93	237.3
1	20-mar	21:00	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	13.32	1.11	230.2
1	20-mar	21:06	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	13.32	1.11	231.6
1	20-mar	21:12	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	13.32	1.11	230.2
1	20-mar	21:18	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	13.32	0.93	227.4
1	20-mar	21:24	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	13.32	0.74	227.4
1	20-mar	21:30	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	13.32	1.11	226
1	20-mar	21:36	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.93	1.3	228.8
1	20-mar	21:42	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.93	1.11	226
1	20-mar	21:48	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.93	0.93	224.6
1	20-mar	21:54	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.93	0.74	224.6
1	20-mar	22:00	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	13.32	0.93	220.4
1	20-mar	22:06	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	13.32	0.56	220.4
1	20-mar	22:12	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	13.32	0.74	220.4
1	20-mar	22:18	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	13.32	0.74	220.4
1	20-mar	22:24	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	13.32	0.56	220.4
1	20-mar	22:30	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.93	0.74	220.4
1	20-mar	22:36	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.93	0.74	220.4
1	20-mar	22:42	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.93	0.19	276.6
1	20-mar	22:48	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
1	20-mar	22:54	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
1	21-mar	6:00	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
1	21-mar	6:06	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	13.7	1.67	233.1
1	21-mar	6:12	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.93	1.67	240.1
1	21-mar	6:18	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	11.77	1.11	252.7
1	21-mar	6:24	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	11.77	0.56	247.1
1	21-mar	6:30	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	11.77	0.93	245.7
1	21-mar	6:36	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	11.77	0.93	248.5
1	21-mar	6:42	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	11.38	1.48	251.3
1	21-mar	6:48	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	11.77	1.11	242.9
1	21-mar	6:54	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	11.77	0.93	241.5
1	21-mar	7:00	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	11.77	1.3	240.1
1	21-mar	7:06	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	11.77	1.3	237.3
1	21-mar	7:12	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	11.77	1.3	242.9
1	21-mar	7:18	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	11.77	0.93	242.9
1	21-mar	7:24	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	11.77	1.3	241.5
1	21-mar	7:30	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.16	1.3	244.3
1	21-mar	7:36	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	12.16	0.93	245.7
1	21-mar	7:42	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
1	21-mar	7:48	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
1	21-mar	7:54	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
1	21-mar	8:00	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
1	21-mar	8:06	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
1	21-mar	8:12	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
1	21-mar	8:18	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
1	21-mar	8:24	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
1	21-mar	8:30	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
1	21-mar	8:36	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
1	21-mar	8:42	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
1	21-mar	8:48	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
1	21-mar	8:54	< 3	< 3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> n.d. indica que no se detectó olor en esa medición

<sup>(2)</sup> Datos meteorológicos no disponibles para esa medición

Jornada 4: 1-2 de abril de 2014

Punto medida	Día	hh:mm	D/T 1	D/T 2	OU <sub>e</sub> /m <sup>3</sup>	T (°C)	Viento	
							Velocidad (m/s)	Dirección (°)
2	01-abr	20:00	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
2	01-abr	20:06	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
2	01-abr	20:12	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
2	01-abr	20:18	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
2	01-abr	20:24	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
2	01-abr	20:30	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	21.71	0.93	75.8
2	01-abr	20:36	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	18.28	0.56	75.8
2	01-abr	20:42	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	16.38	0.37	75.8
2	01-abr	20:48	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	15.23	0.19	70.2
2	01-abr	20:54	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	14.85	0.56	70.2
2	01-abr	21:00	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	14.85	0.93	88.4
2	01-abr	21:06	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	14.47	0.74	84.2
2	01-abr	21:12	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	14.47	0	84.2
2	01-abr	21:18	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	14.47	0.56	84.2
2	01-abr	21:24	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	14.47	0.56	84.2
2	01-abr	21:30	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	14.47	0.56	84.2
2	01-abr	21:36	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	14.47	0.56	84.2
2	01-abr	21:42	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	14.47	0.37	84.2
2	01-abr	21:48	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	14.47	1.11	84.2
2	01-abr	21:54	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	14.09	0	85.6
2	01-abr	22:00	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	14.09	0	85.6
2	01-abr	22:06	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	14.09	0	85.6
2	01-abr	22:12	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	14.09	1.3	57.6
2	01-abr	22:18	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	14.09	0.93	248.6
2	01-abr	22:24	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	14.09	0.74	245.7
2	01-abr	22:30	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	14.09	0.37	245.7
2	01-abr	22:36	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	14.09	0.37	245.7
2	01-abr	22:42	30	7	19.74	14.47	0.37	245.7
3	01-abr	22:48	30	15	28.90	14.47	0.19	245.7
3	01-abr	22:54	5	7	8.06	14.47	0.56	245.7
3	01-abr	23:00	6	7	8.06	14.47	0.93	244.3
3	01-abr	23:06	5	7	8.06	14.47	0	242.9
3	01-abr	23:12	5	5	6.81	14.47	0.37	242.9
2	01-abr	23:18	3	5	5.28	14.47	0.19	242.9
2	01-abr	23:24	7	15	13.96	14.47	0.74	242.9
2	01-abr	23:30	5	7	8.06	14.47	0.74	242.9
2	01-abr	23:36	7	15	13.96	14.47	0	242.9
2	01-abr	23:42	3	5	5.28	14.47	0.37	242.9
2	01-abr	23:48	<3	5	3.05	14.47	0.19	242.9
2	01-abr	23:54	5	5	6.81	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
2	02-abr	7:00	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.14	0.74	286.4
2	02-abr	7:06	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	16.76	1.67	220.4
2	02-abr	7:12	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.14	1.11	213.4
2	02-abr	7:18	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.52	1.11	214.8
2	02-abr	7:24	<3	3	2.36	17.52	1.48	210.6
2	02-abr	7:30	3	3	4.09	17.14	1.48	200.8
2	02-abr	7:36	5	7	8.06	16.76	1.3	202.2
3	02-abr	7:42	6	<3	3.05	16.76	1.48	202.2
3	02-abr	7:48	7	5	8.06	17.14	1.11	202.2
2	02-abr	7:54	<3	7	3.60	16.76	0.93	202.2
2	02-abr	8:00	3	3	4.09	16.76	0.93	202.2
2	02-abr	8:06	<3	7	3.60	17.14	1.3	202.2
2	02-abr	8:12	<3	3	2.36	17.14	0.93	202.2
2	02-abr	8:18	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.14	0.74	202.2
2	02-abr	8:24	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	16.76	0.74	202.2
2	02-abr	8:30	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.14	0.37	202.2
2	02-abr	8:36	3	3	4.09	17.14	1.11	202.2
2	02-abr	8:42	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.14	0	202.2
2	02-abr	8:48	3	5	5.28	17.14	0	202.2
2	02-abr	8:54	5	7	8.06	17.14	0	297.6

<sup>(1)</sup> n.d. indica que no se detectó olor en esa medición

<sup>(2)</sup> Datos meteorológicos no disponibles para esa medición

Jornada 5: 14-15 de mayo de 2014

Punto medida	Día	hh:mm	D/T 1	D/T 2	OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	Viento		
						T (°C)	Velocidad (m/s)	Dirección (°)
2	14-may	20:00	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
2	14-may	20:06	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
2	14-may	20:12	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
2	14-may	20:18	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
2	14-may	20:24	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
2	14-may	20:30	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
2	14-may	20:36	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	24.01	0.56	214.8
2	14-may	20:42	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	21.33	0.74	209.2
2	14-may	20:48	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	19.42	1.11	143.2
2	14-may	20:54	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	18.28	0.74	137.6
2	14-may	21:00	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.90	1.11	123.5
2	14-may	21:06	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.52	0.37	122.1
2	14-may	21:12	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.52	0.56	122.1
2	14-may	21:18	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.52	0.93	120.7
2	14-may	21:24	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.52	1.11	124.9
2	14-may	21:30	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.52	0.74	132
2	14-may	21:36	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.52	0.19	132
2	14-may	21:42	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.14	0.56	122.1
2	14-may	21:48	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.14	0.56	122.1
2	14-may	21:54	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.14	0.93	122.1
2	14-may	22:00	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.14	0.37	122.1
2	14-may	22:06	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.14	0.37	122.1
2	14-may	22:12	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.14	0.37	122.1
2	14-may	22:18	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.14	0.37	122.1
2	14-may	22:24	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.14	0.19	122.1
2	14-may	22:30	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.14	0	122.1
2	14-may	22:36	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.14	0.19	122.1
2	14-may	22:42	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.14	0.19	122.1
2	14-may	22:48	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.14	0.37	122.1
2	14-may	22:54	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.14	0.93	122.1
2	15-may	6:00	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.14	0.19	119.3
2	15-may	6:06	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	18.86	0.19	47.7
2	15-may	6:12	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	18.28	0.19	355.2
2	15-may	6:18	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	17.52	0	355.2
2	15-may	6:24	5	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	16.76	0	355.2
2	15-may	6:30	<3	3	3.49	16.38	0.56	355.2
2	15-may	6:36	<3	<3	2.71	16.00	0.93	7
2	15-may	6:42	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	15.62	0.56	11.2
2	15-may	6:48	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	15.62	0.37	5.6
2	15-may	6:54	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	15.62	0.19	5.6
2	15-may	7:00	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	15.23	0	5.6
2	15-may	7:06	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	15.23	0.93	1.4
2	15-may	7:12	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	15.23	0.56	355.2
2	15-may	7:18	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	15.23	0.93	355.2
2	15-may	7:24	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	15.23	0.56	355.2
2	15-may	7:30	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	15.23	1.11	0
2	15-may	7:36	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	15.23	0.93	0
2	15-may	7:42	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	15.62	0.74	355.2
3	15-may	7:48	<3	7	n.d. <sup>(1)</sup>	15.62	1.11	355.2
2	15-may	7:54	<3	<3	4.13	15.62	0.93	2.8
2	15-may	8:00	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	16.00	1.3	0
2	15-may	8:06	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	16.00	0.93	11.2
2	15-may	8:12	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	16.00	1.3	7
2	15-may	8:18	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
2	15-may	8:24	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
2	15-may	8:30	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
2	15-may	8:36	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
2	15-may	8:42	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
2	15-may	8:48	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>
2	15-may	8:54	<3	<3	n.d. <sup>(1)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>	- <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> n.d. indica que no se detectó olor en esa medición

<sup>(2)</sup> Datos meteorológicos no disponibles para esa medición