

Reporte

Evolución de la función de filtrado de olores del Sistema de extracción Ecobreeze

Cliente: Ecobreeze
6B Park Way, Porterswood,
St Albans, AL3 6PA

Reporte Numero: ECOB17A_05
Código de proyecto: ECOB17A

Fecha: 5 de Diciembre del 2017
(Diciembre 2017)





Título: Evolución de la función de filtrado de olores del Sistema de extracción Ecobreeze

Número de Reporte: ECOB17A_05

Código de proyecto: ECOB17A

Palabra clave:

Cliente: Ecobreeze
6B Park Way, Porterswood,
St Albans, AL3 6PA

Telefono: 02077887702

info@ecobreeze.com

Contacto: Kathleen Porter

Proveedor: Odournet UK Ltd
Unit 6 & 7
Anglo Office Park
Bristol BS15 1NT
Telefono: 01225 868869
Companias Cardiff 2900894
uk@odournet.com

Autor: Andrew Meacham

Aprobado por: a nombre de Odournet UK Ltd

Louise Warren, Consultor Sr.

Fecha: 5 de Diciembre 2017

Derechos de autor: ©2017, Odournet UK Ltd

Aviso de derechos de autor y no divulgación

El contenido y el diseño de este informe están sujetos a los derechos de autor propiedad de Odournet UK Ltd (©Odournet UK Limited 2017), salvo en la medida en que los derechos de autor hayan sido legalmente cedidos por nosotros a terceros o sean utilizados por Odournet UK Ltd bajo licencia. En la medida en que seamos propietarios de los derechos de autor de este informe, no podrá copiarse ni utilizarse sin nuestro acuerdo previo por escrito para ningún otro propósito que no sea el indicado en este informe.

La metodología (si la hubiere) contenida en este informe le ha sido proporcionada de forma confidencial y no debe ser revelada o copiada a terceros sin el previo consentimiento por escrito de Odournet UK Ltd. La revelación de dicha información puede constituir una violación de la confianza que pueda ser objeto de acciones legales o perjudicar nuestros intereses comerciales.



Tabla de contenido

Tabla de contenido	3
1 Introduccion y aplicacion	4
1.1 Introduccion	4
1.2 Estructura del reporte	4
2 Descripcion y alcance	5
2.1 Preparacion de muestra	5
2.2 Analisis sensorial	5
3 Resultados	8
3.1 Analisis de concentracion de olor	8
3.2 Analisis de intensidad de olor percibida	9
3.3 Resultados de analisis de tono hedonico	10
3.4 Evaluacion estadística de los resultados	11
4 Resumen de los resultados	12
Anexo A: Resultado de analisis individuales	13
A.1 Resultados de Intensidad percibida	13
A.2 Resultados de tono hedonico	13
Anexo B: Foto de unidad Ecobreeze	15



1 Introducción y aplicación

1.1 Introducción

Ecobreeze fabrica sistemas de control de calidad de aire, diseñados para el uso de interiores, generalmente baños. El Sistema tiene incorporado un filtro de carbón activado diseñado para absorber componentes orgánicos volátiles y sus olores relacionados. Ecobreeze autorizo a Odournet UK Ltd a evaluar la efectividad del filtrado del filtro de carbón del Sistema en la reducción de los niveles de olor desde la perspectiva sensorial.

El objetivo específico de estudio fue evaluar los niveles de olor dentro de un baño tipo público bajo condiciones y sin condiciones operativas del sistema de control de calidad de aire para examinar cualquier nivel de reducción de olores alcanzados. El estudio utilizó un mal olor a orina rancio a petición de Ecobreeze.

El Sistema Ecobreeze también incorpora un Sistema de fragancia basado en una mecha. Para este estudio, el Sistema de fragancia fue desacoplado para investigar el rendimiento en la reducción de olores del filtro de carbón aisladamente.

1.2 Estructura del reporte

El reporte es formado de la siguiente forma:

- La metodología aplicada en el estudio es descrita en la sección 2
- En la sección 3 presenta los resultados del estudio.
- El resumen de los resultados se presentan en la sección 4

En los anexos se encuentra la información de soporte.



2 Descripción del enfoque

2.1 Preparación de la muestra

El ensayo utilizó cámaras de ensayo de idéntico tamaño (cámaras de 3 m³) para permitir la comparación de olores tratados y no tratados. En las cámaras para la prueba de condición tratada se colocó una unidad Ecobreeze con filtro de carbón mientras que la cámara para la prueba de condiciones no tratadas había otra unidad Ecobreeze sin el filtro de carbón en ambas unidades el ventilador de la unidad estaba en velocidad media y continua. Adicionalmente, en ambas cámaras se colocaron idénticas fuentes de olor.

Las fuentes de olor fueron colocadas a una altura aproximada de 0,6mts y la unidad Ecobreeze a 1,1mts por encima.

Como fuente de olor, se recolectaron muestras de orina de 4 diferentes hombres, las cuales fueron almacenadas por un mínimo de 2 días. Dentro de cada cámara se colocó un contenedor de 15 x 24 cm con un litro de la mezcla orinas y agua y se dejó reposar por una hora para permitir que los niveles de olor dentro de las cámaras se estabilizara, previo al análisis sensorial.

Para el análisis de concentración de olores (ver sección 2.2.1) se tomaron muestras por triplicado y se almacenaron en bolsas Nalofan para su subsecuente análisis. El rendimiento general se calculó a partir de las muestras replicadas.

Los análisis de Intensidad de olor y tono hedónico (2.2.2 y 2.2.3) se llevaron a cabo desde un puerto de olfateo dentro de la pared de la cámara. Para las evaluaciones de intensidad de olor, la prueba de repetición se completó en dos días separados. El rendimiento global se calculó a partir de una media de dos pruebas.

2.2 Análisis sensorial

Se aplicaron técnicas sensoriales para evaluar la percepción humana de olores dentro de una cámara bajo dos condiciones de prueba. El análisis se llevó a cabo usando concentración de olor, intensidad percibida del olor y evaluación del tono hedónico.

2.2.1 Concentración de olor: Olfatometría dinámica acorde a EN 13725 :2003

Hasta el presente no existen métodos instrumentales que simulen y predigan satisfactoriamente las respuestas del olfato humano, la nariz es el sensor más adecuado aunque se han desarrollado métodos objetivos para estabilizar la concentración de olores utilizando evaluadores humanos. Una norma europea, EN13275:2003², detalla el método de medición de la concentración de olores mediante olfatometría dinámica.

La concentración de olores de una muestra gaseosa se determina presentando la muestra a un panel de humanos en diluciones variables con gas neutro utilizando un olfatómetro. Son seleccionados al menos 4 panelistas para cada test mediante un proceso controlado por computadora, son seleccionados mediante la comprobación de su capacidad para detectar el olor de referencia estándar (n-butanol).

EN13275:2003 impone estrictos criterios estadísticos de precisión y repetición, que se comprueban regularmente mediante mezclas de referencia. Los miembros del panel son chequeados con frecuencia y excluidos de la prueba si su habilidad para detectar los olores no coincidiera con los criterios de selección.

¹ La prueba previa identificó un nivel de dilución que debe aplicarse a la orina para lograr una concentración de olor adecuada dentro de la cámara para la prueba

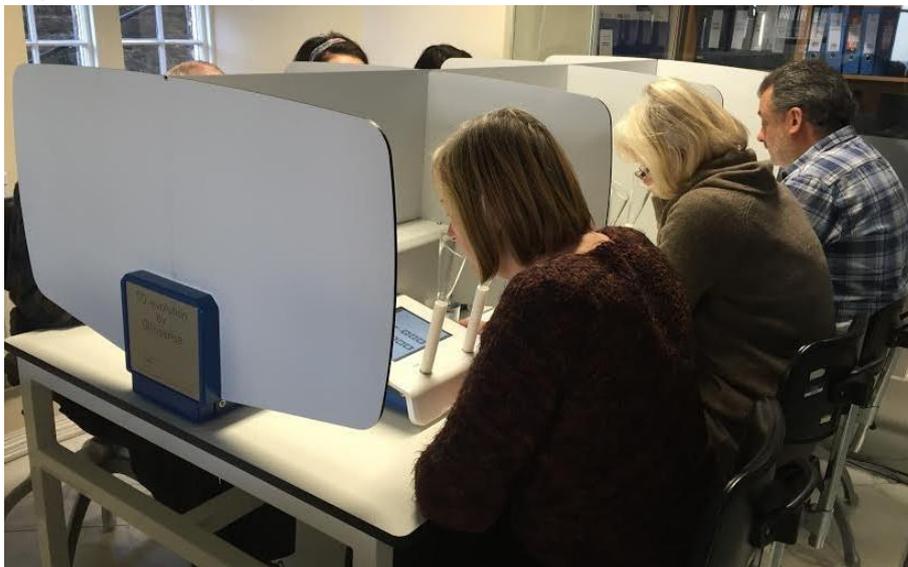
² BSEN 13725:2003, calidad del aire - determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica.



El control de calidad y la garantía del laboratorio de olfatometría Odournet UK es acreditada por la norma ISO 17025:2005³.

La evaluación de la concentración de olor es, por definición, una evaluación de muestras diluidas. El olor percibido de una muestra no diluida puede variar entre los diferentes tipos de productos en las mismas concentraciones de olor.

Imagen 1: una olfatometro y asesores



2.2.2 Intensidad percibida del olor

Las evaluaciones de intensidad del olor son evaluaciones subjetivas de la resistencia al olor contra una escala de referencia estandarizada. Estas son una evaluación de la intensidad de olores percibidos recolectados directamente del test mientras la concentración de olores evalúa los olores a niveles diluidos para alcanzar el momento de detección.

Para la evaluación de la intensidad se utilizó una escala de 7 niveles basada en VDI 3882⁴. Se incluyeron un mínimo de 20 evaluaciones individuales. Todos los panelistas fueron seleccionados previamente por agudeza al olor y habían sido entrenados para el uso de la escala.

Tabla 1: Escala usada para la intensidad del olor

Descripcion		强度等级
Extremadamente fuerte	Olor extremadamente fuerte	6
Muy fuerte	Olor muy fuerte	5
Fuerte	Facilmente reconocible, olor fuerte	4
Dsitinto	Olor facilmente detectable, puede ser reconocible	3
Debil	Notable. Olor presente pero no puede ser descrito	2
Muy debil	Possible olor, raramente notable	1
No detectable	No olor	0

³ ISO 17025:2005, Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración

⁴ VDI 3882 parte 1, Olfatometría – Determinacion de intensidad de olor



La media aritmética se calculó a partir de los resultados individuales. Se realizó un análisis estadístico de los resultados de cada uno de los productos para demostrar si se observa una diferencia entre las dos condiciones de prueba.

2.2.3 Evaluación del tono hedónico

La determinación del tono hedónico de una muestra de olor se da una evaluación subjetiva de si es percibida como agradable o desagradable. Se les pidió a los miembros del panel que clasificaran su percepción según la escala de referencia⁵.

Tabla 2: Escala de tono hedónico

Clasificación Tono Hedónico								
-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4
Extremadamente desagradable				Neutral Ni agradable ni desagradable				Extremadamente agradable

⁵ VDI 3882 Parte 2, Olfatometría – Determinación del tono hedónico



3 Resultados

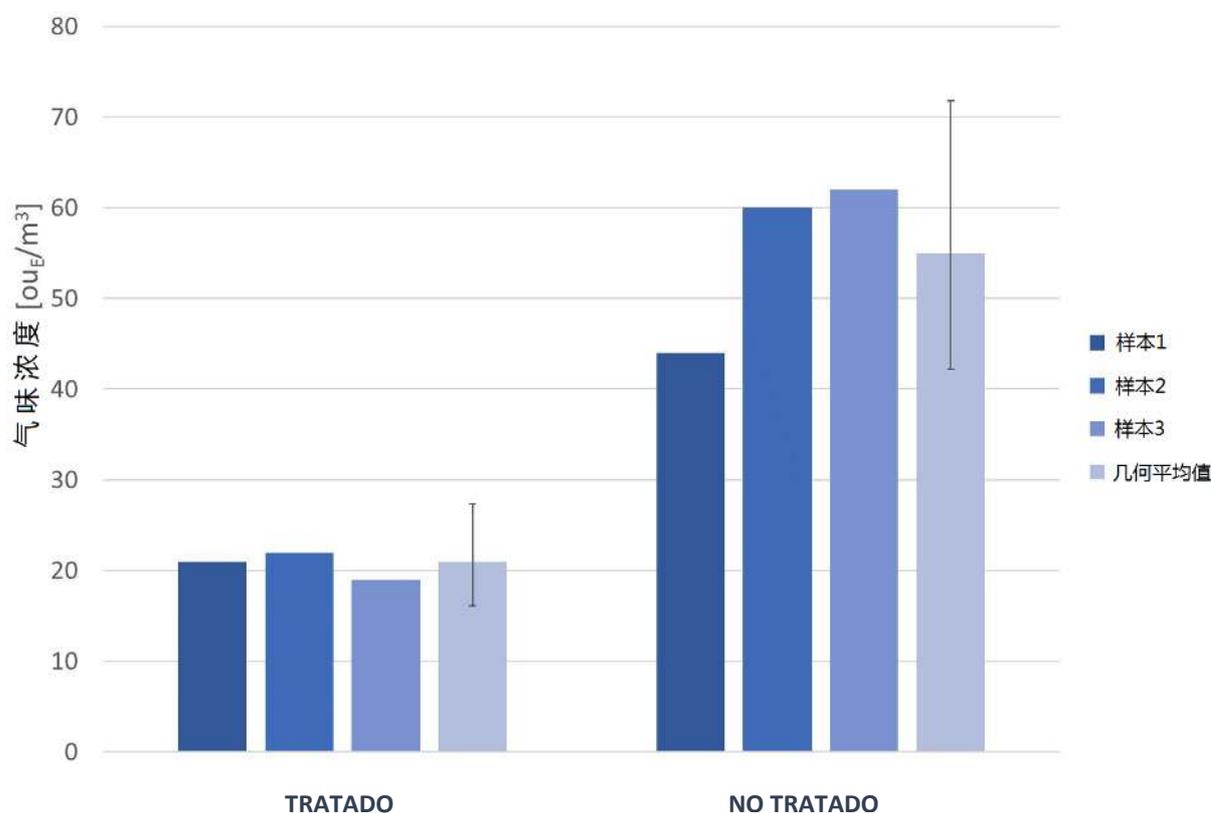
3.1 Análisis de concentración de olor

En la tabla 1 se presentan los resultados de la concentración de olor. Los límites superior e inferior del resultado del análisis basado en el intervalo de confianza del 95% del laboratorio de Oudournet UK se presentan en gris. La imagen 2 representa gráficamente los resultados de los análisis, con límites de confianza del 95% presentado para el resultado general. Cuando los resultados estuvieron por debajo del límite de detección (LOD, formalmente 30 ouE/m³) los resultados son presentados como un valor inferior al estimado.

Tabla 1: Resultados de análisis de concentración de olor

Muestra	Concentración de olor [ouE/m ³]					
	Limite inferior	Tratado ⁶	Limite superior	Limite inferior	No tratado	Limite superior
1	<14	<21 (<LOD)	<34	27	44	70
2	<14	<23 (<LOD)	<35	37	60	96
3	<12	<19 (<LOD)	<30	39	62	99
Geometricamente	<16	<21 (<LOD)	<28	42	55	78

Imagen 2: Resultados evaluación de la concentración de olor



Debido a los bajos niveles de olor, la concentración real de la condición de prueba tratada no pudo ser determinada y será menor que la presentada en la figura.

Los resultados indican que una cámara no tratada genere un alto nivel de concentración de olor por sobre las cámara que si fue tratada, sin embargo la concentración de olor de la cámara tratada era demasiado débil como para generar un resultado valido, de acuerdo al requerimiento BSEN 13725. Un número insuficiente de evaluadores podría detectar correctamente el olor durante el análisis, lo que es indicativo de un olor débil. Se espera que la agudeza al olor varíe

⁶ El olor de la muestra estaba por debajo del límite de detección (LOD) y demasiado débil para generar resultados válidos. Los valores presentados son una indicativo de la concentración de olor basada en la revisión de los datos de análisis individuales.



Entre los miembros del panel, es por ello que múltiples asesores son seleccionados. El hecho de que algunos panelistas puedan detectar un olor y otros no, es por lo tanto, completamente previsible para una muestra cuya concentración se aproxima al límite de detección.

De la revisión de las respuestas individuales en las matrices de análisis, se ha calculado una estimación de la concentración de olor en la cámara tratada. El valor real del análisis será inferior a este número, pero no se puede cuantificar en qué medida. Sin embargo, los resultados indican una diferencia estadísticamente válida entre las dos condiciones de prueba, y muestran que el filtro de carbón dentro de la unidad Ecobreez está reduciendo los niveles de olor dentro de la cámara de prueba. Esta evaluación se llevó a cabo sobre el efecto del filtro de carbono de forma aislada, sin tener en cuenta el efecto del sistema de fragancia sobre la percepción del olor dentro de la habitación.

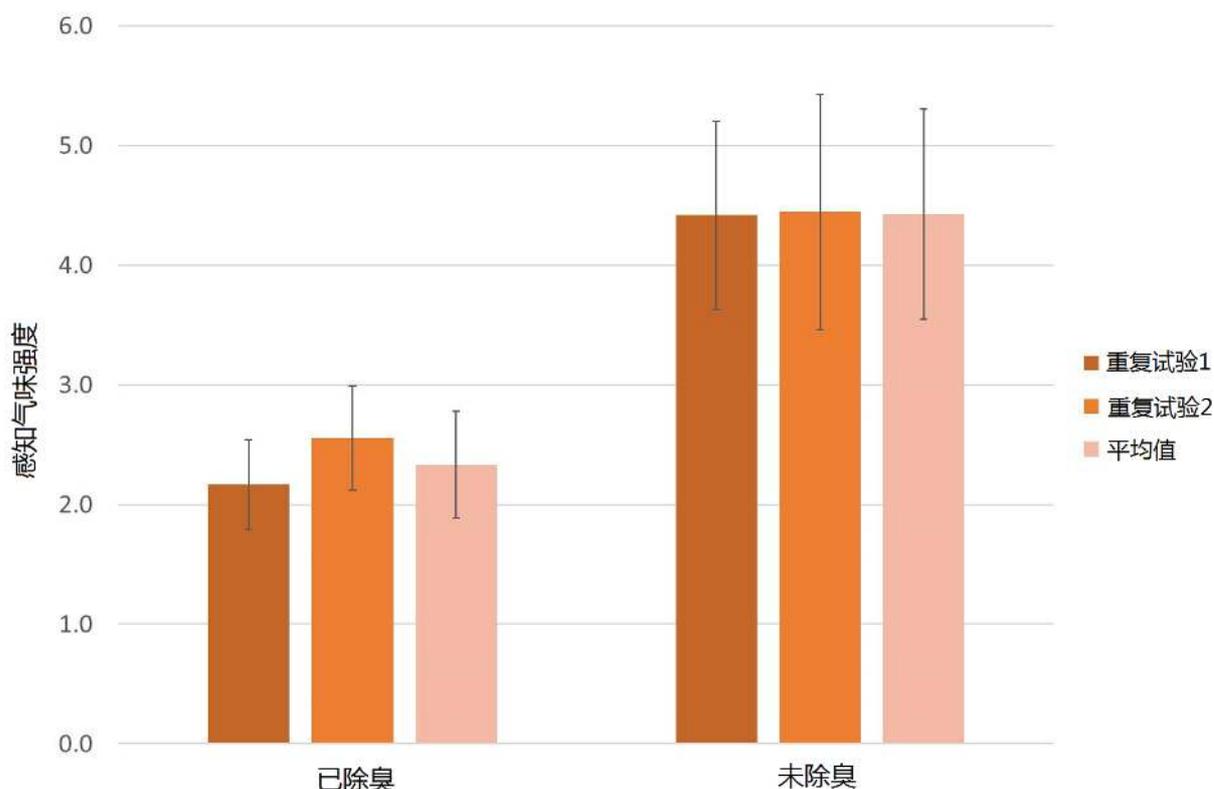
3.2 Análisis Intensidad del olor percibido

En la tabla 2 se presentan los resultados de los análisis de la Intensidad del olor percibida. En la figura 3 se representan los resultados gráficamente, el cual muestra la desviación estándar de los resultados individuales como barras de error.

Tabla 2: Resultados Intensidad del olor percibido

Resultados	Reproduccion	Condicion del test	
		Tratado	No tratado
Resultado Premedio	1	2.2	4.4
	2	2.6	4.4
	Total	2.3	4.4
Desviacion normal	1	0.37	0.79
	2	0.59	0.98
	Total	0.45	0.88

Imagen 3: Resultados Evaluación intensidad del olor



Los resultados muestran que el olor en la cámara sin filtro de carbón fue calificado como 4.4, de olor fuerte a muy fuerte, y el olor en la cámara con filtro obtuvo una puntuación de 2.3, olor débil o distintivo. Esta evaluación se llevó a cabo sobre el efecto del filtro de carbono de forma aislada, sin tener en cuenta el efecto del sistema de fragancia sobre la percepción del olor dentro de la habitación.

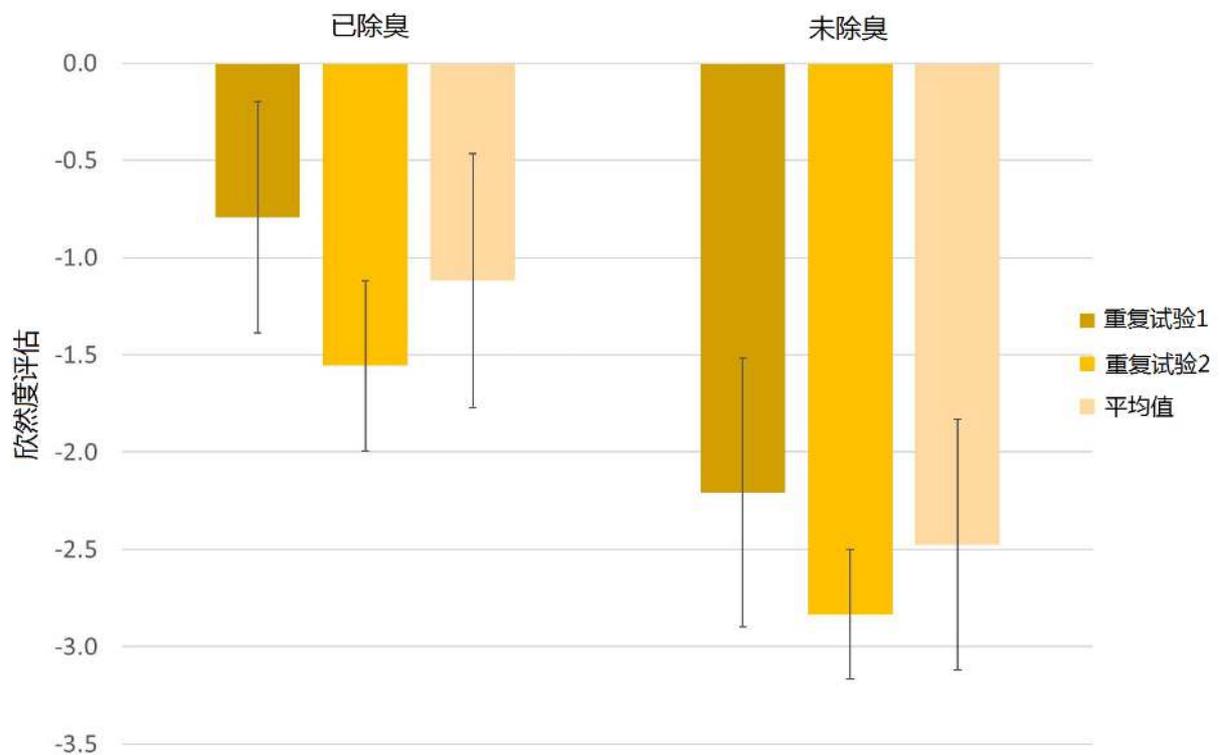
3.3 Analisis de tono hedónico

La table 3 y la figura 4 presentan los resultados evaluación tono hedonico. Los resultados de la desviación normal individual están presentados como error en la figura de barras.

Tabla 3: Resultados evaluación tono hedonico

Resultados	Reproduccion	Condicion del test	
		Tratado	No Tratado
Resultados promedio	1	-0.8	-2.2
	2	-1.6	-2.8
	Total	-1.1	-2.5
Desviacion normal	1	0.59	0.69
	2	0.44	0.33
	Total	0.65	0.65

Imagen 4: Resultados evaluación tono hedonico



Los resultados muestran que el olor en la cámara sin filtro de carbón fue puntuada con -2,5 olor desagradable o muy desagradable, y el olor en la cámara con filtro fue puntuada con -1,1 o un ligero olor desagradable. Esta evaluación se llevó a cabo sobre el efecto del filtro de carbono de forma aislada, sin tener en cuenta el efecto del sistema de fragancia sobre la percepción del olor dentro de la habitación. Se prevé que el sistema de fragancias influya en la percepción del tono hedónico cuando se utiliza.



3.4 Evaluación estadística

3.4.1 Prueba de rango con signo Wilcoxon

En la tabla 4 se resume la significación estadística de la intensidad del mal olor y del tono hedónico en las muestras tratadas y no tratadas. La prueba no paramétrica con signo Wilcoxon se utilizó para este fin a un nivel de significación de $p < 0.05$, que indica si existen diferencias estadísticamente válidas entre dos valores medios en el intervalo de confianza de 95%

Tabla 4: Resultados evaluación estadística (Prueba de rango con signo Wilcoxon)

	Intensidad	Tónico hedónico
p-valor	<0.0001	0.0001

Los resultados marcados en naranja son significativamente diferentes para el intervalo de confianza de 95% ($p < 0.05$)

La tabla indica que para ambos análisis de intensidad y tono hedónico percibidos, los resultados de la cámara tratada y no tratada varían en más del 95% del límite de confianza y el test de las condiciones de la cámara tratada resultó con niveles más bajos de intensidad del olor y un menor ambiente ofensivo.



4 Resumen del resultado

Los resultados de los estudios pueden ser resumidos como se muestra a continuación:

- Los resultados de los análisis de la concentración de olor muestra una clara disminución en los niveles de olor en la condición de prueba tratada cuando se compara con la condición de prueba no tratada.
- La percepción de la evaluación de la intensidad del olor demostró que el olor la cámara de prueba se redujo de 4,4 a 2,3 usando escala VDI 3882 donde 0 (no olor) a 6 (olor extremadamente fuerte). Esto equiparado a la reducción de un fuerte/ muy fuerte olor a un débil/ distintivo olor. La diferencia en los niveles de olor es estadísticamente válido más allá del límite de confianza del 95%.
- El análisis del tono hedónico indico que el ambiente en condiciones no tratadas fueron consideradas menos ofensivas que las condiciones de prueba no tratada, con el conjunto de datos entre los dos resultados se muestra una diferencia estadísticamente válida más allá del límite de confianza del 95%. Los resultados de la evaluación usando la escala VDI 3881 muestra que el olor en condiciones de prueba no tratada fue puntuada con -2,5 (olor entre desagradable a muy desagradable) y el olor en la condición de prueba tratada fue puntuada con -1,1 (un ligero olor desagradable)
- Todos los análisis se llevaron a cabo bajo efecto del filtro de carbón del sistema de Ecobreeze. El sistema de fragancia fue desacoplada y por lo tanto no se consideró el efecto de la fragancia en la percepción de los olores dentro de la habitación que se consideró en el estudio. En condiciones reales de uso, el sistema de fragancia influiría en la percepción de los olores cuando el sistema se use. El estudio demuestra que el filtro de carbón aisladamente es capaz de reducir tanto la fuerza como la ofensividad del olor.



Anexo A: Resultado de análisis individual

A.1 Resultados Intensidad percibida

Tabla 5: Resultado individual de la percepción de los malos olores

Panelista	Fecha	Ronda	Clasificación de intensidad (VDI 3882 escala)	
			Tratada	No tratada
1	22/11/2017	1	2.0	5.0
2			2.0	3.5
3			3.0	4.5
4			2.0	5.0
5			2.0	4.0
6			2.0	5.0
7			2.0	5.0
8			2.0	4.0
9			2.0	3.0
10			2.0	6.0
11			2.0	4.0
12			3.0	4.0
1	24/11/2017	2	3.0	6.0
2			3.0	4.0
3			2.5	6.0
4			3.0	5.0
5			2.0	3.0
6			3.0	4.0
7			2.0	4.5
8			2.5	3.5
9			2.0	4.0
Resultado promedio			2.3	4.4
Desviación normal			0.45	0.88

A.2 Resultado tono hedónico

Tabla 6: Resultado individual tono hedónico

Panelista	Fecha	Ronda	Clasificación de intensidad (VDI 3882 escala)	
			Tratada	No Tratada
1	22/11/2017	1	0.0	-1.0
2			-0.5	-2.0
3			-0.5	-2.5
4			0.0	-3.0
5			-1.0	-3.0



Panelista	Fecha	Ronda	Clasificación de intensidad (VDI 3882 escala)			
			Tratada	No Tratada		
6			0.0	-3.0		
7			-1.5	-3.0		
8			-1.0	-2.0		
9			-1.0	-2.0		
10			-2.0	-1.0		
11			-1.0	-2.0		
12			-1.0	-2.0		
1			24/11/2017	2	-2.0	-3.0
2					-1.0	-2.0
3					-1.5	-3.0
4					-1.5	-2.5
5					-1.0	-3.0
6	-2.0	-3.0				
7	-2.0	-3.0				
8	-2.0	-3.0				
9	-1.0	-3.0				
Resultado promedio			-1.1	-2.5		
Desviación normal			0.65	0.65		



Anexo B: Foto de la unidad Ecobreeze

Imagen 5: Foto de las unidades Ecobreeze abiertas con y sin filtro de carbon (las unidades fueron cerradas para la prueba)

