



INSTITUTO DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA E ENGENHARIA INDUSTRIAL



**LABORATÓRIO DA
QUALIDADE DO AR
INTERIOR**

O IPAC é um dos signatários do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA (*European Co-operation for Accreditation*) e do ILAC (*International Laboratory Accreditation Cooperation*) para ensaios.

La determinación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles, formaldehído, acetaldehído y algunas sustancias CMR de un material de construcción

Pinturas Montó

Proceso: LQAI.MC.36/17

Identificación del Material: NEVADA STANDARD



0 Control de los Documentos

0.1 Identificación de lo Documento

Proyecto	---
Nombre del Documento	La determinación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles, formaldehído, acetaldehído y algunas sustancias CMR de un material de construcción
Nombre del archivo	---

0.2 Control de versiones

Versión	Edición	Revisión	Fecha	Descripción	Aprobado por
1	1	0	2017-10-24	Versión original	GV

0.3 Autor(s)

Nombre	Iniciales
Susana Martins / Técnico de Laboratório Coordenador	SM

0.4 Revisor(s)

Nombre	Iniciales
Gabriela Ventura / Responsável Técnico do Laboratório	GV

0.5 Lista de envío

Nombre	Iniciales	Entidad
Laboratório da Qualidade do Ar Interior	LQAI	INEGI
	---	Pinturas MONTÓ

INEGI – Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial

Campus da FEUP | Rua Dr. Roberto Frias, 400 | 4200-465 Porto | PORTUGAL

Tel: +351 22 957 87 10 | Fax: +351 22 953 73 52 | E-mail: inegi@inegi.up.pt | Site: www.inegi.up.pt

Los resultados presentados se refieren solamente al elemento probado.

Este documento no puede ser reproducido, excepto en su totalidad, sin el consentimiento por escrito de INEGI.

Tabla de contenido

1. Objeto	5
2. Cliente	5
3. Las metodologías utilizadas	6
4. Resultados	9
5. Discusión de los Resultados y Conclusiones	10
6. Referencias.....	10

1. Objeto

Determinación de compuestos orgánicos volátiles, formaldehído, acetaldehído y algunas sustancias CMR (carcinógenas, mutagénicas y tóxicas para la reproducción) emitidas para obtener la clasificación de productos según los criterios establecidos por la Legislación Francesa.

2. Cliente

Pinturas Montó

Ctra. De la base militar, s/n

46163 Marines (Valencia)

España

3. Las metodologías utilizadas

Se realizó un estudio en una muestra de un producto llamado "NEVADA STANDARD". La muestra fue entregada a LQAI el 2017/06/06. La selección de la muestra de producto fue de la exclusiva responsabilidad del cliente. Lo producto fue aplicado al vidrio en 2017/08/24, de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

Las características del producto son los siguientes:

δ_r (μm)	ρ (g/cm^3)	\emptyset (%)	S (m^2/L)	n_c	m (g/m^2)
36,5 – 43,9 (Clase media)*	1,60	43,85	10 - 12	1	133 - 160

*Clasificación de lo espesor de película seca de acuerdo con la norma ISO 16000-11¹

donde δ_r es el espesor de la película seca recomendado por el fabricante, ρ la densidad del producto, \emptyset es la relación entre el volumen de los componentes sólidos de la tinta y su volumen total (volumen de sólidos), S es el rendimiento por capa recomendado, n_c es el número de capas y m es la masa teórica de producto no seco que se aplicará por metro cuadrado.

Las condiciones de aplicación son los siguientes:

m_a (g)	A (m^2)	C (kg/m^2)	δ_r (μm)
40,0	0,280	0,14	39,2

donde m_a es la masa del producto aplicado, A es el área de lo vidrio y δ_r es el espesor de la película obtenida por cálculo teniendo en cuenta la masa efectivamente aplicado.

Esto fue seguido por un tiempo de acondicionamiento de 3 días en la cámara de prueba. La prueba comenzó en 2017/08/10 y se realizó de acuerdo con el procedimiento interno IT.403 (según la norma ISO 16000-9²). Esta prueba está acreditada según la norma EN ISO / IEC 17025³ para los compuestos:

Prueba	Método de prueba
Determinación de benceno - método de emisiones en cámara de prueba	IT.403.04
Determinación de tolueno - método de emisiones en cámara de prueba	IT.403.04
Determinación de etilbenceno - método de emisiones en cámara de prueba	IT.403.04

Nota: IT.nnn.nn indica procedimiento interno del Laboratório.

Tenga en cuenta que los compuestos restantes determinados en este ensayo y no estando cubiertos por acreditación, se determinó utilizando los mismos estándares de calidad que se aplican a ellos.

Específicamente, los compuestos orgánicos volátiles (COVs) se recogieron, en tubos de Tenax TA, de la cámara de prueba vacía (2017/08/24, volumen: 5,03 l) y se recogieron por duplicado después de 28 días de exposición después de comenzar la prueba (2017/09/25, volumen medio: 6,45 l). El

formaldehído y el acetaldehído se recogieron, por cartuchos impregnados DNPH, de la cámara de prueba vacía (2017/08/24, volumen: 82,4 l) y se recogieron después de 28 días de exposición después de comenzar la prueba (2017/09/25, volumen: 93,8 l)

Las condiciones de acondicionamiento y experimentales en la cámara de prueba fueron las siguientes:

Período	T (°C)	HR (%)	v (m/s)	n (h ⁻¹)	A/V (m ² /m ³)
Acondicionamiento (3 días)	22,7±0,2	55,8±11,3	0,11	0,53	1,10
Prueba (28 días)	22,6±0,1	52,5±3,1	0,11	0,60	1,10

siendo *T* la temperatura, *HR* la humedad relativa, *v* la velocidad del aire en la superficie del material, *n* el número de renovaciones de aire por hora en la cámara y *A/V* el área de la muestra / volumen de la cámara. Se utiliza la cámara de volumen de 0,255 m³.

Los COVs se analizaron por cromatografía de gases, con la identificación y cuantificación por el detector selectivo de masas (GC / MSD) utilizando un cromatógrafo de gases Agilent Technologies modelo 6890N y un detector masa selectiva, de la misma marca, modelo 5973. El análisis fue precedido por desorción térmica del tubo de Tenax por medio de un sistema de desorción marca Dani modelo STD 33.50, acoplado a un GC. El análisis se realizó de conformidad con el procedimiento interno IT.401 (según la norma ISO 16000-6⁴) y se llevó a cabo en los días 2017/10/18 y 2017/10/23.

Esta prueba está acreditada según la norma EN ISO / IEC 17025³ para los compuestos:

Prueba	Método de prueba	Incerteza (%)
Determinación de benceno por desorción térmica y cromatografía de gases con detector selectivo de masas	IT.401.02	6,2
Determinación de tolueno por desorción térmica y cromatografía de gases con detector selectivo de masas	IT.401.02	5,8
Determinación de etilbenceno por desorción térmica y cromatografía de gases con detector selectivo de masas	IT.401.02	4,6
Determinación de 1,2,4-trimetilbenceno por desorción térmica y cromatografía de gases con detector selectivo de masas	IT.401.02	5,0

Nota: IT.nnn.nn indica procedimiento interno del Laboratório.

Tenga en cuenta que los compuestos restantes determinados en este ensayo y no estando cubiertos por acreditación, se determinó utilizando los mismos estándares de calidad que se aplican a ellos.

Los factores de emisión (FE) de los compuestos identificados se calculan con base en el factor de respuesta específico del método analítico. El valor COVsT se calculó como la suma dos FE de todos los compuestos con tiempos de retención entre hexano y hexadecano, utilizando para el cálculo el factor de respuesta de tolueno.

El formaldehído junto con acetaldehído se determinó de acuerdo con el procedimiento interno IT.402 (según la norma 16000-3⁵). Específicamente, se procedió a su análisis por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC), utilizando un cromatógrafo de gases Agilent Technologies marca, modelo LC 1220 Infinity. El factor de emisión (EF) de los compuestos se calculó utilizando el factor de respuesta específico del método analítico. Los análisis de aldehídos tuvieron lugar en los días 2017/09/04 y 2017/10/10. La incertidumbre del método analítico es de $\pm 12,8\%$ para el formaldehído y de 12.0% para el acetaldehído. Esta prueba no está cubierta por la acreditación.

4. Resultados

La Tabla 1 muestra las concentraciones de las sustancias o grupos de sustancias, obtenidos para una tasa de ventilación específica de $0.5 \text{ m}^3\text{h}^{-1}\text{m}^{-2}$, así como los límites de concentración (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para las diferentes clases establecidos por la Regulación Francesa⁶.

La Tabla 2 muestra los límites de concentración (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para las sustancias CMR establecidos por la Regulación Francesa⁷ y las concentraciones de las mismas sustancias obtenidas para el material estudiado a una tasa de ventilación específica de $0.5 \text{ m}^3\text{h}^{-1}\text{m}^{-2}$.

Tabla 1. Los límites establecidos por el Regulación Francesa y concentraciones de los compuestos observados en el material después de 28 días de exposición, con un índice de ventilación específica de $0.5 \text{ m}^3\text{h}^{-1}\text{m}^{-2}$.

Compuesto	CAS	Concentración ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				MC.36/17 28 días
		Clases				
		C	B	A	A+	
Formaldehído ⁺	50-00-0	>120	<120	<60	<10	5,5
Acetaldehído ⁺	75-07-0	>400	<400	<300	<200	< 1,2*
Tolueno	108-88-3	>600	<600	<450	<300	< 0,4*
Tetracloroetileno ⁺	127-18-4	>500	<500	<350	<250	< 1,8*
Xileno ⁺	1330-20-7	>400	<400	<300	<200	< 0,5*
1,2,4-trimetilbenceno	95-63-6	>2000	<2000	<1500	<1000	< 0,5*
1,4-diclorobenceno ⁺	106-46-7	>120	<120	<90	<60	< 0,4* ^T
Etilbenceno	100-41-4	>1500	<1500	<1000	<750	< 0,4*
2-butoxietanol ⁺	111-76-2	>2000	<2000	<1500	<1000	< 1,0*
Estireno ⁺	100-42-5	>500	<500	<350	<250	< 0,3*
TVOC ⁺		>2000	<2000	<1500	<1000	110

* Límite de detección

*^T Límite de detección calculado para tolueno.

⁺ Parámetros fuera del ámbito de la acreditación.

Tabla 2. Los límites establecidos por el Regulación Francesa y concentraciones de los compuestos observados en el material después de 28 días de exposición, con un índice de ventilación específica de $0.5 \text{ m}^3\text{h}^{-1}\text{m}^{-2}$.

Compuesto	CAS	Concentración ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		Limite	MC.36/17 28 días
Tricloroetileno ⁺	79-01-6	< 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n.d.
Benceno	71-43-2	< 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n.d.*
bis(2-etilhexil)ftalato (DEHP) ⁺	117-81-7	< 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n.d.**
ftalato de dibutilo (DBP) ⁺	84-74-2	< 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n.d.

n.d. – no detectado, lo que significa menor que el límite de detección.

* Límite de detección de benceno= $0,37 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

**Se considera que este compuesto no está presente en las emisiones del material en estudio, aunque no se ha evaluado analíticamente, como declaración adjunta desde el fabricante de este material.

⁺ Parámetros fuera del ámbito de la acreditación.

5. Discusión de los Resultados y Conclusiones

Un análisis de las Tabla 1 y 2 muestra que el material tiene una clasificación **A+** de acuerdo a la reglamentación francesa y cumple con los criterios establecidos por la legislación^{6,7}.

6. Referencias

- 1.- ISO 16000-11 (2006). Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing — Sampling, storage of samples and preparation of test specimens (2006). Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing - Emission test chamber method.
- 2.- ISO 16000-9 (2006). Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing - Emission test chamber method.
- 3.- NP EN ISO/IEC 17025:2005 – Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.
- 4.- ISO 16000-6 (2011). Determination of volatile organic compounds in indoor and test chamber air by active sampling on Tenax TA sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS/FID.
- 5.- ISO 16000-3 (2011). Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds - Active sampling method.
- 6.- Arrêté du 19 avril 2011 relatif à l'étiquetage des produits de construction ou de revêtement de mur ou de sol et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils.
- 7.- Arrêté du 30 avril 2009 relatif aux conditions de mise sur le marché des produits de construction et de décoration contenant des substances cancérigènes, mutagènes ou reprotoxiques de catégorie 1 ou 2.

Porto, 24 de octubre de 2017



(Responsable Técnica de LQAI)

Anexo 1: La foto de la muestra





INEGI
Campus da FEUP
Rua Dr. Roberto Frias, 400
4200-465 Porto
PORTUGAL

✉ inegi@inegi.up.pt
☎ + 351 229578710
☎ + 351 229537352



driving innovation *since 1986*

www.inegi.up.pt

U. PORTO

DECLARACION DE AUSENCIA DE DEHP (Bis[2-ethylhexil] phthalate, CAS: 117-81-7)

De acuerdo con la formulación de los productos CREA IMPREGNANTE, NEVADA STANDARD, TORNADO SATINADO y VINILMAT SB LISOS, declaramos que estos productos, producidos por la compañía Pinturas MONTÓ S.A.U., no contienen el compuesto DEHP (Bis[2-ethylhexyl] phthalate, CAS117-81-7).

Marines, 25 de Septiembre de 2017

Fdo: Alicia Rodríguez
Directora I+D

