

## Conservación del patrimonio cultural

### Procedimiento para la evaluación analítica y la selección de métodos de limpieza de materiales inorgánicos porosos utilizados en el patrimonio cultural

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico CTN 41 *Construcción*, cuya secretaría desempeña UNE.

## EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 17488

UNE-EN 17488

Conservación del patrimonio cultural  
Procedimiento para la evaluación analítica y la selección de métodos de limpieza  
de materiales inorgánicos porosos utilizados en el patrimonio cultural

*Conservation of cultural heritage. Procedure for the analytical evaluation to select cleaning methods  
for porous inorganic materials used in cultural heritage.*

*Conservation du patrimoine culturel. Procédure pour l'évaluation analytique et le choix des méthodes  
denettoyage des matériaux inorganiques poreux dans les bâtiments d'intérêt patrimonial.*

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 17488:2021.

## **EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 17488**

Las observaciones a este documento han de dirigirse a:

**Asociación Española de Normalización**

Génova, 6  
28004 MADRID-España  
Tel.: 915 294 900  
info@une.org  
www.une.org

© UNE 2021

Prohibida la reproducción sin el consentimiento de UNE.

Todos los derechos de propiedad intelectual de la presente norma son titularidad de UNE.

# Índice

Prólogo europeo .....	6
0 Introducción.....	7
1 Objeto y campo de aplicación.....	9
2 Normas de consulta .....	9
3 Términos y definiciones.....	10
4 Abreviaciones .....	11
5 Procedimiento general (Parte A).....	12
5.1 Visión de conjunto.....	12
5.2 Identificación del sustrato y caracterización de los materiales no deseados .....	13
5.3 Selección de los métodos de limpieza eficaces a ser ensayados.....	14
5.4 Localización, delimitación y numeración de las zonas de pruebas de limpieza.....	14
5.5 Diseño del procedimiento de evaluación y definición de un zona limpiada de referencia .....	15
6 Investigaciones in situ de las superficies.....	18
6.1 Observación óptica .....	18
6.1.1 Microscopio digital portátil .....	18
6.1.2 Luz rasante.....	19
6.1.3 Estereomicroscopio digital portátil.....	19
6.1.4 Fluorescencia inducida por radiación UV.....	19
6.2 Análisis químico/físico.....	19
6.2.1 Medición del color .....	19
6.2.2 Análisis elemental por FRX portátil.....	20
6.2.3 Análisis molecular por IRTF portátil.....	20
6.2.4 Análisis de iones en superficie .....	20
6.3 Evaluación de la absorción de agua .....	21
6.3.1 Generalidades.....	21
6.3.2 Determinación de la absorción de agua por el método de la pipeta (in situ).....	21
6.3.3 Determinación de la absorción de agua por el método de la esponja de contacto (in situ).....	21
7 Análisis de laboratorio de las muestras tomadas en las zonas de pruebas .....	22
7.1 Generalidades.....	22
7.2 Toma de muestras.....	22
7.3 Análisis Químico/físico .....	24
7.3.1 Examen de fragmentos de las superficies mediante MOLT, MOLR, MEB/MEBA y microanálisis por EDS .....	24
7.3.2 Examen de secciones transversales delgadas y pulidas mediante MOLT, MOLR, MEB/MEBA y microanálisis por EDS .....	24
7.3.3 Espectroscopía vibracional (IRTF, micro-IRTF y Raman) .....	24
7.4 Análisis de la morfología de la superficie.....	25
7.4.1 Medición de la rugosidad (véase ISO 25178) .....	25
7.5 Análisis químico por vía húmeda (del extracto acuoso) en el caso de la limpieza química.....	25
7.5.1 Procedimiento de extracción .....	25

7.5.2	Análisis del extracto acuoso .....	27
8	Evaluación global de los resultados obtenidos.....	28
9	Procedimiento analítico de los métodos de ensayo que se desarrolla en probetas de materiales análogos (Parte B).....	29
9.1	Procedimiento general.....	29
9.2	Preparación de las probetas de ensayo.....	31
9.2.1	Número y dimensiones de probetas de análisis.....	31
9.2.2	Preacondicionamiento de las probetas de ensayo.....	32
9.3	Proceso de evaluación de los métodos de limpieza sometidos a ensayos.....	32
9.4	Análisis de los ensayos en las probetas antes y después de la aplicación de los métodos de limpieza .....	32
9.4.1	Generalidades.....	32
9.4.2	Determinación de la absorción de agua por capilaridad.....	33
9.4.3	Medición del color de las superficies .....	33
9.4.4	Observaciones de las superficies por estereomicroscopio .....	33
9.4.5	Determinación de la variación de la masa .....	33
9.4.6	Análisis de las secciones transversales delgadas y pulidas por MOLT, MOLR y MEB/MEBA-EDS .....	34
9.4.7	Análisis de las secciones transversales delgadas y pulidas por MOLT, MOLR, MEB/MEBA-EDS en fragmentos de las superficies .....	35
9.4.8	Aplicación de la limpieza .....	35
9.5	Análisis del extracto acuoso para la limpieza química.....	35
9.6	Informe del ensayo .....	36
9.6.1	Información general.....	36
9.6.2	Resultados de las mediciones realizadas en probetas.....	36
Anexo A (Normativo)	Ejemplos de aplicaciones en la zona de pruebas.....	39
Anexo B (Informativo)	Prueba realizada, resultados, conclusiones.....	44
Anexo C (Informativo)	Especificaciones a informar para los distintos métodos de limpieza (véase la Norma EN 17138:2018).....	53
Bibliografía .....		57

## 1 Objeto y campo de aplicación

El presente documento proporciona la metodología de ensayo para la evaluación de la peligrosidad y de la eficacia de un método de limpieza aplicado a materiales porosos inorgánicos. Se excluyen a las pinturas murales y policromías.

La evaluación incluye el empleo de ensayos *in-situ* y/o estudios en laboratorio.

La evaluación de la potencial peligrosidad tiene más prioridad que la de la eficacia, a fin de prevenir la limpieza excesiva. Es importante que la limpieza sea efectuada siempre en un nivel mínimo considerado como eficaz y que respete la superficie original y las capas de acabado. La limpieza excesiva es una expresión que indica que se ha producido un daño irreversible por la innecesaria eliminación de materiales, que son parte del valor del bien.

El presente documento se aplica a:

- a) Parte A: todos los métodos de limpieza que presentan características de parametrización y reproducibilidad (véase Norma EN 17138).
- b) Parte B: todos los nuevos métodos que están en desarrollo.

Este documento es aplicable para evaluar los métodos de limpieza óptimos y la optimización de los parámetros de los procesos de limpieza seleccionados.

## 2 Normas de consulta

Los documentos indicados a continuación, en su totalidad o en parte, son normas para consulta indispensables para la aplicación de este documento. Para las referencias con fecha, solo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluida cualquier modificación de esta).

EN 15801, *Conservación del patrimonio cultural. Métodos de ensayo. Determinación de la absorción de agua por capilaridad.*

EN 15886, *Conservación del patrimonio cultural. Métodos de ensayo. Medición del color de superficies.*

EN 16095, *Conservación del patrimonio cultural. Informe del estado del patrimonio cultural mueble.*

EN 16096, *Conservación del patrimonio cultural. Inspección del estado e informe del patrimonio cultural construido.*

EN 16302, *Conservación del patrimonio cultural. Métodos de ensayo. Medición de la absorción de agua por el método de la pipeta.*

EN 16455, *Conservación del patrimonio cultural. Extracción y determinación de sales solubles en la piedra natural y materiales afines utilizados en el patrimonio cultural.*

EN 16515, *Conservación del patrimonio cultural. Líneas directrices para caracterizar la piedra natural utilizada en el patrimonio cultural.*

EN 17138, *Conservación del patrimonio cultural. Métodos y materiales para la limpieza de materiales inorgánicos porosos.*