

Productos de construcción
Evaluación de la liberación de sustancias peligrosas
Parte 2: Ensayo horizontal de lixiviación de superficie
dinámica

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico
CTN-UNE 198 *Sostenibilidad en la construcción*, cuya
secretaría desempeña IECA.



EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 16637-2

UNE-EN 16637-2

Productos de construcción

Evaluación de la liberación de sustancias peligrosas

Parte 2: Ensayo horizontal de lixiviación de superficie dinámica

Construction products: Assessment of release of dangerous substances. Part 2: Horizontal dynamic surface leaching test.

Produits de construction. Évaluation du relargage de substances dangereuses. Partie 2: Essai dynamique horizontal de lixiviation de surface.

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 16637-2:2023.

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 16637-2

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 2024

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.....	8
1 Objeto y campo de aplicación.....	9
2 Normas para consulta	10
3 Términos y definiciones.....	10
4 Símbolos y abreviaturas	14
4.1 Símbolos.....	14
4.2 Abreviaturas.....	15
5 Principio	16
5.1 Principio general	16
5.2 Número de eluatos	17
6 Reactivos.....	18
6.1 Generalidades.....	18
6.2 Lixivante	18
6.3 Soluciones de enjuague	18
7 Equipo.....	18
8 Preparación de la muestra.....	20
8.1 Disposiciones sobre la muestra de laboratorio	20
8.2 Disposiciones sobre la muestra de ensayo y la porción de ensayo	20
8.3 Determinación de la superficie geométrica.....	22
9 Procedimiento de ensayo	24
9.1 Condiciones de ensayo.....	24
9.2 Paso 1 del procedimiento de lixiviación	24
9.3 Pasos 2-8 del procedimiento de lixiviación	26
9.4 Determinación de la pérdida de masa	27
9.5 Preparación de los eluatos para el análisis y etapas de análisis adicionales	27
9.6 Ensayo en blanco	28
10 Evaluación de los resultados de la medición.....	28
10.1 Expresión de los resultados de concentraciones.....	28
10.2 Expresión de los resultados en forma de liberación en función del área	28
10.3 Cálculo del mecanismo de liberación.....	30
10.4 Cálculo de la pérdida de masa	30
11 Documentación e informe de ensayo	30
12 Rendimiento del ensayo.....	32
13 Métodos indirectos	32
13.1 Definición	32
13.2 Disposiciones	33
13.3 Ejemplos de métodos indirectos.....	33

Anexo A (Informativo)	Método para productos de construcción granulares con baja conductividad hidráulica (GLHC)	34
A.1	Objeto y campo de aplicación.....	34
A.2	Términos, definiciones y abreviaturas.....	34
A.3	Principio	34
A.4	Equipo.....	34
A.5	Muestreo.....	36
A.6	Procedimiento	37
A.7	Tratamiento de los datos y presentación de informes	40
Anexo B (Informativo)	Evaluación de los mecanismos de liberación (si procede).....	41
B.1	Descripción general de los mecanismos de liberación.....	41
B.2	Procedimiento para la identificación de los mecanismos de liberación	42
B.3	Concentración próxima al límite de cuantificación	43
B.4	Liberación de sustancia controlada por difusión	45
B.5	Liberación de sustancia controlada por disolución.....	48
B.6	Otro mecanismo de liberación	49
B.7	Cálculo de la liberación	52
B.8	Ejemplos	54
B.9	Interpretación de ensayos DSLT reducidos para FPC	68
Anexo C (Informativo)	Ejemplos de configuración del ensayo en productos de construcción (DSLTT)	71
Anexo D (Informativo)	Ejemplo de datos para la relación L/A	73
Anexo E (Informativo)	Resumen de los resultados acumulados de la Norma EN 16637-2 (64 días).....	74
E.1	Límite de repetibilidad y reproducibilidad	74
E.2	Sustancias inorgánicas	75
E.3	Sustancias orgánicas	78
Anexo F (Informativo)	Incertidumbre en la medición de la superficie mediante el método del papel de aluminio.....	80
Bibliografía		82

Prólogo europeo

Esta Norma EN 16637-2:2023 ha sido elaborada por el Comité Técnico CEN/TC 351 *Productos de construcción. Evaluación de liberación de sustancias peligrosas*, cuya Secretaría desempeña NEN.

Esta norma europea debe recibir el rango de norma nacional mediante la publicación de un texto idéntico a ella o mediante ratificación antes de finales de mayo de 2024, y todas las normas nacionales técnicamente divergentes deben anularse antes de finales de mayo de 2024.

Se llama la atención sobre la posibilidad de que algunos de los elementos de este documento estén sujetos a derechos de patente. CEN no es responsable de la identificación de dichos derechos de patente.

Esta norma anula y sustituye a la Especificación Técnica CEN/TS 16637-2:2014.

Esta norma europea ha sido elaborada bajo una solicitud de normalización dirigida a CEN por la Comisión Europea. El Comité Permanente de los Estados de la Asociación Europea de Libre Comercio aprueba en consecuencia estas solicitudes para sus Estados miembros.

Los principales cambios respecto a la edición anterior son los siguientes:

- traspaso de especificación técnica a norma europea (véase el capítulo 12 y el anexo E);
- incorporación de los requisitos sobre el número de eluatos (véase 5.2);
- incorporación de los requisitos para determinar el área de la superficie geométrica en piezas de ensayo con un espesor inferior a 40 mm (véase 8.3.3);
- incorporación de información para determinar el área de la superficie geométrica en piezas de ensayo irregulares (véase el anexo F);
- actualización de referencias normativas e informativas.

Este documento ha sido elaborado sobre la base de la Especificación Técnica CEN/TS 15863 [2], que se basa en la Norma NEN 7375 [3].

Este documento especifica un ensayo de lixiviación de superficie dinámica para determinar la liberación, en función de la superficie, de sustancias de productos de construcción monolíticos o tipo placa o tipo lámina o productos de construcción granulares con baja conductividad hidráulica en condiciones normalizadas.

La Norma EN 16637, *Productos de construcción. Evaluación de la liberación de sustancias peligrosas*, consta de las siguientes partes:

- *Parte 1: Orientaciones para la determinación de los ensayos de lixiviación y de las etapas adicionales del ensayo.*
- *Parte 2: Ensayo horizontal de lixiviación de superficie dinámica.*
- *Parte 3: Ensayo horizontal de percolación con flujo ascendente.*

La Norma EN 16637-1 trata de la determinación y uso de los métodos de ensayo para la lixiviación de productos de construcción, teniendo en cuenta situaciones específicas. La Norma EN 16637-3 especifica un ensayo de percolación de flujo ascendente para determinar el comportamiento lixiviante de los productos de construcción granulares en condiciones de percolación normalizadas.

En los informes técnicos facilitados por el Comité Técnico CEN/TC 351, es decir, el Informe Técnico CEN/TR 16098 [4] y el Informe Técnico CEN/TR 16496 [5], se puede encontrar información sobre la caracterización del comportamiento lixivante de los productos de construcción.

Cualquier comentario o pregunta sobre este documento deberían dirigirse al organismo nacional de normalización del usuario. En la web de CEN se puede encontrar un listado completo de estos organismos.

De acuerdo con el Reglamento Interior de CEN/CENELEC, están obligados a adoptar esta norma europea los organismos de normalización de los siguientes países: Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, República de Macedonia del Norte, Rumanía, Serbia, Suecia, Suiza y Turquía.

0 Introducción

Las Normas EN 16637-1, EN 16637-2 y EN 16637-3 se desarrollan en el marco del mandato M/366 con el fin de evaluar la liberación de sustancias peligrosas reguladas (RDS) en productos de construcción a suelos, aguas superficiales y aguas subterráneas. Estos métodos de ensayo horizontales desarrollados con arreglo al mandato M/366, tienen la finalidad de demostrar el cumplimiento de los reglamentos notificados. Estos ensayos comprenden la liberación de sustancias en productos de construcción y, en particular, la liberación de las sustancias recogidas en los reglamentos notificados por uno o más Estados miembros de la UE.

La Norma EN 16637-1 especifica el modo en que los expertos de los Comités Técnicos de Producto de CEN y EOTA deberían determinar el ensayo adecuado para evaluar la liberación de RDS en productos de construcción a suelos, aguas superficiales y aguas subterráneas. La Norma EN 16637-1 aporta información general a los Comités Técnicos de Producto de CEN en relación con los siguientes aspectos:

- a) descripción de las condiciones de uso previstas en productos de construcción (por ejemplo, sobre el suelo expuesto a la precipitación o protegido de la infiltración directa del agua superficial o subterránea) en relación con la liberación de RDS a suelos, aguas superficiales y aguas subterráneas;
- b) identificación de los mecanismos de liberación principales y del ensayo de lixiviación adecuado para un determinado producto de construcción.

La Norma EN 16637-2 especifica el ensayo horizontal para evaluar la liberación de sustancias en función de la superficie en productos de construcción monolíticos, tipo placa o tipo lámina (ensayo de tanque).

La Norma EN 16637-3 especifica el ensayo horizontal para evaluar la liberación en productos de construcción granulares.

Estos métodos de ensayo pueden emplearse en las diferentes etapas del sistema de evaluación (tanto en ensayos de tipo (TT), como en ensayos de control de la producción en fábrica (FPC) y son los ensayos de referencia para los usos previstos y en las condiciones especificadas en la Norma EN 16637-1. En este sistema de evaluación, en ciertas condiciones, es posible emplear "ensayos indirectos", pero no se especifican.

La liberación de sustancias en productos de construcción por el contacto con el agua, en las condiciones de uso previstas, genera un potencial riesgo para el medio ambiente. El objetivo de estos ensayos es identificar el comportamiento frente a la lixiviación de los productos de construcción, para así evaluar la liberación de RDS a suelos, aguas superficiales y aguas subterráneas en las condiciones de uso previstas, en relación con el marcado CE y la evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones.

Este documento no aborda la evaluación del impacto. No obstante, dado que los métodos de ensayo descritos en este documento pueden emplearse en el contexto de evaluaciones del impacto y en legislación basada en evaluaciones del impacto, en el anexo A (informativo) de la Norma EN 16637-1:2003 se proporcionan algunas orientaciones sobre esta cuestión.

De manera adicional a los resultados de validación existentes, en el año 2011 el Comité Técnico CEN/TC 351 inició un extenso programa de investigación para validar la robustez de los resultados de los ensayos de lixiviación y percolación en tanque. Un consorcio de expertos europeos en 20 productos de construcción llevó a cabo este programa, con el objetivo de unificar las diferencias derivadas de los protocolos existentes en los diferentes países miembros de CEN, y comprobar la influencia de las condiciones de ensayo (por ejemplo, temperatura, caudal o programa de renovación) en los resultados. Los resultados de este programa de investigación [6] confirmaron la solidez de estos ensayos horizontales, conocida en anteriores trabajos. Las conclusiones del programa fueron aplicadas en las especificaciones técnicas para los métodos de ensayo. En una segunda etapa de validación, se determinó el rendimiento de los ensayos de lixiviación en cuanto a su repetibilidad y reproducibilidad, y sus datos correspondientes ([7], [8]) están incluidos en este documento y en la Norma EN 16637-3.

1 Objeto y campo de aplicación

Este documento especifica el ensayo de lixiviación de superficie dinámica (DSL^T) cuya finalidad es determinar la liberación por unidad de superficie y en función del tiempo, de sustancias inorgánicas y/u orgánicas no volátiles en productos monolíticos, tipo placa o tipo lámina; cuando estos entran en contacto con una disolución acuosa (lixivante). El método de ensayo no es adecuado para sustancias volátiles en condiciones ambientales.

Este ensayo es un ensayo específico paramétrico dirigido a identificar y determinar las propiedades específicas ensayadas en condiciones concretas. Su objetivo no es simular situaciones reales. Por medio de una modelización (no incluida en este documento) es posible establecer la aplicación de los resultados a las condiciones de uso previsto específicas.

El método de ensayo se aplica a porciones de ensayo con una forma más o menos regular, compuestas por piezas de ensayo monolíticas con una dimensión mínima en todas sus direcciones de 40 mm [volumen >64 000 mm³ (64 cm³)]. Este método de ensayo se aplica también a productos tipo placa o tipo lámina con una superficie mínima expuesta al lixivante de 10 000 mm² (100 cm²). También se ensayan por este método de ensayo productos diseñados para el drenaje de agua (por ejemplo, baldosas de drenaje o mezclas bituminosas drenantes) y productos granulares monolíticos que cumplan los requisitos de la tabla 1 de la Norma EN 16637-1:2023. Se asume que todos los productos ensayados mantienen la integridad durante un período de tiempo relevante de acuerdo con el uso previsto considerado.

En el caso de partículas granulares con una capacidad de drenaje entre las partículas tan reducida, que es casi imposible la percolación durante un ensayo de percolación o en la práctica, se aplica una modificación del ensayo para productos granulares de construcción con baja conductividad hidráulica (anexo A).

Se excluyen del objeto y campo de aplicación de este documento los metales, recubrimientos metálicos y recubrimientos orgánicos sobre metales, ya que estos productos no obedecen los principios de este ensayo (difusión). Se está estudiando la necesidad de elaborar orientaciones para ensayar estos productos.

En algunos recubrimientos (por ejemplo, los enlucidos empleados con ligantes orgánicos recogidos en la Norma EN 15824 [9]) durante un contacto intermitente con el agua, podrían ver alteradas sus propiedades físicas y químicas a lo largo de los periodos de contacto permanente con el agua. Este documento no es adecuado para estos productos.

La Norma EN 16637-1 proporciona orientaciones sobre la aplicación de los métodos de ensayo a un determinado producto.

NOTA 1 Este método de ensayo solo es aplicable a productos químicamente estables y cuya matriz no se disuelve. Los productos de construcción que es posible emplear en contacto con el agua son normalmente un caso de productos de construcción que se supone que se mantienen dimensionalmente estables. Si existe la posibilidad de que el producto sufra un desgaste importante durante el uso previsto, este ensayo no proporciona información adecuada. Si el producto contiene una cantidad importante de compuestos solubles en agua, por ejemplo, yeso o anhídrita, la matriz podría disolverse (parcialmente) y provocar una inestabilidad dimensional de la pieza de ensayo. En este caso, tampoco es posible aplicar esta norma de ensayo.

NOTA 2 No siempre es posible ajustar las condiciones de ensayo simultáneamente para sustancias orgánicas e inorgánicas. Las condiciones de ensayo óptimas pueden variar también entre diferentes grupos de sustancias orgánicas. En general, los requisitos de ensayo para sustancias orgánicas son más estrictos que para sustancias inorgánicas. Las condiciones de ensayo adecuadas para determinar la liberación de sustancias orgánicas son igualmente aplicables, en general, para sustancias inorgánicas.

2 Normas para consulta

En el texto se hace referencia a los siguientes documentos de manera que parte o la totalidad de su contenido constituyen requisitos 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 15934, *Suelos, lodos, residuos y residuos biológicos tratados. Cálculo de la fracción de materia seca por determinación del residuo seco o contenido de agua.*

EN 16637-1, *Productos de construcción. Evaluación de la liberación de sustancias peligrosas. Parte 1: Orientaciones para la determinación de los ensayos de lixiviación y de las etapas adicionales del ensayo.*

EN 16687:2023, *Productos de construcción. Evaluación de la liberación de sustancias peligrosas. Terminología.*

EN 17087, *Productos de construcción. Evaluación de la emisión de sustancias peligrosas. Preparación de las porciones de ensayo a partir de la muestra de laboratorio para ensayos de liberación y análisis de contenido.*

EN 17195, *Productos de construcción. Evaluación de la emisión de sustancias peligrosas. Análisis de sustancias inorgánicas en eluatos.*

EN ISO 5667-3, *Calidad del agua. Muestreo. Parte 3: Conservación y manipulación de las muestras de agua (ISO 5667-3).*