

## **Reglamento Particular de la Marca AENOR ☐ para tejas y piezas auxiliares de arcilla cocida**

### **RP 34.02**

Revisión 18

Fecha 2017-04-10

## Índice

- 1 Objeto
- 2 Documentación de referencia
- 3 Definiciones
- 4 Ensayos para la concesión y mantenimiento del certificado AENOR de producto
- 5 Marcado de los productos certificados
- 6 Control interno del fabricante
- 7 Requisitos mínimos de verificación/calibración de los equipos de medida
- 8 Particularidades

Anexo C Ficha técnica de producto

Anexo D Métodos de ensayo alternativos

## 1 Objeto

Este Reglamento Particular describe, en cumplimiento del apartado 3.2 del Reglamento General para la Certificación de Productos y Servicios, en adelante el Reglamento General, el sistema particular de certificación para tejas y piezas auxiliares de arcilla cocida, complementando al Reglamento Particular de la Marca AENOR para materiales cerámicos de arcilla cocida – Requisitos comunes (RP 34.00). El Reglamento General prevalece en todo caso sobre este Reglamento Particular.

La Marca AENOR para tejas y piezas auxiliares de arcilla cocida, en adelante la Marca, es una marca de conformidad de este producto con la norma UNE-EN 1304.

El peticionario podrá solicitar opcionalmente la certificación de los siguientes parámetros:

- Impermeabilidad empleando el método alternativo descrito en el capítulo D.2 de este documento.
- Resistencia a la helada de acuerdo al procedimiento establecido en capítulo D.3 de este documento, que no es aplicable a tejas curvas. La solicitud de la certificación de este parámetro complementario conlleva, la certificación de la impermeabilidad por el método alternativo.

La certificación de estos parámetros no exime al fabricante de la determinación de las características de acuerdo a los procedimientos establecidos en la norma UNE-EN 1304.

## 2 Documentación de referencia

A continuación se relacionan las referencias y títulos completos de los documentos o normas que se citan en el resto de este Reglamento Particular. **Para las referencias con fechas, se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de la norma (incluyendo cualquier modificación de ésta).**

- RP 34.00 – Reglamento Particular de la marca AENOR para Materiales cerámicos de arcilla cocida. Requisitos comunes.
- UNE-EN 1304: 2014 – Tejas y piezas auxiliares de arcilla cocida. Definiciones y especificaciones de producto.
- UNE-EN 538 - Tejas de arcilla cocida. Ensayo de resistencia a flexión.
- UNE-EN 539-1 - Tejas de arcilla cocida. Determinación de las características físicas. Parte 1: Ensayo de permeabilidad.

- UNE-EN 539-2 - Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua. Determinación de las características físicas. Parte 2: Ensayo de resistencia a la helada.
- UNE-EN 1024 - Tejas cerámicas de arcilla cocida para colocación discontinua. Determinación de las características geométricas.
- UNE-EN 13501-1 - Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.
- UNE-EN 13501-5 - Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 5: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de cubiertas ante la acción de un fuego exterior.

## 3 Definiciones

Las definiciones correspondientes a tejas de arcilla cocida a que hace referencia este documento figuran en la norma UNE-EN 1304.

Se considerará "modelo" a aquella teja de arcilla cocida fabricada con una materia prima y unas características determinadas, reflejadas en una ficha técnica propia, pudiendo agrupar optativamente acabados, tratamientos superficiales y coloraciones en masa, siempre que posean las mismas características técnicas.

## 4 Ensayos para la concesión y mantenimiento del certificado AENOR de producto

(Véase RP 34.00)

Las tejas de arcilla cocida y sus piezas auxiliares son productos clase B<sub>roof</sub> sin necesidad de ensayo respecto a la característica esencial de comportamiento frente al fuego exterior cuando se declare clase A1 sobre la característica de reacción al fuego y el recubrimiento superficial empleado, si existe, es inorgánico.

Las tejas de arcilla cocida y sus piezas auxiliares son productos clase A1 sin necesidad de ensayo respecto a la característica esencial de reacción al fuego cuando el contenido en materia orgánica en el adhesivo endurecido empleado sea  $\leq 0,1\%$  y el contenido de materia orgánica de la teja (aparte de la correspondiente al adhesivo) no sea superior al 1,0%.

En cualquier otro caso, el fabricante deberá clasificar los productos, a través de los ensayos correspondientes y según lo establecido en los apartados 4.5.1.3 y 4.5.2.3 de la UNE-EN 1304. Estos ensayos deberán haberse realizado por un laboratorio acreditado para su ejecución de acuerdo a la norma UNE-EN ISO/IEC 17025 y, se encontrarán a disposición de los Servicios Técnicos de AENOR para su verificación.

## 4.1 Ensayos en la fase de concesión/seguimiento del Certificado

Sobre cada una de las muestras seleccionadas por los servicios de AENOR, se realizarán los ensayos recogidos en las tablas 1 y 2, teniéndose en cuenta el responsable de su ejecución.

En el caso de los ensayos a realizar en las instalaciones del fabricante, el inspector supervisará que estos se realizan conforme a la normativa correspondiente y los equipos de medición y ensayo, en su caso, cumplen con las especificaciones establecidas en los métodos de ensayo y en el capítulo 7 de este documento. Todos estos aspectos quedarán recogidos en los anexos de ensayos del informe de visita de inspección.

Junto al acta de toma de muestras remitida al laboratorio por el fabricante, se adjuntarán las fichas técnicas de cada uno de los modelos.

Una vez concluidos los ensayos, el laboratorio enviará los informes con los resultados obtenidos al fabricante y copia a AENOR, identificando en cada uno de ellos el nº de ficha técnica de AENOR del modelo ensayado.

**Tabla 1. Ensayos sobre tejas**

REQUISITO	METODO DE ENSAYO	LABORATORIO	FABRICA <sup>(1)</sup>	Nº DE UNIDADES
<b>REQUISITOS OBLIGATORIOS</b>				
Características estructurales/ marcado	UNE-EN 1304	-	X	100
Características geométricas	UNE-EN 1024	X	-	10 (ó 24 <sup>(2)</sup> )
Resistencia a la flexión	UNE-EN 538	X	-	10
Impermeabilidad	UNE-EN 539-1	X	-	10
Resistencia a la helada	UNE-EN 539-2	X	-	6
<b>REQUISITOS OPCIONALES</b>				
Impermeabilidad método alternativo	Capítulo D.2	X	-	3
Resistencia a la helada método alternativo	Capítulo D.3	X	-	6
Resistencia a flexión tras realizar el ensayo de resistencia a la helada método alternativo <sup>(3)</sup>	UNE-EN 538	X	-	6

NOTA 1: Ensayos a realizar por el inspector en las instalaciones del fabricante.

NOTA 2: En caso de medirse dimensiones de recubrimiento.

NOTA 3: Se realizará sobre las mismas tejas utilizadas en el ensayo de resistencia a la helada conforme a D.3.

**Tabla 2. Ensayos sobre piezas auxiliares**

REQUISITO	METODO DE ENSAYO	LABORATORIO	FABRICA <sup>(1)</sup>	Nº DE UNIDADES
Características estructurales/marcado	UNE-EN 1304	-	X	100
Impermeabilidad	UNE-EN 539-1	X	-	10
Resistencia a la helada	UNE- EN 539-2	X	-	3
<b>PARAMETROS OPCIONALES</b>				
Impermeabilidad método alternativo	Capítulo D.2	X	-	3
Resistencia a la helada método alternativo	Capítulo D.3	X	-	3

NOTA 1: Ensayos a realizar por el inspector en las instalaciones del fabricante.

## 4.2 Valoración de ensayos

Se deberán cumplir con las especificaciones que aparecen en la tabla siguiente:

**Tabla 3**

REQUISITO	METODO DE ENSAYO		ESPECIFICACION		
Características estructurales	UNE-EN 1304		≤ 2,5% de defectos		
Marcado	Capítulo 5		Cumplimiento con el marcado mínimo establecido en el capítulo		
Longitud	UNE-EN 1024		± 2%		
Anchura (para tejas no curvas)	UNE-EN 1024		± 2%		
Uniformidad de perfiles <sup>(8)</sup>	UNE-EN 1024		≤ 15 mm		
Rectitud / Alabeo	UNE-EN 1024		L > 300 mm	1,5 %	
			L ≤ 300 mm	2,0 %	
Impermeabilidad	UNE-EN 539-1	Método 1	Categoría 1	$x_m \leq 0,5$ cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> /día	
				$x_i \leq 0,6$ cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> /día	
		Método 2	Categoría 1	$x_m \leq 0,8$	
				$x_i \leq 0,85$	
		Método 1	Categoría 2	$x_m \leq 0,8$ cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> /día	
				$x_i \leq 0,9$ cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> /día	
		Método 2	Categoría 2	$x_m \leq 0,925$	
				$x_i \leq 0,95$	
	Capítulo D.2 <sup>(2)</sup>	Tejas planas con encaje	$x_m \leq 0,3$ cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> /día		
			$x_i \leq 0,4$ cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> /día		
			$x_m \leq 0,5$ cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> /día		
			$x_i \leq 0,6$ cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> /día		
		Tejas curvas	$x_m \leq 0,4$ cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> /día		
			$x_m \leq 0,5$ cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> /día		
Resistencia a flexión/ Resistencia a flexión tras realizar el ensayo de resistencia a la helada			UNE-EN 538	Tejas planas sin encaje	≥ 600 N
				Tejas planas con encaje	≥ 900 N
	Tejas curvas	≥ 1000 N			
	Otros tipos de tejas	≥ 1200 N			
Resistencia a la helada <sup>(1)</sup>	UNE-EN 539-2	≥ 90 ciclos (Nivel 2)			
		≥ 150 ciclos (Nivel 1)			
	Capítulo D.3	≥ 100 ciclos			

NOTA 1: Para las tejas planas en las que se haya declarado la opción de impermeabilidad por el método alternativo recogido en el capítulo D.2 sólo se admitirá la clasificación "Nivel 1"

NOTA 2: Todas las tejas deberán estar dentro de la categoría de impermeabilidad 1.

## 4.3 Toma de muestras en inspecciones extraordinarias

En función de la característica que se necesite comprobar, el inspector deberá tomar el número de muestras indicado en la siguiente tabla:

**Tabla 4**

REQUISITO A COMPROBAR	TAMAÑO DE LA MUESTRA
Características geométricas	10 (ó 24 <sup>(1)</sup> )
Resistencia a flexión	10
Impermeabilidad	10
Resistencia a la helada	6
Impermeabilidad (método alternativo)	3
Resistencia a la helada (cuando se haya declarado método alternativo)	6

NOTA 1: En caso de medirse dimensiones de recubrimiento

## 5 Marcado de los productos certificados

(Véase RP 34.00)

### 5.1 Marcado de las tejas

Se marcarán al menos el 50% de las tejas. Este porcentaje se incrementará hasta el 80% cuando las tejas cuenten con la certificación opcional de impermeabilidad o de resistencia a la helada por los métodos alternativos.

El marcado (en código o completo) debe incluir como mínimo, los datos mínimos siguientes:

logotipo <sup>1</sup>,


identificación del fabricante,

identificación, si es necesario, del lugar de fabricación<sup>2</sup>,

identificación, si es necesario, de la línea de fabricación<sup>3</sup>,

fecha de fabricación: día, mes y año,

NOTAS:

<sup>1</sup> El logotipo  debe ser conforme a lo especificado en el reglamento General.



<sup>2</sup> Esta indicación es obligatoria si una misma sociedad tiene más de un lugar de fabricación de producto certificado.

<sup>3</sup> Esta indicación es obligatoria si un mismo lugar de fabricación tiene más de una línea de fabricación de producto certificado, y si un mismo modelo con Marca se fabrica en líneas diferentes.

Debe ser legible, indeleble e inamovible mientras dure la garantía del modelo de teja.

Ejemplo:

X	Y	I	10,7,99	E
Identificación del fabricante	Identificación del lugar de fabricación	Línea de fabricación	Día, mes y año de fabricación	Identificación del país de origen

En el caso de que el fabricante optara por el marcado en código, deberá comunicarlo a la Secretaría del Comité, la cual mantendrá un registro de todos los códigos utilizados por los fabricantes con el fin de evitar duplicidades.

## 5.2 Marcado de las piezas auxiliares

El marcado (en código o completo) debe incluir como mínimo, en al menos el 50% de las piezas, los datos mínimos siguientes:

el logotipo ,

identificación del fabricante,

fecha de fabricación (mes y año),

identificación del país de origen.

## 6 Control interno del fabricante

### 6.1 Objeto

El presente punto tiene por objeto definir las modalidades de control de fabricación impuestas con motivo de la concesión del certificado AENOR a tejas de arcilla cocida.

### 6.2 Reglas generales

El control de fabricación debe garantizar la calidad y homogeneidad de los productos obtenidos.

Con este objeto el fabricante se referirá al control:

- de las materias primas; limitándose a las arcillas, aditivos y pigmentos, estableciendo el fabricante los requisitos y frecuencias exigibles a cada uno de ellas. Esta frecuencia deberá ser al menos de 2 veces a la semana durante un periodo inicial de 3 meses.
- de los procesos de fabricación del producto, que serán definidos por el fabricante en sus planes de calidad, estableciendo al menos:

**Tabla 5. Controles en proceso**

		FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO
<b>MOLIENDA</b>		1 vez / semana
<b>PRENSADO/EXTRUSIONADO</b>		1 vez / día
<b>SECADO</b>		1 vez / semana
<b>COCCIÓN</b>	<b>Temperatura</b>	En continuo
	<b>Tiempo de cocción</b>	2 veces / mes
	<b>Conducción del horno</b>	1 vez / día

- de los productos acabados, conforme a lo establecido en el apartado 6.4.

## 6.3 Medios de control interno

El fabricante dispondrá de un laboratorio propio o concertado que le permita realizar todos los ensayos y pruebas necesarias para verificar que se cumplen los requisitos exigibles.

## 6.4 Control de los productos acabados

Sobre el producto se realizarán los grupos de ensayos que se referencian en la tabla 6:

**Tabla 6**

GRUPO DE ENSAYOS DE CONTROL INTERNO	REQUISITOS A ENSAYAR	TAMAÑO MUESTRAS
GRUPO I	Características estructurales/marcado	100 unidades
	Regularidad de la forma	10 ó (24 <sup>(1)</sup> ) unidades
	Rectitud	
	Tolerancias dimensionales	
GRUPO II	Impermeabilidad	10 unidades
GRUPO III	Resistencia a flexión	10 unidades
GRUPO IV	Resistencia a la helada	6 unidades

NOTA 1: En caso de medirse dimensiones de recubrimiento

Las piezas auxiliares también estarán sujetas al proceso de control interno. Se les realizarán los ensayos especificados en la tabla 7:

**Tabla 7**

TIPO DE PIEZA AUXILIAR	REQUISITOS A ENSAYAR	GRUPO DE ENSAYO DE CONTROL INTERNO
Caballote* (angular, circular)	Características estructurales	GRUPO I
Caballote* 3 vías, 4 vías		
Media Teja	Impermeabilidad	GRUPO II
Teja doble		
Alero		
Tapón/Final de caballote*	Características estructurales	GRUPO I
Laterales		
Chimenea		
Tapón de ventilación		
Piezas decorativas		
Cuña de caballote*		
Soporte de chimenea		

\* Caballote o Cumbreira

Cuando se hayan declarado las características opcionales, adicionalmente se deberán realizar los grupos de ensayos que se referencian en la tabla 8:

**Tabla 8**

GRUPO DE ENSAYOS DE CONTROL INTERNO	REQUISITOS A ENSAYAR SOBRE TEJAS Y PIEZAS AUXILIARES	TAMAÑO MUESTRAS
GRUPO II	Impermeabilidad (método alternativo)	3 unidades
GRUPO III	Resistencia a la helada <sup>(1)</sup>	6 unidades de tejas 3 unidades de piezas auxiliares

NOTA 1: Una vez determinada la resistencia a la helada, y sobre las mismas tejas, se realizará el ensayo de resistencia a la flexión. No aplicable para las piezas auxiliares

La determinación de las propiedades relativas al comportamiento frente al fuego exterior y reacción al fuego, sólo será obligatoria para su tipificación al inicio de su fabricación o cuando se haya producido una modificación en las características técnicas de ésta (procesos de fabricación, materias primas, etc.) y siempre que no se hayan declarado las clases B<sub>roof</sub> y A1 respectivamente.

Las muestras se tomarán a la salida de cada horno, con la frecuencia establecida según el nivel de control al que se encuentre el fabricante.

Si el lote de control muestreado agrupara 2 o más lotes de fabricación (ver capítulo 10 RP 34.00), la muestra de ensayo deberá incluir piezas de todos los lotes de fabricación, a fin de obtener una muestra representativa de toda la producción.

Las muestras que hayan servido para realizar los ensayos se guardarán debidamente identificadas y protegidas para su conservación a disposición de una eventual inspección.

En caso de realizarse ésta, el inspector deberá tener a su disposición al menos las cuatro últimas muestras cuyo resultado esté recogido en el registro correspondiente.

## 6.5 Frecuencia de los ensayos de control interno

Anualmente y para cada modelo que haya sido fabricado más de 7 días, se deberán contar con resultados de todos los grupos de ensayos según apartado 6.4.

Para aquellos modelos certificados que no hayan alcanzado los 8 días de fabricación anual, se admitirá que el fabricante no realice los ensayos que no son realizados en el laboratorio de la fábrica (ensayos subcontratados). En este supuesto, se deberán guardar muestras de estos modelos, que estarán a disposición del inspector, por si procediese su muestreo y ensayo en las visitas anuales que se realizan al centro de producción.

Así mismo se deberá cumplir con las siguientes frecuencias de ensayo:

**Tabla 9**

GRUPO DE ENSAYOS	NIVEL DE CONTROL		
	A	B	C
GRUPO I	1 / lote		
GRUPO II	1 / 7 lotes	1 / 15 lotes	1 / 30 lotes
GRUPO III	1 / 30 lotes	1 / 60 lotes	1 / 90 lotes
GRUPO IV	1 / 60 lotes	1 / 120 lotes	

**NOTAS A LA TABLA**

- Lote significa Lote de control y se define como el nº de piezas de un modelo de producto concreto (ficha técnica) que salen de cada horno durante un día. Véase capítulo 10 RP 34.00
- Cuando en un mismo periodo de tiempo salgan del horno 2 o más modelos, se seleccionará de todos ellos uno para realizar los ensayos del grupo I. Si bien, se deberán contabilizar todos los modelos salientes a efectos de cumplir con las frecuencias fijadas para los ensayos del grupo II, III y IV

No se admitirá que los ensayos realizados para el seguimiento del Certificado sean considerados también ensayos de autocontrol, salvo en los casos recogidos en el apartado 4.5 del RP 34.00.

Los ensayos correspondientes a fines de semana y fiestas, podrán realizarse al día laborable siguiente.

## 6.6 Criterios para la aplicación de los niveles de control

Antes de la concesión del Certificado la fábrica aplicará un nivel de control A.

Una vez conseguido el Certificado el fabricante pasará al nivel de control B.

Si el proceso de control de producción a nivel B se considera satisfactorio durante un período de un año, la fábrica podrá pasar al nivel de control C.

Cuando se detecte una desviación en las especificaciones del producto, tanto en autocontrol como en control externo, se incrementará la frecuencia de ensayo al nivel de control A, para las características que dieron lugar al cambio de nivel, hasta obtener tres resultados consecutivos conformes, viéndose obligado el fabricante a implantar medidas encaminadas a corregir los defectos encontrados.

Una vez obtenidos los tres resultados conformes el fabricante recuperará el nivel de control en el que se encontraba antes de producirse la desviación.

Cuando el fabricante solicite la ampliación del Certificado a nuevos modelos de tejas, se deberá aplicar el nivel de control A para estos modelos hasta la concesión del certificado. Una vez emitido el certificado, los nuevos modelos se incorporarán al nivel de control al que se encuentre la fábrica.

De la reiteración de no conformidades, tanto en el control de producción como en el control externo, será informado el Comité por si procediese la toma de acciones extraordinarias.

## 7 Requisitos mínimos de verificación/calibración de los equipos de medida

### 7.1 Equipos de medida

El fabricante deberá garantizar un control de los equipos de medida que dé cumplimiento a lo establecido en la tabla 10

**Tabla 10. Requisitos mínimos de Calibración**

INSTRUMENTO	CRITERIO ACEPTACIÓN	Método / Procedimiento	Frecuencia de inspección
<b>Equipo de ensayo de rotura flexión</b>	Equipo Clase 2 UNE-EN ISO 7500-1 apartado 6	Calibración externa/interna con equipos que dispongan de trazabilidad a patrones internacionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En (re) instalación,</li> <li>- Después de una reparación importante del equipo, pero</li> <li>- al menos cada 2 años<sup>(2)</sup></li> </ul>
<b>Balanza para ensayo de heladicidad</b>	Clase 2 UNE-EN 45501 apartado 8.2.2	Verificación/Calibración con equipos que dispongan de trazabilidad a patrones internacionales	Al menos cada 2 años <sup>(2)</sup>
<b>Equipos de medida de dimensiones<sup>(1)</sup></b>	Correcto funcionamiento y precisión, de acuerdo a lo establecido en la metodología de ensayo		
<b>Cámara de helada<sup>(3)</sup></b>	Validación de la curva de enfriamiento de la cámara		<ul style="list-style-type: none"> <li>- En (re) instalación,</li> <li>- Después de una reparación importante del equipo, pero</li> <li>al menos una vez al año</li> </ul>

NOTAS A LA TABLA

<sup>(1)</sup> Cuando dichos equipos se establezcan en la metodología de ensayo empleada por el fabricante.

<sup>(2)</sup> La frecuencia de calibración podrá ampliarse a 4 años si anualmente se documenta un ensayo realizado en paralelo con un laboratorio acreditado en UNE-EN ISO 17025 para el método de ensayo en el que se pretende determinar la precisión del procedimiento y equipo de ensayo.

<sup>(3)</sup> Cuando el fabricante haya declarado la impermeabilidad por el método alternativo recogido en el capítulo D.2 o la opción "clima de montaña" de acuerdo al capítulo D.3, el laboratorio de verificación debe asegurar el cumplimiento del ciclo (tiempo, evacuación, temperatura) así como la homogeneidad de la cámara de helada, de acuerdo a lo establecido en la norma francesa NF X 15-140.

Los patrones utilizados en la calibración deberán cumplir:

— Calidades mínimas:

- Pesas para calibrado de balanzas: Clase M<sub>2</sub> o mejor, conforme a la Recomendación Internacional RI 111 de la OIML.
- Bloques Patrón para calibrado de pies de rey: Grado de precisión 2 o superior, conforme a lo establecido en la Norma UNE-EN ISO 3650:2000.

— Certificado de calibración:

Los patrones deberán tener un certificado de calibración, el cual tendrá una validez máxima de:

- 5 años si los patrones se utilizan en una única empresa.
- 2 años si los patrones son utilizados por varias empresas

## 7.2 Trazabilidad de las medidas

A fin de garantizar la adecuada trazabilidad metrológica de las medidas para los equipos relacionados en la tabla 10, se tendrá en consideración:

- a) Será justificación suficiente de la correcta trazabilidad metrológica de las medidas cuando el fabricante emplee:
  - Laboratorios de calibración acreditados
  - Laboratorios de ensayos externos a la organización acreditados
- b) Cuando no concurren ninguno de los dos supuestos recogidos en a), el fabricante deberá presentar, a los Servicios Técnicos de AENOR, los registros que permitan demostrar:
  - la idoneidad de los patrones empleados en la calibración y de los procedimientos de calibración aplicados, incluyendo el sistema de cualificación del personal implicado en la actividad

- que los registros de las calibraciones son adecuados, incluyendo al menos la siguiente información:
  - Número del certificado de calibración o del registro interno del fabricante
  - Identificación en su caso, del laboratorio que ha efectuado la calibración
  - Identificación del equipo calibrado
  - Datos de trazabilidad relativos al patrón empleado en la calibración
  - Método, condiciones y fecha de calibración
  - Resultado, incertidumbre obtenida y evaluación de la misma
  - Firma de la persona encargada de la calibración en el caso que esta sea realizada de forma interna por el fabricante o del responsable de laboratorio de calibración subcontratado a tal efecto.

## 8 Particularidades

Las piezas auxiliares fabricadas para una obra concreta quedan exentas de ser enumeradas en las fichas técnicas de las que derivan.

Los albaranes deberán referirse a la norma UNE-EN 1304, especificando la categoría de impermeabilidad 1 ó 2 según la norma UNE-EN 539-1 y el nivel de ciclos superado según norma UNE-EN 539-2.



## Anexo C

El formato actualizado de la ficha técnica para las tejas y piezas auxiliares de arcilla cocida, formato electrónico, será solicitado a la Secretaría del Comité, la que procederá a su distribución con el fin que sea debidamente cumplimentado por el peticionario/licenciatario del certificado.

## Anexo D

### Métodos de ensayo alternativos

#### D.1 Objeto

El presente anexo tiene como objetivo describir la metodología a seguir para la determinación de las características opcionales establecidas en el capítulo 1 de este documento y para las cuales no existe normativa vigente.

#### D.2 Método de ensayo para la determinación de la impermeabilidad

El presente capítulo describe el método alternativo de impermeabilidad par todos los modelos de tejas y piezas auxiliares.

##### D.2.1 Descripción

Efectuar la prueba con 3 tejas preparadas tal como se indica en el apartado D.2.4.

##### D.2.2 Principio

Medición de la cantidad de agua que atraviesa la teja en 24 h, reducida a la unidad de superficie proyectada de la probeta, bajo una carga de agua de 10 cm mantenida constante durante todo el tiempo de la prueba.

##### D.2.3 Equipos

(ver esquema figura 1)

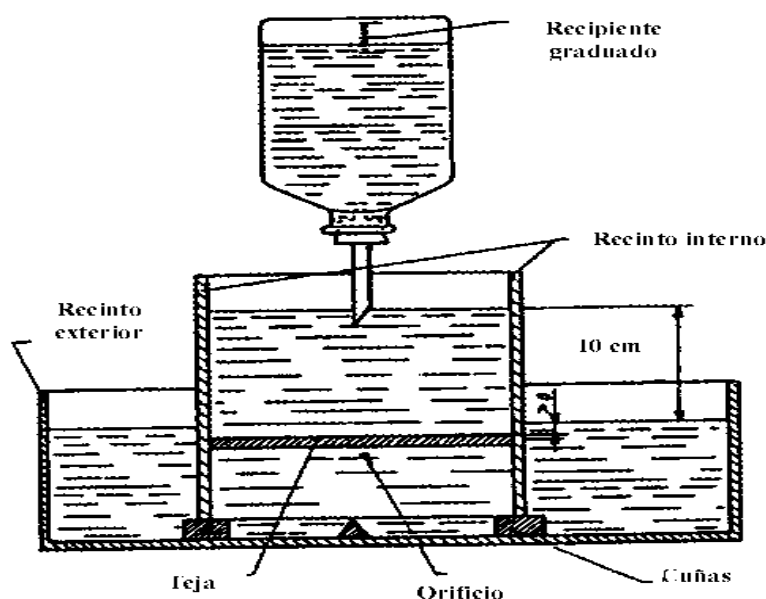
El conjunto de aparatos está integrado por:

- unas placas transparentes, que pueden ensamblarse fácilmente, que no absorben agua y de al menos 20 cm de ancho, destinadas a crear un recinto estanco alrededor de la probeta.

NOTA 1: Por ejemplo, unas placas de metacrilato de metilo de un grosor mínimo de 8 mm. cumplen estas condiciones.

- Un recipiente destinado a recibir las probetas tras la preparación y cuyas dimensiones son superiores a las del recinto estanco,
- Un dispositivo de nivel constante compuesto por un frasco graduado y de una capacidad de al menos 2 l. La diferencia entre graduaciones sucesivas ha de ser como máximo de 20 cm<sup>3</sup>.

**Figura 1: Impermeabilidad – Esquema de ensayo.**



## D.2.4 Preparación de las probetas

Recortar los bordes de cada teja de forma que su superficie proyectada sea un rectángulo con las mayores dimensiones posibles, eliminando los orificios de clavado.

## D.2.5 Método operativo

Secar la probeta durante 24 h en estufa a  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ; dejarla enfriar a la temperatura ambiente durante al menos 12 h.

Medir las dimensiones rectangulares de la probeta y calcular su superficie proyectada S.

Pegar las placas transparentes a los cantos de la teja, de modo que formen un recinto estanco de una profundidad de más de 10 cm con respecto al punto más elevado de la probeta y una distancia al fondo del recinto de unos 3 cm, aproximadamente.

La unión entre la teja y las placas debe ser flexible y presentar una buena resistencia a los choques y a las vibraciones (NOTA 2). Aproximadamente a un 1 cm por debajo de la cara inferior de la probeta, hacer un orificio de eje horizontal de un diámetro de 2 ó 3 mm. Este orificio permitirá evacuar la mayor cantidad de aire de la cara inferior de la tela.

NOTA 2: Habida cuenta de los materiales a ensamblar, es conveniente, para conseguir este resultado, un adhesivo constituido a partes iguales por una resina epoxy y un endurecedor, ambos de elevada viscosidad, o un producto de para juntas estanco al agua.

Sumergir el conjunto durante 48 h en agua a temperatura ambiente.

Colocarlo a continuación en el recipiente exterior que contiene una cantidad de agua tal que el nivel en el exterior del recinto estanco sea superior a cualquier punto de la teja sometida a ensayo.

Verter agua fría destilada en el recinto estanco. Ajustar la alimentación de tal forma que el nivel de agua interno sea superior en 10 cm al nivel de agua externo, durante todo el tiempo que dure la prueba. El recinto de ensayo puede saturarse para limitar los fenómenos de evaporación.

NOTA 3: En el caso de tejas muy permeables, puede que sea necesario reajustar el nivel de agua exterior (retirando agua), con objeto de mantener constante la diferencia de 10 cm con el nivel interior.

El tiempo de duración del ensayo es de siete días. Durante los tres primeros días, medir a intervalos de 24 h la cantidad de agua que se ha necesitado para mantener en 10 cm la diferencia de los niveles de agua interior y exterior (por diferencia de lectura del nivel de alimentación). Volver a tomar la medida el sexto día (intervalo de 72 h) y el séptimo día (intervalo de 24 h). Hacer la suma de los 5 valores obtenidos de este modo (volumen de agua de alimentación durante siete días, expresado en centímetros cúbicos).

NOTA 4. Esta forma de proceder permite, trazando la curva de los volúmenes de agua con arreglo al tiempo, detectar las anomalías que pudieran producirse durante la prueba.

## D.2.6 Resultado del ensayo

La impermeabilidad de una teja viene dada por la siguiente fórmula:

$$P = \frac{V}{7 \times S}$$

en la que:

V = volumen de agua de alimentación durante 7 días, en cm<sup>3</sup>.

S = superficie proyectada de la probeta en cm<sup>2</sup>

La impermeabilidad se expresa en centímetros cúbicos por centímetro cuadrado al día, expresada con una precisión de ± 0,1.

La impermeabilidad media de las tejas sometidas a ensayo se caracteriza por la media aritmética de las impermeabilidades en las tres tejas expresada con una precisión de ±0,1 cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>/día.

El informe del ensayo contendrá al menos:

- las dimensiones de las probetas,
- la impermeabilidad media,
- la impermeabilidad de cada probeta (el valor máximo debe ser señalado),
- referencia al método de ensayo de este Reglamento de Certificación.
- nombre del laboratorio que ha realizado el ensayo en caso de subcontratación.
- descripción e identificación de la muestra
- fecha de fabricación o de salida de horno
- línea de fabricación (cuando proceda)
- materia prima (cuando proceda)
- toma de muestras: inspección y fecha
- exigencias contenidas en la norma o en el método alternativo
- fecha de ensayo
- evaluación de conformidad del ensayo
- comentarios, si fueran necesarios, tales como los detalles operativos no previstos, así como los incidentes susceptibles de haber influido en los resultados.
- nombre o iniciales y firma de la persona que ha realizado o validado el ensayo. En el supuesto de utilizar registros informáticos es posible validarlos mediante firma electrónica. En este caso, el Sistema de Calidad debe explicitar esta validación.

## D.3 Método de ensayo alternativo para la determinación de la resistencia a la helada “clima de montaña”

### D.3.1 Principio

El presente apartado establece un método de resistencia al hielo para tejas y accesorios de arcilla cocida destinados a una colocación en altitudes superiores a 900 m.

## D.3.2 Definiciones

Las definiciones siguientes son aplicables:

- |                        |   |
|------------------------|---|
| - fisura nascente:     | Fisura en formación no peligrosa en los bordes de la probeta, y que penetra ligeramente en el interior del cuerpo cerámico. |
| - Rotura:              | Ver UNE EN 1304   |
| - Cráter:              | Ver UNE EN 1304   |
| - Descascarillamiento: | Ver UNE EN 539-2  |
| - Desconchado:         | Ver UNE EN 1304 (aplicable a todas las caras del producto)  |
| - Exfoliación:         | Ver UNE EN 539-2  |
| - Fisura estructural:  | Ver UNE EN 1304   |
| - Delaminación:        | Ver UNE EN 539-2  |
| - Fisura:              | Ver UNE EN 1304   |
| - Fisura superficial:  | Ver UNE EN 539-2  |
| - Microfisura:         | Ver UNE EN 539-2  |
| - Descamación:         | Ver UNE EN 539-2  |
| - Pérdida de nervios:  | Ver UNE EN 539-2  |

## D.3.3 Descripción del método

### D.3.3.1 Principio

Tras el empapado al vacío, las probetas se colocan en un recinto frigorífico en el que se las somete a 100 ciclos de hielo/deshielo; se enfrían en todas sus caras a la vez.

### D.3.3.2 Equipos

El conjunto de aparatos consta de:

- Estufa ventilada que alcance una temperatura de al menos 120° C.
- Cuba estanca provista de una bomba de vacío y de una entrada de agua.

- Cámara frigorífica programable que conste de un sistema de circulación de aire, de una unidad de refrigeración, de un sistema de calentamiento del agua, y de una unidad de control y de regulación que programa la sucesión de los ciclos de hielo/deshielo.
- Dispositivo que permita disponer las probetas de canto o de pie a un paso determinado.

### D.3.3.3 Probetas

La muestra de tejas necesaria para el ensayo consta de 6 probetas. La muestra para los accesorios está compuesta por 3 probetas.

### D.3.3.4 Tratamiento Preliminar

Examinar en primer lugar atentamente las probetas y anotar los defectos de aspecto y de estructura detectados.

Secar cada probeta en la estufa ( $110 \pm 5$ )°C durante 24 horas.

Dejar enfriar a la temperatura ambiente del laboratorio, colocar el conjunto de las probetas la cuba estanca donde se realizará el vacío para conseguir una presión absoluta de  $34,7 \times 10^3 \pm 1,3 \times 10^3$  Pa, teniendo cuidado de disponerlas en la plancha de tal forma que permita una inmersión progresiva durante la siguiente operación.

NOTA 1: Presión absoluta correspondiente a ( $260 \pm 10$ ) mm de mercurio y ( $0,35 \pm 0,01$ ) bar.

Transcurrida una hora, y conservando durante todo el tiempo la presión absoluta, introducir agua en la cuba de forma que se obtenga la inmersión completa en un tiempo de ( $30 \pm 5$ ) minutos.

Cuando esté llena la cuba, conservar la presión absoluta ( $30 \pm 5$ ) minutos complementarios. El tiempo total de permanencia de las probetas en el cajón a partir del inicio de la realización del vacío debe ser al menos de 2 h, sin superar las 2h 15 minutos. Después de la interrupción del vacío, los productos han de permanecer sumergidos durante  $24h \pm 15$  minutos.

Tras extraerlas de la cuba, cada probeta se revestirá en su parte posterior de un revestimiento húmedo, previamente recortado y ajustado al tamaño de la teja.

El revestimiento se realiza con una tela de lino ( $370 \text{ g/m}^2 \pm 10\%$ ), que puede reutilizarse y que se mantendrá en la parte posterior de la teja, por ejemplo, con unos hilos de cobre o elásticos, dependiendo de la categoría de la teja. Podrá preverse cualquier otro artificio que permita, de forma análoga, mantener el contacto entre el revestimiento y la teja durante todo el ensayo.

## D.3.3.5 Modo operativo para la regulación

Tras el revestimiento, introducir las probetas disponiéndolas en la cámara de canto o de pie, con un espacio para ventilación de 6 cm mínimo, a ambos lados de la probeta, lleno con la cámara llena de agua, y las tejas colocadas en el seno de la cámara, se procede a las siguientes operaciones de hielo y deshielo (véase cuadro 1).

- colocar una teja testigo o plaqueta con absorción de agua menor o igual a 4%, equipada con una sonda de temperatura en la teja en el interior de la cámara junto a las probetas de ensayo.
- enfriar el agua de la cámara hasta una temperatura de  $(4 \pm 2)^{\circ}\text{C}$  en un tiempo de  $50 \pm 10$  minutos.

NOTA 2: Dicho enfriamiento del agua tiene por objeto limitar, antes de la fase de hielo, la evaporación del agua absorbida por las probetas.

- Evacuar el agua y seguir los procesos de enfriamiento de tal forma que la temperatura en el centro de la teja testigo, provista de una sonda de temperatura, alcance  $(-15 \pm 5)^{\circ}\text{C}$  en un tiempo de 2 h mínimo (ver cuadro 1).
- Durante esta fase, agitar el aire del recinto refrigerado por medio de ventiladores.
- Introducir en la cámara agua a  $(12 \pm 3)^{\circ}\text{C}$  hasta la inmersión completa de las probetas, que se mantendrán durante aproximadamente 10 minutos en el agua mantenida a esa temperatura por medio de calentamiento y agitación, con objeto de que la temperatura en el centro de la teja testigo, provista de una sonda de temperatura, alcance  $(12 \pm 3)^{\circ}\text{C}$  al término de dicho plazo. Dichas variaciones se concretan tal como se indica en el cuadro 1:

**Cuadro 1: Evolución de la temperatura en la teja provista de una sonda de temperatura**

Características del ciclo		Tiempo en minutos
De	a	
$(+12 \pm 3)^{\circ}\text{C}$	$(+4 \pm 2)^{\circ}\text{C}$	$50 \pm 10$ en agua
$(+4 \pm 2)^{\circ}\text{C}$	$(-5 \pm 2)^{\circ}\text{C}$	$55 \pm 15$ al aire
$(-5 \pm 2)^{\circ}\text{C}$	$(-15 \pm 5)^{\circ}\text{C}$	$45 \pm 15$ al aire
mantenimiento a $(-15 \pm 5)^{\circ}\text{C}$		$15 \pm 10$ al aire
$(-15 \pm 5)^{\circ}\text{C}$	$(+12 \pm 3)^{\circ}\text{C}$	$15 \pm 5$ en agua
mantenimiento a $(12 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ después de inmersión completa del producto		10 (al menos)
Duración total del ciclo		135 (al menos)



## D.3.3.6 Procedimiento de ensayo

Repetir las operaciones de hielo y deshielo descritas en D.3.3.5 cien veces consecutivas. La teja o plaqueta testigo que haya servido para regulación no es necesaria.

Después de la realización de los 100 ciclos, retirar la tela, secar las probetas al aire durante 24 h y, a continuación, en la estufa ( $110 \pm 5$ ) °C durante 24 h. Dejar las probetas a enfriar en el aire ambiente del laboratorio y, a continuación, cepillar todas las superficies de cada una de ellas con objeto de eliminar cualquier parte deteriorada y poco adherente.

## D.3.3.7 Examen de las probetas después de las pruebas

Anotar las alteraciones aparecidas y la evolución de los defectos registrados antes del ensayo.

## D.3.3.8 Interpretación de los resultados de las pruebas

Las probetas sometidas a la prueba de hielo/deshielo, de acuerdo con el modo operativo descrito, se consideran de comportamiento satisfactorio siempre y cuando:

- ninguna de ellas presente alguno de los defectos indicados a continuación (los cuales se han definido en el apartado D.3.2):
  - delaminaciones
  - roturas
  - pérdida(s) de nervio(s)
  - desconchados
  - fisuras estructurales
  - exfoliaciones
  - fisuras
- cada una de ellas haya conservado al menos un tacón intacto

NOTA 4: Esta última especificación sólo se refiere a las probetas que tienen uno o más tacones antes del ensayo.

Los cráteres, debidos a granos expansivos, los inicios de fisuras, las microfisuras, las fisuras superficiales, las escamaciones y las peladuras no se tienen en cuenta.

## D.3.3.9 Informe de ensayo

El informe de ensayo deberá contener al menos:

- referencia al método de ensayo de este Reglamento de Certificación.
- el nombre del laboratorio de ensayo en caso de subcontratación
- descripción e identificación de la muestra
- fecha de fabricación o de salida de horno
- línea de fabricación (cuando proceda)
- materia prima (cuando proceda)
- toma de muestras: inspección y fecha
- exigencias contenidas en la norma o en el método alternativo
- fecha de ensayo
- evaluación de conformidad del ensayo
- comentarios, si fueran necesarios, tales como los detalles operativos no previstos, así como los incidentes susceptibles de haber influido en los resultados.
- nombre o iniciales y firma de la persona que ha realizado o validado el ensayo. En el supuesto de utilizar registros informáticos es posible validarlos mediante firma electrónica. En este caso, el Sistema de Calidad debe explicitar esta validación.