



Seguridad contra incendios de los productos de construcción en la Unión Europea.

Las euroclases en materia de reacción al fuego

RESUMEN

El Comité Europeo de Normalización (CEN) ha estado trabajando en cuestiones relacionadas con la reacción al fuego de los productos de la construcción desde 1987. Las dificultades para armonizar las grandes diferencias existentes (técnicas, normativas y legales) han sido enormes. Como consecuencia de esta dificultad, un cierto número de propuestas no ha alcanzado los objetivos previstos.

Sin embargo, todos los trabajos y esfuerzos realizados han ido preparando el terreno para conseguir la finalidad deseada. Por fin, en septiembre de 1994, la Comisión de las Comunidades Europeas estableció un mandato para crear un sistema europeo de clasificación en función de la reacción al fuego, que es el objeto de este trabajo, y que podría ser, en breve, común para toda la Unión Europea.

Palabras clave: Seguridad contra incendios, productos de la construcción, euroclases y reacción al fuego.

JOSÉ MIGUEL LACOSTA BERNA
Experto superior en Seguridad

LA HISTORIA

El 21 de diciembre de 1988, el Consejo de las Comunidades Europeas adopta una Directiva relativa a la aproximación de las Disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros sobre los productos de la construcción.

Las Directivas CEE son normas que pueden emanar tanto de la Comisión como del Consejo y obligan al Estado miembro destinatario en lo que se refiere al resultado que debe conseguirse, respetando la compe-

tencia de las autoridades nacionales en cuanto a la forma y los medios de aplicación. Deben ser, por tanto, traspuertas al Derecho interno de los Estados.

La Directiva que hemos citado, la 89/106/CEE (DOCE, 11 de febrero de 1989), establecía una serie de **requisitos esenciales** con el fin de permitir la libre circulación de los productos de la construcción por toda la Unión Europea, y daba unos plazos para conseguir que lo del mercado único interior fuera un hecho palpable.

Su campo de aplicación es el de todos los productos fabricados para su incorporación (ensamblaje, instalación o aplicación), con carácter permanente, en las obras de edificación o ingeniería civil, siempre que tengan una relación con los requisitos esenciales que han de cumplir dichas obras. En la tabla 1 pueden verse los requisitos esenciales exigidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

En el caso concreto de la Seguridad contra Incendios, la Directiva afecta a todos los aspectos de resistencia y reacción al fuego de materiales y estructuras, instalaciones y medios de detección, y extinción y vías de evacuación.

Ese requisito, fundamental ha sido desarrollado mediante lo que se conoce como **documentos interpretativos** en una serie de campos relacionados con los diversos aspectos de la Seguridad contra Incendios. Técnicamente, los documentos interpretativos han estado amparados por diversos Comités Técnicos del CEN (Comité Europeo de Normalización), cuyos trabajos han quedado reflejados en la publicación de una serie de normas y de proyectos de normas europeas (EN y prEN).

Para conseguir un mayor grado de unificación, ISO (Organización Internacional de Normalización) y CEN llegaron a un acuerdo, conocido como Acuerdo de Viena, con el fin de que ambos organismos coordinen sus actividades y que no se trabaje dos veces ni se vaya en direcciones distintas.

LA SITUACIÓN ACTUAL

Conocemos ya los antecedentes del tema, pero mientras los diferentes requisitos fundamentales han experimentado un avance, lo referente al comportamiento de los materiales frente al fuego ha sufrido un considerable retraso.

Por fin, tras muchos trabajos preparatorios (ver MAPFRE SEGURIDAD,

TABLA 1. La Directiva 89/106/CEE establece unos requisitos esenciales aplicables a las obras y que deben cumplir los productos de construcción que a ellas se vayan a incorporar.

1. RESISTENCIA MECÁNICA Y ESTABILIDAD.
2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.
Las obras deberán proyectarse y construirse de forma que, en caso de incendio:
 - La capacidad de sustentación de la obra se mantenga durante un período de tiempo determinado.
 - La aparición y la propagación del fuego y del humo dentro de la obra están limitados.
 - La propagación del fuego a obras vecinas esté limitada.
 - Los ocupantes puedan abandonar la obra o ser rescatados por otros medios.
 - Se tenga en cuenta la seguridad de los equipos de rescate.
3. HIGIENE, SALUD Y MEDIO AMBIENTE.
4. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.
5. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.
6. AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO.

núms. 40 y 52), la Comisión de las Comunidades Europeas adoptó, el 9 de septiembre de 1994, una Decisión para aplicar el artículo 20 de la Directiva 89/106/CEE (DOCE, de 16 de septiembre de 1994). Dicha Decisión establece una clasificación de los productos en función de sus propiedades de reacción al fuego. La fecha prevista para la adopción de esta clasificación por los Estados miembros es la de abril de 1999, mas para llegar a dicha fecha hay un largo trámite previo que se resume a continuación:

Comienzo de la encuesta CEN: octubre de 1996.

Documentos disponibles para votación: febrero de 1998.

Ratificación por todos los Estados miembros: agosto de 1998.

En mayo de 1994, la Comisión de las Comunidades Europeas (CCE) adoptó una decisión para crear una clasificación europea de los materiales de construcción en base a sus características de reacción al fuego.

Adopción por todos los Estados miembros: abril de 1999.

Para el autor supone empezar a ver luz en un proceso que se inició formalmente en 1988, momento en que asumió la representación española en esas tareas y que parecía se iba a resolver sin mayores dificultades que otros aspectos de la normalización europea, pero que, evidentemente, no ha sido así.

Este trabajo pretende dar a conocer la «última hora» en materia de reacción al fuego en la Unión Europea. No hay una seguridad absoluta de que lo que se describe en este trabajo sea exactamente lo mismo que aparezca finalmente como documento oficial europeo —en concreto algún ensayo de los que se verán más adelante están todavía en desarrollo—; pero tanto la fecha de aparición de los documentos que describiremos como la enorme cantidad de trabajos preparatorios que los sustentan, y que suponen una labor realizada de concienciación europea, inducen a pensar que los textos definitivos serán, si no iguales, al menos muy parecidos. Si se quiere, con cambios y retoques de aspectos puntuales, pero que el grueso del tema corresponderá a las soluciones que aquí se indican.

La nueva clasificación de la que se va a hablar tiene un carácter supranacional, porque los países de la Unión han comprendido que, si bien la armonización de los métodos de ensayo y de los sistemas de clasificación es insuficiente por sí misma para conseguir el mercado único interior, resulta una condición necesaria para lograr ese objetivo. Porque sin un método común de evaluar el comportamiento de los materiales al fuego no habrá suficiente base como para conseguir unas regulaciones legales comunes.

Conviene, por tanto, a los técnicos

en general y a los técnicos de seguridad en particular, ir conociendo la nueva clasificación que, posiblemente, en un principio coexistirá con nuestras clases M0, M1, M2, etc., y que posteriormente las reemplazará. Nuestra legislación en materia de fuego, cuando se refiera a los materiales, también tendrá que hacer su adaptación al respecto, pero ésta es otra historia.

LA SOLUCIÓN

La solución propuesta, que se conoce como euroclases, se da a conocer por la Dirección General III de la CCE, en diciembre de 1993, y proviene directamente de una encuesta a los Estados miembros, y aunque también apunta, en cierta medida, a la conservación de las condiciones de *statu-quo*, supone una importante reducción de los métodos de ensayo; está basada en la premisa de que las diversas reglamentaciones nacionales, a pesar de que provienen de la experiencia y conocimientos adquiridos a nivel nacional en grandes incendios, presentan un grado importante de aproximación.

En realidad, la solución de las euroclases contempla la identificación de aquellos métodos de ensayo europeos, existentes o en desarrollo, que permitan la elaboración de un banco de datos tal que puedan comenzarse las negociaciones en el campo de los productos. Hay que tener en cuenta que, una vez elegidos los métodos de ensayo, deben dejarse tres grados de libertad para consideraciones políticas:

- a) El número de clases: relacionado con uno o más de los usos previstos (revestidos de forjado, paredes, fachadas, etc.).
- b) La ponderación de los parámetros fundamentales: inflamabilidad, propagación de la llama, cantidad de calor desprendido, etc.
- c) Las reglamentaciones nacionales: decidirán unilateralmente qué clase de producto puede utilizarse, dependiendo de la configuración constructiva y de su empleo.

Las Euroclases

Basada en la información recopilada de los Estados miembros y en la identificación de las filosofías que hay detrás de los requisitos nacionales, la Comisión de las Comunidades Europeas (CCE) adoptó, en 1994, una decisión sobre la clasificación europea de los materiales de construcción

En el caso de la Seguridad contra Incendios, la Directiva 89/106/CEE de Productos de la Construcción contempla todos los aspectos de la resistencia y reacción al fuego de materiales y estructuras, instalaciones y medios de detección, y extinción y vías de evacuación.

en base a sus características de reacción al fuego.

Esta decisión establece inicialmente dos grandes apartados:

- a) Materiales de construcción con exclusión de los suelos.
- b) Materiales para suelos.

El primero incluye los siguientes capítulos:

- Productos para paredes y techos, incluyendo sus revestimientos superficiales.
- Elementos de construcción.
- Productos incorporados en el interior de los elementos de construcción.
- Tubos y componentes de conducciones.
- Productos para fachadas/muros exteriores.

Las Euroclases previstas son seis: A, B, C, D, E y F (ver tabla 2).

El segundo grupo se refiere a los suelos, incluyendo sus revestimientos superficiales, y las Euroclases previstas son también seis: A_{fl}, B_{fl}, C_{fl}, D_{fl}, E_{fl} y F_{fl} (tabla 3).

Centrándonos en el primer grupo, de aplicación más general, las características exigibles a cada clase serán:

Clase F. Ninguna característica determinada. Materiales para los que no se han especificado características de reacción al fuego o que no

pueden ser clasificados en las clases A, B, C, D o E.

Clase E. Reacción al fuego aceptable. Productos capaces de resistir, durante un breve período de tiempo, el ataque de una llama pequeña sin que se produzca una sustancial propagación de la misma.

Clase D. Contribución al fuego aceptable. Productos que cumplen los requisitos de la clase E y que son capaces de resistir, durante un período más largo, el ataque de una llama pequeña sin que se produzca una sustancial propagación de la llama y con producción limitada de gotas ardiendo. Además, al ser sometidos al ensayo del SBI, deben presentar:

- Un tiempo de encendido suficientemente largo.
- Una propagación de la llama, desprendimiento de calor y producción de humo limitados.
- Una producción de gotas y/o partículas encendidas reducida.

Clase C. Contribución al fuego limitada. Como la clase D, pero cumpliendo requisitos más restrictivos.

Clase B. Contribución al fuego muy limitada. Productos que cumplen requisitos que se consideran más restringidos que los de la clase C. Además, en condiciones de un incendio completamente desarrollado, estos productos no aumentarán significativamente la carga térmica del recinto y el desarrollo del fuego.

Clase A. Ninguna contribución al fuego. Los productos de la clase A no contribuirán al fuego en ninguna etapa del mismo, incluyendo un incendio completamente desarrollado. Por esta razón se considera que son capaces de cumplir automáticamente todos los requisitos de las demás clases.

Para cada una de las clases, los criterios de aceptación se muestran en las tablas. Estos criterios se derivan de las experiencias en el comportamiento de los productos durante un fuego, teniendo en cuenta sus condiciones de uso final.

Partiendo de la decisión de la CCE, se estableció un mandato al CEN/TC 127 «Seguridad contra incendios en la construcción», para realizar los trabajos de normalización que sirvieran para la evaluación de la reacción al fuego de los productos de la construcción. Este mandato se presentó al Bureau Técnico del CEN, que lo aprobó, en su reunión del 15 de febrero de 1995, con los votos a favor de 16 países (entre ellos España), la abstención de Islandia y el voto en contra de Francia.

Todos los ensayos propuestos co-

TABLA 2. Características de las Euroclases de reacción al fuego de los materiales de construcción, excluyendo los suelos.

Situación del fuego		Euro-clases	Clases de productos		Métodos de ensayo propuestos	
Incendio completam. desarrollado en un recinto	Nivel de exposición superior a 60 kW/m ²	A	Ninguna contribución al incendio	<ul style="list-style-type: none"> – Poder calorífico y desprendimiento de calor muy limitado. – Combustión sin llama. – Pérdida de peso limitado. 	ISO 1182 y ISO 1716	$\Delta T \leq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\Delta m \leq 50\%$ $t < 5\text{ s}$ $\text{PCS} \leq 1,7\text{-}2,4\text{ MK/kg}$ o $1,4\text{-}2,0\text{ MJ/m}^2$
		B	Contribución al incendio muy limitada	<ul style="list-style-type: none"> – Poder calorífico y/o desprendimiento de calor muy limitado. – Pérdida de peso limitada. – Prácticamente sin propagación de llama. – Producción de humo muy limitada. – Sin caída de gotas ardiendo, o partículas, o combinaciones de ambas. 	ISO 1182 y/o ISO 1716 Ensayo SBI	$\Delta T \leq 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\Delta m \leq 50\%$ $t < 20\text{ s}$ $\square \leq \text{PCS}$ $\square \leq \text{MJ/kg}$ $\square \leq \text{PCS}$ $\square \leq \text{MJ/m}^2$ Propagación de la llama } valores a definir Producción de humo }
Ensayo SBI en una habitación	Nivel de exposición: máximo aproximado de 40 kW/m ² sobre una superficie limitada y disminuyendo al aumentar la superficie	C	Contribución al incendio limitada	<ul style="list-style-type: none"> – Propagación de llama muy limitada. – Desprendimiento de calor limitado. – Producción de humo limitada. – Facilidad de incendio limitada. – Caída de gotas ardiendo, o partículas, o combinaciones de ambas, muy limitada. 	Ensayo SBI ISO 11925	Tiempo para encendido ΔT Propagación de la llama } valores a definir Producción de humo } Gotas/partículas } – tiempo de exposición 30 s – tiempo hasta que las llamas alcancen cierto punto – superficie quemada – observación de la caída de gotas ardiendo.
		D	Contribución al incendio aceptable	<ul style="list-style-type: none"> – Propagación de llama limitada. – Desprendimiento de calor aceptable. – Producción de humo limitada. – Facilidad de incendio aceptable. – Caída de gotas ardiendo, o partículas, o combinaciones de ambas, limitada. 	Ensayo SBI ISO 11925	Tiempo para encendido ΔT Propagación de la llama } valores a definir Producción de humo } Gotas/partículas } – tiempo de exposición 30 s – tiempo hasta que las llamas alcancen cierto punto – superficie quemada – observación de la caída de gotas ardiendo.
Ataque de un fuego pequeño sobre una superficie limitada de un producto	Nivel de exposición: mechero con altura de llama de 20 mm	E	Reacción al fuego aceptable	<ul style="list-style-type: none"> – Facilidad de encendido permitida. 	ISO 11925	<ul style="list-style-type: none"> – tiempo de exposición 15 s – ninguna llama a una distancia de 150 mm después de 20 s – observación de la caída de gotas ardiendo.
		F	Ninguna característica definida			

* Para productos de la construcción situados verticalmente, también propagación vertical de la llama.

** Para productos que se apartan de la exposición por contracción, etc.: pequeña llama móvil con observación de caída de gotas encendidas.

□ Estos valores están establecidos después de desarrollado el SBI.

ΔT = Aumento de temperatura. Δm = Pérdida de peso. t = Duración de la llamas.

PCS = Poder Calorífico Superior.

responden a normas ISO, excepto el SBI –todavía en desarrollo–, y pueden resumirse así:

– Los productos clasificados como A y B estarán de acuerdo con los documentos de trabajo del CEN/TC 127, basados en las normas ISO 1182 e ISO 1716, y con los criterios de aceptación que se especifican en la tabla (**Nivel de exposición más alto:** 60-80 kW/m²).

– Para las clases B, C y D parece más difícil identificar un candidato claro entre los métodos de ensayo

existentes. La razón principal es que los Estados miembros tienen diferentes sistemas para considerar la importancia de la inflamabilidad, cantidad de calor liberado y propagación de la llama. Se ha propuesto el ensayo SBI (Single Burning Item), teniendo en cuenta la calidad de calor liberado (ΔT) y el comportamiento en cuanto a la propagación de la llama (**Nivel de exposición medio:** hasta 40 kW/m²).

– Para las clases C, D y E se adoptará como base para desarrollar

la norma europea el documento de trabajo preparado por el CEN/TC 127/AHG2 (**Nivel más bajo:** ensayo SF (*Small flame*)).

Los aspectos «complementarios», como generación de humos, caída de gotas, contracción y toxicidad, así como los de preacondicionamientos de probetas, están también considerados en algunos de los Estados miembros. La emisión de humos, caída de gotas inflamadas y contracción se tendrán en cuenta en el desarrollo del ensayo SBI. Para las clases C, D y E

TABLA 3. Características de las Euroclases de reacción al fuego de los materiales para suelos o revestimientos de suelos.

Situación del fuego		Euro-clases	Clases de productos		Métodos de ensayo propuestos	
Incendio completam. desarrollado en un recinto	Nivel de exposición superior a 60 kW/m ²	A _{f1} *	Ninguna contribución al incendio	<ul style="list-style-type: none"> – Poder calorífico y desprendimiento de calor muy limitado. – Combustión sin llama. – Pérdida de peso limitado. 	ISO 1182 y ISO 1716	$\Delta T \leq 30\text{ }^\circ\text{C}$ $\Delta m \leq 50\%$ $t_i < 5\text{ s}$ PCS $\leq 1,7\text{-}2,4\text{ MK/kg}$ o $1,4\text{-}2,0\text{ MJ/m}^2$
		B _{f1} *	Contribución al incendio muy limitada	<ul style="list-style-type: none"> – Poder calorífico muy limitado. – Pérdida de peso limitada. – Prácticamente sin propagación de llama. – Producción de humo muy limitada. 	ISO 1182 y/o ISO 1716	$\Delta T \leq 50\text{ }^\circ\text{C}$ $\Delta m \leq 50\%$ $t_i < 20\text{ s}$ $\square \leq \text{PCS}$ $\square \leq \text{MJ/kg}$ $\square \leq \text{PCS}$ $\square \leq \text{MJ/m}^2$
Incendio completam. desarrollado en una habitación adyacente	Nivel de exposición: máximo aproximado de 10 kW/m ² sobre una superficie limitada	C _{f1}	Contribución al incendio limitada	<ul style="list-style-type: none"> – Propagación de llama muy limitada. – Producción de humo muy limitada. 	ISO 9239	Flujo crítico: 9 kW/m ² Duración del ensayo: 30 minutos Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> – propagación de la llama – producción de humo. Valoración: Pasa/No Pasa.
		D _{f1}	Contribución al incendio aceptable	<ul style="list-style-type: none"> – Propagación de llama limitada. – Producción de humo limitada. 	ISO 9239	Flujo crítico: 4,5 kW/m ² Duración del ensayo: 30 minutos Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> – propagación de la llama – producción de humo. Valoración: Pasa/No Pasa.
Ataque de un fuego pequeño sobre una superficie limitada de un producto	Nivel de exposición: quemadura de cigarrillo	E _{f1}	Reacción al fuego aceptable	<ul style="list-style-type: none"> – Facilidad de encendido permitida. 	ISO 6925	<ul style="list-style-type: none"> – Superficie dañada.
		F _{f1}	Ninguna característica definida			

ΔT = Aumento de temperatura. Δm = Pérdida de peso. t_i = Duración de la llama. PCS = Poder Calorífico Superior.

* Después del desarrollo final de los métodos de ensayo, las Clases A_{f1} y B_{f1}, podrían ser agrupadas en una sola clase modificando el mandato.

la caída de gotas inflamadas y la contracción de los materiales también pueden ensayarse mediante el ensayo SF.

Los ensayos

El CEN/TC 127 ha incluido en su programa de trabajo sobre reacción al fuego, a partir de su plenario de marzo de 1995, las normas de ensayo que se describen a continuación.

Estas normas de ensayo, como suele ser habitual, no incluyen criterios de clasificación, por lo que los mismos deben establecerse a nivel europeo, y se indicarán en las tablas correspondientes.

Materiales para paredes y techos

a) Determinación de la no combustibilidad ISO 1182 (Ensayo NC)

Principio. La finalidad de este ensayo es identificar aquellos productos

que no contribuirán, o al menos de modo significativo, al fuego sin tener en cuenta su uso final.

Aparato. La valoración se realiza mediante el aparato cuyo esquema se presenta en la figura 1, y consiste esencialmente en:

- Un tubo refractario rodeado de una resistencia eléctrica calefactora y de un aislamiento (este conjunto constituye el horno propiamente dicho).
- Un difusor de aire en la base y una pantalla superior abierta del tubo.
- Un portaprobetas equipado con un dispositivo apropiado para bajar y subir las probetas por el eje del tubo.
- Un termopar en el horno.
- Un registrador de temperaturas.

Muestras. Se ensaya una probeta cilíndrica (diámetro, 45 mm; altura, 50 mm).

Procedimiento. El ensayo consiste en colocar una probeta en el portaprobetas, que va suspendido de un tubo ajustable, lo que permite su des-

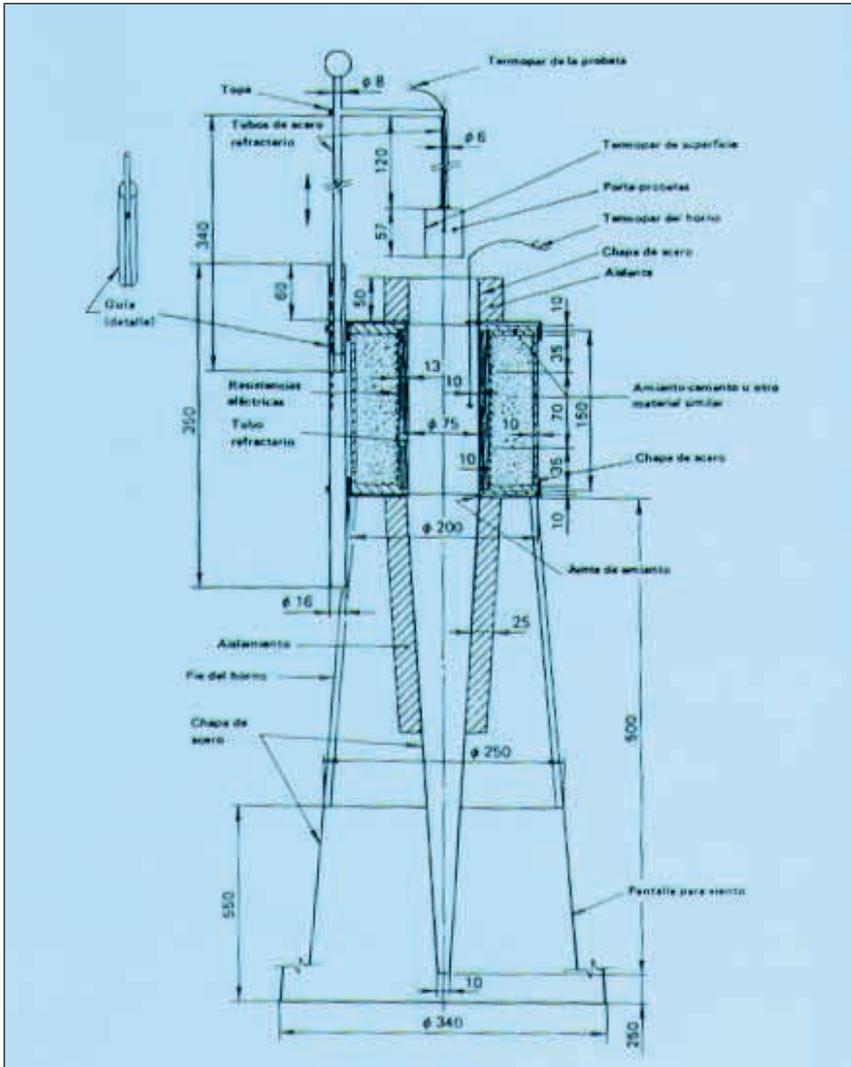
censo hasta el interior del horno cilíndrico. Éste es calentado por una resistencia eléctrica, obteniéndose en su interior una temperatura de 750 °C de modo continuo durante los veinte minutos de duración del ensayo. En estas condiciones, la probeta está sometida a un nivel de exposición superior a los 60 kW/m².

Durante el tiempo en que la cesta portaprobetas permanece en el interior del horno se registra la temperatura indicada por el termopar.

Resultados. Las condiciones de clasificación son:

- No se producen elevaciones de la temperatura del horno (ΔT) iguales o superiores a los incrementos de temperatura considerados (clase A = 30 °C; B = 50 °C).
- La duración de la llama sostenida (t_i) es inferior a los tiempos considerados (clase A = 5 s; B = 20 s).
- La pérdida de peso de la probeta (Δm) es inferior o igual al 50 por 100 del peso inicial.

FIGURA 1. Horno para la determinación de la no combustibilidad, de acuerdo con ISO 1182.



Normas de referencia. Esta norma ISO se corresponde con la UNE 23-102 y es la base del proyecto de norma europea PrEN XXX2-1.

b) Determinación del poder calorífico ISO 1716 (Ensayo CP)

Principio. La finalidad de este ensayo es determinar la producción potencial máxima de calor de un producto cuando se quema totalmente, sin tener en cuenta su uso final. El poder calorífico superior de los materiales que forman parte individual de un producto se determina separadamente.

Aparato. El ensayo se realiza empleando una bomba calorimétrica (Fig. 2).

Calibrado. Por combustión de 0,5 g de ácido benzoico.

Muestra. 0,5 g de material en forma de masa homogénea (pulverizado o triturado).

Procedimiento. El peso indicado del material a ensayar se coloca en el interior de la cámara de combustión de la bomba, calentándose bajo presión y en una atmósfera de oxígeno puro por medio de una resistencia eléctrica hasta que arde. La elevación de la temperatura del agua que rodea a la cámara de combustión permite determinar, por medio de una fórmula matemática sencilla, el calor de combustión de material.

Resultados. El resultado se expresa como PCS (poder calorífico superior), como cantidad de energía liberada por unidad de peso de la probeta; esto es, lo que habitualmente conocemos como su «carga térmica», en kcal/kg o kJ/kg. El PCS de un producto se calcula a partir de los PCS de sus constituyentes.

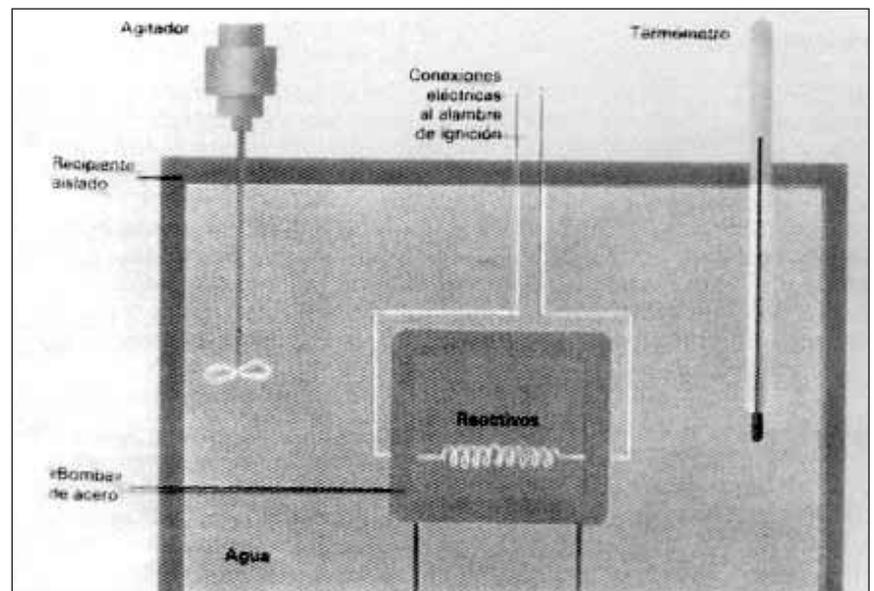
La condición de clasificación es que el poder calorífico del material ensayado sea igual o inferior a los establecidos en las tablas como límites para las clases A y B.

Normas de referencia. Esta norma ISO se corresponde con la UNE 23-103 y es la base del proyecto de norma europea PrEN XXX2-2.

Estos dos ensayos presentan el problema ya clásico de los materiales no homogéneos (composites, multicapa, recubiertos o laminados). Durante la preparación de la norma se deberán delimitar los campos de aplicación de ambos ensayos para recoger todos los materiales posibles.

Como puede verse en la tabla 2, los materiales de la clase A serán ensayados por los dos métodos. Referente a la clase B, en la citada tabla aparece escrito un «y/o» que no deja

FIGURA 2. Bomba calorimétrica para la determinación del poder calorífico, de acuerdo con ISO 1716.



claro el tema, ya que los cuatro parámetros que se obtiene de ambos métodos (*poder calorífico con la bomba calorimétrica, aumento de temperatura, persistencia de llamas y pérdida de peso con el horno*) impiden la comparación de los resultados.

Simultáneamente se está elaborando una relación de aquellos productos cuyo comportamiento al fuego es suficientemente bien conocido como clase A sin necesidad de ensayos, aunque no se sabe si dicha relación llegará a publicarse.

c) Ensayo SBI

Principio. El SBI (*Single Burning Item*, traducido como «único elemento en combustión») es un método de ensayo nuevo que todavía está en fase de definición. Su finalidad es valorar la contribución potencial de un producto de la construcción al desarrollo de un incendio. Para ello, simula que el material a ensayar se encuentra en una habitación contigua al incendio y es atacado con un nivel de exposición medio.

Aparato. El material se coloca en una configuración de esquina, con una altura de 1,5 m y dos paredes: una, de 1 m de anchura, y otra, de 0,5 m de anchura.

La muestra no incluirá techo ni tercer muro y se monta en un chasis portaprobetas de acero, diseñado para ensayar probetas de muy diversos espesores, hasta 0,2 m. El portaprobetas permite también ensayar probetas en posición de techo y está diseñado de manera que las superficies expuestas estén colocadas siempre exactamente a la misma distancia de la fuente de encendido.

El chasis también está diseñado para permitir la caída de gotas, o de trozos del producto que se quema, en su parte inferior.

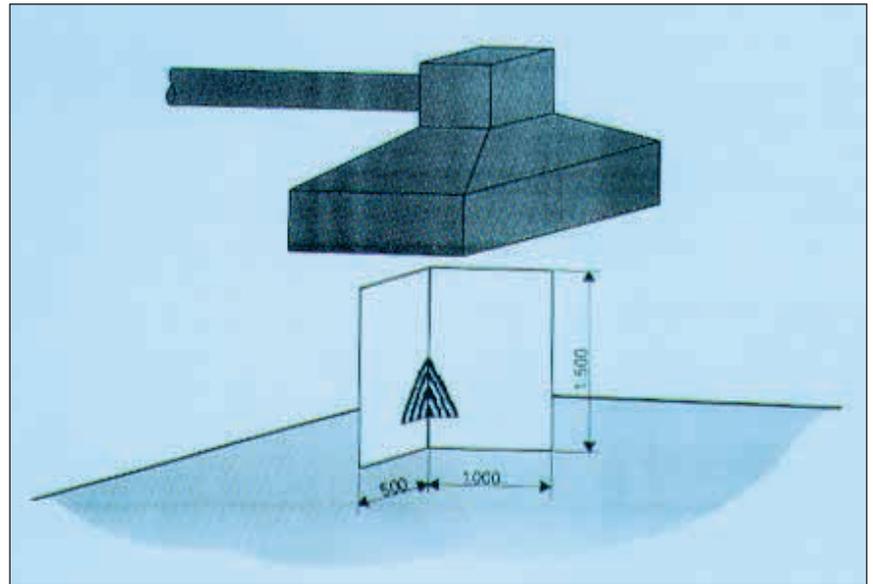
Muestra. Dos placas de material: de 1,5 m × 1 m y de 1,5 m × 0,5 m.

Procedimiento. La figura 3 muestra la disposición básica del ensayo. La probeta, montada en el portaprobetas está colocada directamente bajo una campana en la cual el humo se extraerá mecánicamente.

Los trabajos de desarrollo indicarán si debe reducirse la campana o modificar el sistema de ventilación y rodear la zona de ensayo con cortinas de aire o de obra. Zona de ensayo que, por otra parte, debe estar bien ventilada para que el fuego esté controlado. La duración del ensayo se prevé que sea de treinta minutos o inferior.

El flujo de calor a que se someterán las probetas (con una superficie

FIGURA 3. Esquema de principio de ensayo Single Burning Item (SBI).



total expuesta de 2,25 m²) debe ser de 40 kW/m² aproximadamente, aplicados a una superficie de unos 300 cm². Fuera de esa área, el flujo disminuirá progresivamente sobre la superficie considerada, debiendo obtenerse flujos simétricos sobre ambos lados de la probeta. Los trabajos de desarrollo del ensayo indicarán si es necesario variar la exposición al flujo de calor a fin de mejorar la capacidad de discriminación del ensayo.

Inicialmente se está trabajando con quemadores de gas con llama abierta

(caja de arena) que permitan obtener el perfil del flujo requerido, pero en paralelo se está buscando una fuente de calor radiante como elemento calefactor alternativo o simultáneo.

Resultados. Los parámetros que parece se van a medir en este ensayo son:

- Facilidad de encendido.
- Altura dañada.
- Propagación de la llama.
- Densidad de humo.
- Calor desprendido (midiendo el ΔT y el consumo de oxígeno).
- Caída de gotas y/o partículas ardiendo.

Normas de referencia. No hay por el momento. El ensayo está todavía en desarrollo.

d) Ensayo SF

Principio. Este ensayo intenta conocer las características de los productos en una situación de incendio que representa el ataque de un fuego pequeño sobre un área limitada de esos productos, lo que se simula por medio de un pequeño quemador con una longitud de llama limitada.

La finalidad de este ensayo es valorar la facilidad de encendido de un producto sometido a la exposición de una llama pequeña de 20 mm de altura. Los tiempos de exposición son de quince o treinta segundos.

El Grupo Ad Hoc 2 del CEN/TC 127 (CEN/TC 127 AHG2), titulado «Ignitability», va a preparar un proyecto de norma europea para estos materiales, derivado del documento ISO/DIS 11925. «Fire Tests –Reaction to Fire–Ignitability of building products under

El Acta Única quiere eliminar los obstáculos producidos por las diferentes exigencias en materia de seguridad contra incendios. Un mercado completamente liberado requiere que un producto de la construcción que sea seguro en un país debe serlo, igualmente, en todos los demás países.

direct flame impingement. Part 2. Single flame source test». El ensayo es similar al Kleinbrenner (pequeño quemador) de la norma DIN 4102 Teil 1, actualmente utilizado para la clasificación alemana B2.

Este proyecto constará de dos partes:

- Parte 1. Productos térmicamente estables.
- Parte 2. Productos que funden y se contraen.

Muestra. Probetas de $340 \times 90 \times e$ ($e \leq 60$ mm).

Procedimiento. El ensayo se realiza en una cámara metálica, en cuyo interior la velocidad del aire estará comprendida entre 0,6 y 0,8 m/s. Las probetas se colocan, verticalmente, en un portaprobetas de acero inoxidable en forma de U (Fig. 4a). A la probeta se le hacen dos marcas con hilo de algodón que se emplean para determinar la velocidad de propagación por su superficie.

La fuente de encendido está compuesta por un quemador, construido como indica la figura 4b, con una válvula que ajuste fino y alimentado por gas propano. El quemador ataca a la probeta con un ángulo de 45° .

En el ensayo de la Parte 2, el quemador se coloca en un dispositivo accionado por medio de un motor eléctrico que permite que la llama siga a la superficie de la probeta (Fig. 5) durante cinco segundos y se pare a continuación.

Resultados. Los parámetros que se van a medir en este ensayo son:

- Propagación de las llamas después de un tiempo dado.
- Para los usos finales cuando sea pertinente: caída de gotas y/o restos ardiendo.

Materiales para suelos y sus revestimientos

a) Materiales del nivel más alto

Para las clases A_{fl} y B_{fl} se emplearán los ensayos NC y CP.

b) Ensayo principal para suelos y sus revestimientos

Principio. Este ensayo describe un procedimiento para evaluar el comportamiento al fuego, y opcionalmente la producción de humo, de revestimientos de suelos colocados horizontalmente en una cámara de ensayo cuando se exponen a un ambiente de energía de calor radiante regulado y se enciende una llama piloto. El flujo de calor radiante aplicado simula un

FIGURA 4. Disposición de la probeta (a) y detalle del mechero con válvula de ajuste (b), de acuerdo con ISO 11925.

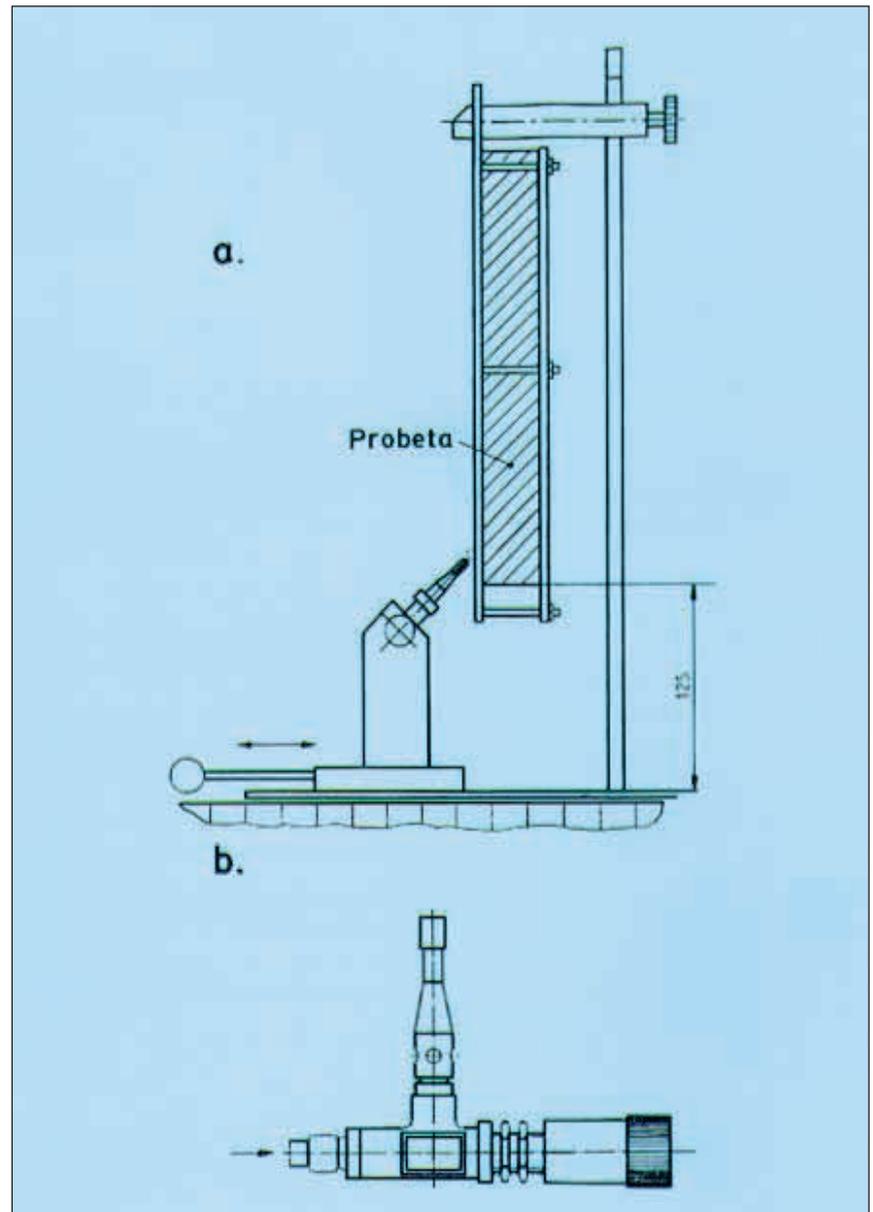
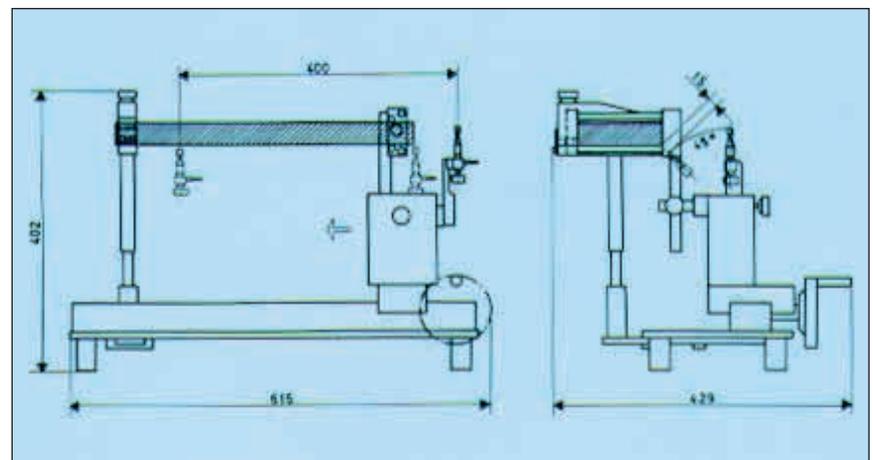


FIGURA 5. Detalle del dispositivo para materiales que funden o se retiran del contacto con la llama, de acuerdo con ISO 11925.



nivel de radiación térmica semejante al que aparece en los suelos de un edificio cuyas superficies superiores están calentadas por llamas o gases calientes, o por ambos, procedentes de un incendio plenamente desarrollado en una habitación o zona adyacente.

Los resultados obtenidos reflejan las características de todo el conjunto del revestimiento de suelo ensayado. Modificaciones en el reverso, en el pegado o en el sustrato u otros cambios del sistema pueden afectar a los resultados del ensayo.

El Grupo Ad Hoc 3 del CEN/TEC 127 (CEN/TC 127 AHG3) titulado «Floor Coverings» ha preparado un proyecto de norma europea para estos materiales, basado en ISO/DIS 9239.2. «Fire Tests-Reaction to Fire-Horizontal Surface Spread of Flame on Floor Coverings using a Radiant heat ignition source». Es muy similar a ASTM E 648, que antes se denominaba NBSIR 75-950 y que se emplea actualmente para la clasificación alemana B1 en el caso de revestimientos de suelo. Éste será el ensayo principal europeo para suelos y sus revestimientos.

Muestra. Seis probetas de 1.050 x 230 mm. Se ensayarán tres probetas en cada dirección.

Procedimiento. Las probetas se colocan horizontalmente en el interior de una cámara de ensayos (Fig. 6) y sometidas a la acción de un panel de calor radiante alimentado por una mezcla gas-aire, inclinado 30° sobre la probeta, y su parte más baja, a 140 mm de la misma.

El panel radiante es de material refractario poroso; sus medidas son 305 x 457 mm y proporciona temperaturas superiores a 815 °C. Con tales características, el nivel de radiación sobre la probeta oscila entre 1,1 y 0,1 W/cm². En uno de los extremos cortos de la probeta hay un quemador lineal de gas, formado por un tubo de acero de 10 mm de diámetro y de 250 mm de longitud, con perforaciones. La duración máxima del ensayo es de treinta minutos.

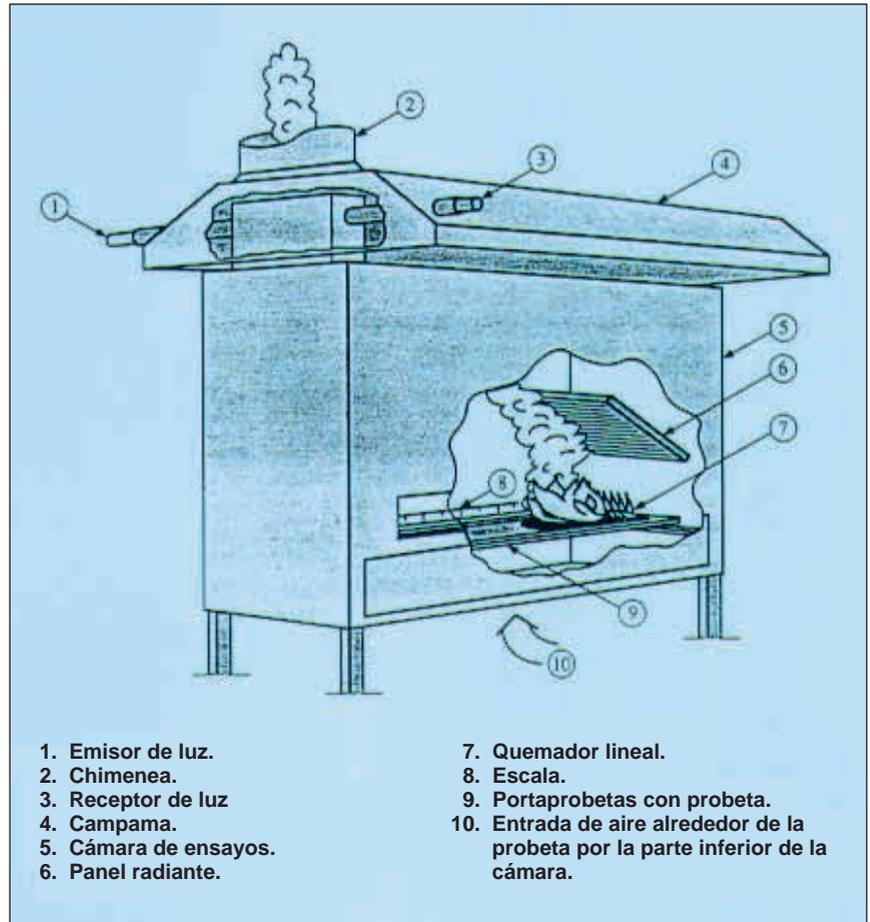
Resultados. Los parámetros que se van a medir en este ensayo son:

- Propagación de la llama.
- Densidad de humos.

c) Ensayo para el nivel más bajo

Principio. Para el nivel más bajo de exigencias (clase E_n) de materiales para suelos y sus revestimientos se empleará como ensayo discriminatorio el de la pastilla de metenamina (hexametilentetramina).

FIGURA 6. Panel radiante para el ensayo de materiales para suelos y sus revestimientos, de acuerdo con ISO 9239.



- | | |
|-----------------------|---|
| 1. Emisor de luz. | 7. Quemador lineal. |
| 2. Chimenea. | 8. Escala. |
| 3. Receptor de luz | 9. Portaprobetas con probeta. |
| 4. Campama. | 10. Entrada de aire alrededor de la probeta por la parte inferior de la cámara. |
| 5. Cámara de ensayos. | |
| 6. Panel radiante. | |

Muestra. Al menos ocho probetas cuadradas de 230 mm de lado.

Procedimiento. Sobre la probeta, colocada horizontalmente, se sitúa una chapa de acero de la misma medida, pero con un agujero central circular de 205 mm de diámetro. La pastilla de metenamina se coloca en el centro de la probeta y, a tempera-

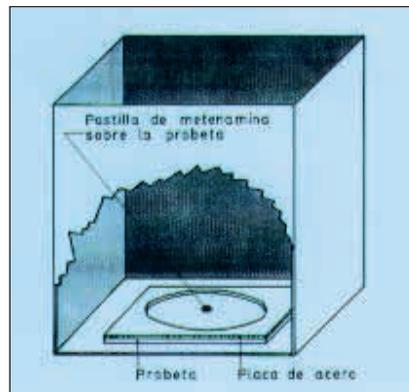
tura ambiente, se enciende con una cerilla (Fig. 7).

El ensayo dura hasta que la pastilla termina de arder o hasta que el fuego alcanza el borde interior de la chapa de acero.

Resultados. El ensayo es Pasa/No pasa. La condición de superación es que la zona quemada esté a una distancia superior o igual a una dada del extremo del borde interior de la chapa de acero.

Normas de referencia. Dicho ensayo está de acuerdo con ISO 6925 y es similar al recogido en ASTM D 2859 «Flammability of finished textile floor covering materials».

FIGURA 7. Dispositivo para el ensayo de la pastilla de metenamina para materiales de suelos y sus revestimientos, de acuerdo con ISO 6925.



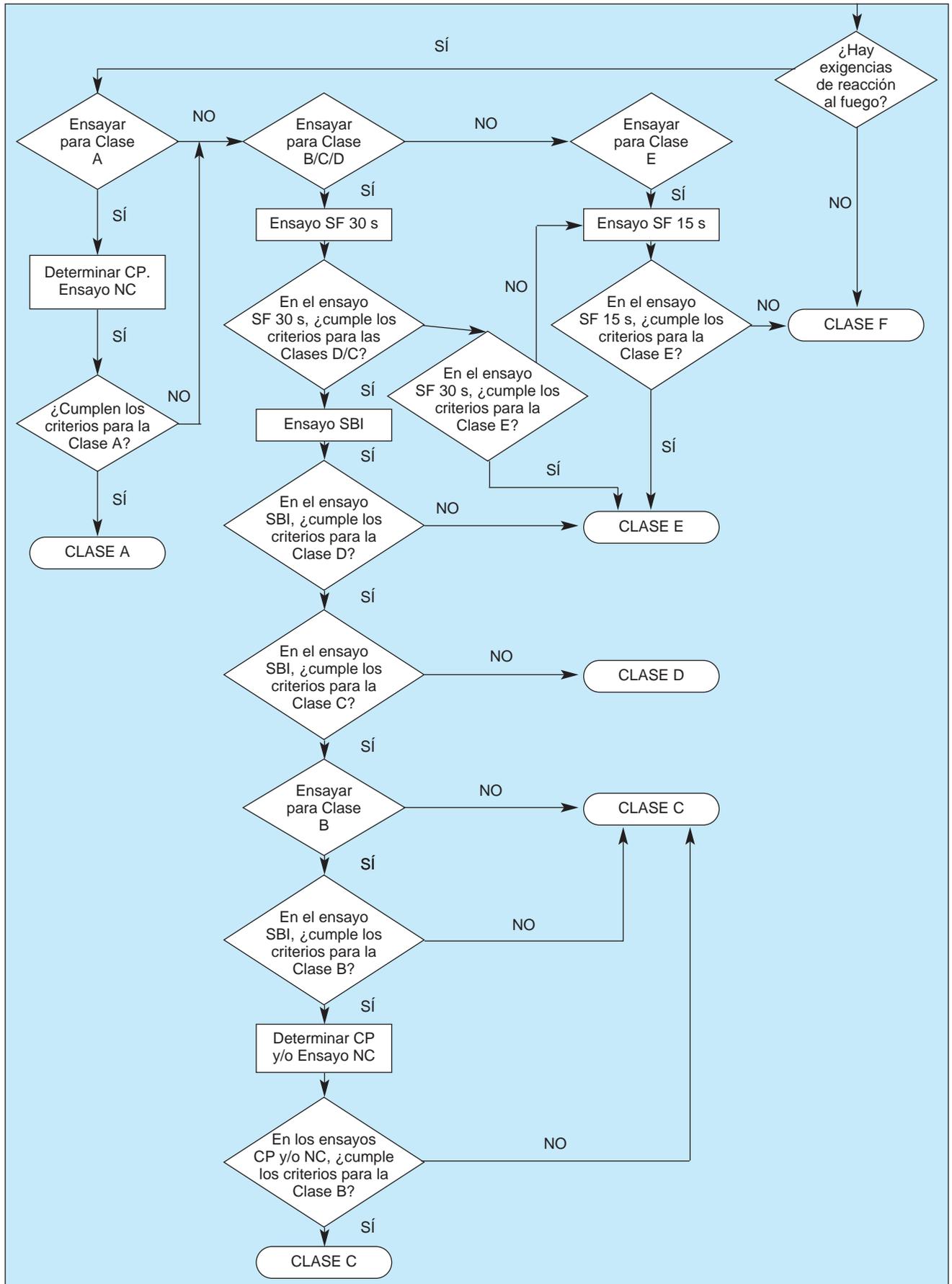
Acontecimiento, pretratamiento y sustratos

El grupo Ad hoc 21 del CEN/TC 127 está trabajando sobre estos tres temas:

a) Acondicionamiento

Las probetas se acondicionarán antes del ensayo a una temperatura de

TABLA 4. Diagrama que muestra el camino a seguir para la clasificación de un material de construcción en la Unión Europea en base a su reacción al fuego.



23 ± 2 °C y una humedad relativa de 50 ± 5 por 100 hasta alcanzar un peso constante.

Se considera que una probeta ha alcanzado un peso constante cuando dos pesadas sucesivas, realizadas con un intervalo de veinticuatro horas, no difieren entre sí más del 0,1 por 100 del último peso de la probeta o de 0,1 g, cualquiera que sea el peso mayor.

b) Pretratamiento

El acuerdo inicial es que sólo los recubrimientos de suelo deberán recibir tratamientos de lavado y limpieza antes de ser ensayados, ya que los materiales/productos empleados en esta orientación están en su uso final sometidos a tales procedimientos. Referente a los recubrimientos de paredes y techos, la conclusión es que, generalmente, no se limpian como los del suelo y que la redecoración es más probable.

c) Sustratos

La cantidad de soportes se limita a un grupo básico constituido por algunos materiales representativos (Tabla 5). Los fabricantes pueden también decidir ensayar sus productos sobre otros soportes. Si es así, el marcado CE debe aclarar sobre qué soportes puede fijarse un producto.

En la tabla 4 se puede apreciar el camino que seguirá un material para ser clasificado en la Unión Europea en base a su reacción al fuego. Se empezará ensayando como clase A y seguirá de la siguiente forma:

Clase A

– Un producto que se quiera clasificar como clase A será ensayado

con el ensayo de no combustibilidad (*ensayo NC*). Además, se determinará su potencial calorífico (*ensayo CP*).

– Los productos que cumplan todos los criterios de la clase A se clasificarán como «clase A».

– Los productos que no cumplan alguno de esos criterios se ensayarán siguiendo el procedimiento descrito a continuación.

Clase E

– Un producto que se quiera clasificar como clase E será ensayado con el ensayo de la llama pequeña, con un tiempo de exposición de quince segundos (*ensayo SF 15 s*).

– Los productos que cumplan todos los criterios de la clase E se clasificarán como «clase E».

– Los productos que no cumplan alguno de esos criterios se clasificarán como «clase F».

Clase D/C

– Un producto que se quiera clasificar como clase D o clase C será ensayado con el ensayo de la llama pequeña con un tiempo de exposición de treinta segundos (*ensayos SF 30 s*).

– Los productos que no cumplan los criterios de las clases D y C de este ensayo se clasificarán como «clase E», si cumplen los criterios de la clase E durante el ensayo SF 30 s.

– Los productos que no cumplan estos criterios pueden ser clasificados todavía como clase E y ensayados con el ensayo SF 15 s.

– Los productos que cumplan los criterios correspondientes a las clases D y C se ensayarán adicionalmente en el SBI y se clasificarán: co-

mo «clase D», si cumplen todos los criterios de la clase D correspondientes al SBI, o como «clase C», si cumplen todos los criterios de la clase C.

Clase B

– Un producto que se quiera clasificar como clase B será sometido a los ensayos estipulados para la clasificación de la clase C y cumplirá todos los criterios de esa clase.

– Los productos que cumplan todos los criterios de la clase C y, además, cumplan los criterios de los ensayos NC y/o CP para la clase B se clasificarán como «clase B».

CONCLUSIONES

1.^a Parece que el camino iniciado en 1987 llega a su final. Aunque queda muy clara la voluntad de la Unión Europea de contar con una Seguridad contra Incendios de los Productos de la Construcción unificada, el objetivo final, la armonización europea, todavía no se ve de inmediato. Los plazos son dilatados aún y el tema del ensayo SBI tiene muchos detalles por definir.

2.^a Quedan pendientes dos grandes temas, como son la producción de humos y de gases tóxicos. Parece que los países miembros han guardado una prudente discreción al respecto. Inevitablemente, llegará un momento en que se plantearán ambas cuestiones, pero es posible que la Unión no haya querido introducir demasiadas novedades a la vez y prefiera consolidar la clasificación sobre la inflamación de los materiales para, más tarde y con un mercado ya armonizado, agregar esas otras cuestiones.

3.^a Las euroclases están basadas mayoritariamente en normas ISO, de manera que no son ni unas grandes desconocidas ni unas novedades completas; por lo tanto, los cambios serán, con seguridad, más legislativos y de mentalización de técnicos. Desde luego, la educación ciudadana (información y divulgación) sobre este tema debería comenzar ya.

4.^a El hecho de basar las euroclases en normas ISO internacionales les proporciona un importante aval técnico y un aspecto políticamente «neutral», lo que posibilitaría que otros países, fuera del área de la Unión Europea, puedan estudiarlas y adoptarlas, y esto, a su vez, supondría un refuerzo notable de la normalización y armonización en materia de reacción al fuego de los productos de la construcción. ■

TABLA 5. Relación de soportes normalizados para los ensayos de reacción al fuego de productos de la construcción destinados a ser aplicados en paredes y techos.

Tipo	Naturaleza	Densidad (kg/m ³)	Espesor (mm)
Soportes no Combustibles	– Placa de cemento reforzado con fibras.	1.800 ± 100	6 ± 1
	– Placa de silicato cálcico.	1.680 ± 50	11 ± 2
	– Panel de fibra de roca, lana mineral, con pérdida de peso a 550 °C menor del 3 por 100 (ISO 1887)	1.050 ± 20	20 ± 5
Soportes Combustibles	– Panel de cartón yeso (con papel que no exceda de los 300 g/m ² en cualquier lado)	1.800 ± 100	12 ± 1
	– Panel de partículas no tratado como retardador al fuego, para uso interno, de acuerdo con EN 309	1.680 ± 50	12 ± 2