

# POSTER N° 81

## CLASIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL DESGASTE SEGÚN LAS CONDICIONES DE USO PREVISTO

A. Muñoz, B. Monterde, A. Salvador, G. Silva

Instituto de Tecnología Cerámica (ITC). Asociación de Investigación de las Industrias Cerámicas (AICE)  
Universitat Jaume I. Castellón. España.

Palabras clave: desgaste, durabilidad, pavimento, tránsito peatonal, método normalizado

### 1 Introducción

Los métodos de ensayo descritos en la normativa aplicable a baldosas cerámicas para determinar su resistencia a la abrasión, no permiten evaluar la durabilidad de los pavimentos ya que no reproducen las condiciones reales de uso. Además generan resultados engañosos, que penalizan las superficies de color oscuro frente a los colores claros y pueden clasificar con valores elevados de resistencia al desgaste las superficies brillantes con bajas prestaciones frente a la abrasión. En estudios previos<sup>[1]</sup> se desarrolló un nuevo método de ensayo para reproducir los cambios de aspecto superficial generados en condiciones reales de uso. El método está basado en el equipo de abrasión descrito en la norma UNE-EN ISO 10545-7<sup>[2]</sup>, pero modificando la carga abrasiva según se detalla en la Tabla 1. Asimismo, incorpora como criterios de evaluación la retención de suciedad y el cambio de brillo de la superficie.

Tras su evaluación por el AEN CTN 138 “Baldosas cerámicas”, actualmente está siendo tramitado por AENOR para su adopción como Informe UNE. En el presente trabajo se analiza comparativamente los resultados obtenidos con ambos métodos de ensayo y su correlación respecto a la experiencia sectorial en el uso de los pavimentos cerámicos.

**Tabla 1 Comparación entre las cargas abrasivas de los métodos de ensayo utilizados.**

Carga abrasiva	Método PEI	Método ITC
Contracuerpo	Bolas de acero	Caucho 4S rubber
Elemento abrasivo	Corindón (dureza 9) 100-300 $\mu$	Cuarzo (dureza 7) <200 $\mu$
Medio	Agua	Aire

### 2 Experimental

Se han seleccionado 20 muestras que abarcan una amplia gama de pavimentos cerámicos, incluyendo baldosas esmaltadas y no esmaltadas, de diferentes texturas, tonos y decoraciones. Esta muestra de productos cubre a su vez un amplio espectro de las aplicaciones de los pavimentos cerámicos, incluyendo desde viviendas residenciales hasta zonas de pavimentación exterior con alto nivel de tránsito peatonal.

La comparación entre los resultados de ambos métodos es factible dado que la escala de clasificación según uso del nuevo método (Tabla 2) se ha definido de forma coherente con la establecida en la norma UNE-EN 14411 (basada en el método PEI), pero ampliada hasta el nivel 6 para incluir las condiciones de tráfico muy pesado y gran cantidad de suciedad, para las que el anexo N recomienda el uso de baldosas no esmaltadas del grupo I.

**Tabla 2 Clase de resistencia recomendada según uso previsto.**

Tipo de uso	Clasificación
Tránsito ligero intermitente en ausencia de abrasivo (Ej. cuartos de baño de uso doméstico)	L1
Tránsito ligero sin acceso directo al exterior (Ej. Viviendas en edificios, elementos comunes)	L2
Tránsito ligero con acceso directo al exterior (Ej. Viviendas unifamiliares, comercio al detalle)	L3
Tránsito medio con acceso directo al exterior (Ej. Comercios y locales de media asistencia de público)	H4
Tránsito intenso con acceso directo al exterior (Ej. Locales uso público, área ventas centros comerciales)	H5
Tránsito intenso continuo y presencia constante de suciedad (Ej. Zonas peatonales equipamiento urbano)	H6

Para definir el nivel de prestaciones recomendado para cada una de las muestras de pavimento estudiadas, en el marco de una de las reuniones del GT1 “Métodos de ensayo” del AEN CTN 138, se efectuó una encuesta de valoración por parte de un grupo de 24 expertos (fabricantes de diferentes tipologías de baldosas cerámicas). Para ello, se les mostró un conjunto de 20 probetas no ensayadas ordenadas aleatoriamente, correspondientes a los productos objeto del estudio, y se les solicitó que en base a su experiencia asignasen el tipo de uso (clase L1 a H6) para el que podrían ser recomendados.

### 3 Resultados y discusión

En la figura 1 se comparan los resultados obtenidos con ambos métodos de ensayo, frente a la valoración media obtenida a partir de la opinión de los expertos.

Como puede observarse, mediante la utilización del método PEI en baldosas esmaltadas, las superficies brillantes son sobrevaloradas respecto a la experiencia de uso sectorial, obteniendo clasificaciones que puede ser sensiblemente más altas respecto a las superficies de bajo brillo. Asimismo, las baldosas de tono oscuro y superficie mate son infravaloradas y quedan penalizadas ya que en ellas se producen pérdidas acusadas de color debido al efecto excesivamente energético de la carga abrasiva de bolas de acero y corindón.

Por el contrario, los resultados obtenidos con el nuevo método sobre superficies brillantes presentan bastante coherencia frente a la opinión de los expertos. Análogamente, la valoración de los materiales de superficie mate, tanto esmaltados como no esmaltados, manifiesta también una clara correlación respecto a la valoración sectorial, independientemente tanto del tono oscuro o claro de la superficie como de la textura o porosidad en el caso de baldosas no esmaltadas. Solamente los materiales que obtienen las clasificaciones superiores con el nuevo método quedan en general por encima de la opinión de los expertos. En el análisis de los resultados realizado conjuntamente con ellos durante la reunión del GT1, se concluyó que esta discrepancia era probablemente debida a la valoración simultánea durante la evaluación de las muestras, de otros aspectos no relacionados con el desgaste (espesor de la pieza, tipo de soporte, resistencia al deslizamiento, etc.) pero que inconscientemente limitaban la recomendación de uso en los niveles de mayor exigencia (H5 y H6).

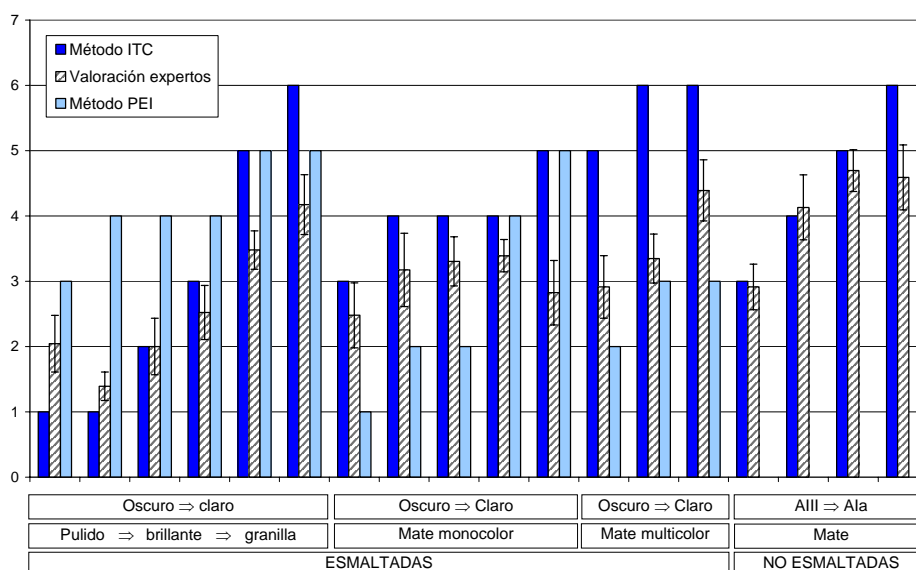


Figura 1 Comparativa Método ITC & Valoración expertos & Método PEI

### 4 Conclusiones

Se ha confirmado la falta de correlación entre los resultados obtenidos con el método PEI respecto a la experiencia en el uso real de los pavimentos cerámicos, originada por su inadecuado criterio de evaluación. En cambio, el nuevo método desarrollado no solamente presenta concordancia con la valoración otorgada por los expertos para toda la gama de materiales cerámicos, sino que además permitirá establecer referencias comparativas entre todos los tipos de baldosas cerámicas, tanto esmaltadas como no esmaltadas e incluso frente a otros productos no cerámicos, habiéndose comprobado que existen en el mercado baldosas esmaltadas con altos niveles resistencia a la abrasión, comparables a las de los productos no esmaltados de mejores prestaciones.

- [1] G. SILVA; A. MUÑOZ; C. FELÍU; M. MONZÓ, J. BARBERÁ; C. SOLER. Propuesta de método normalizado para la determinación de la durabilidad frente al tránsito peatonal de pavimentos. En QUALICER 2006. Castellón (España). pp. P.BC223-P.BC234.
- [2] UNE-EN ISO 10545-7:1999 Baldosas cerámicas. Parte 7: Determinación de la resistencia a la abrasión superficial de las baldosas esmaltadas. AENOR