



2017 INESCOP

INFORME RESULTADOS

PROYECTO:

SEG-LAB II
SOLUCIONES
PAVIMENTO-CALZADO
PARA ENTORNOS LABORALES

INESCOP trabaja, junto al AICE-ITC (Instituto Tecnológico de Cerámica), en el proyecto “Soluciones optimizadas de pavimento cerámico y calzado para entornos laborales (IMDEEA/2017/23)” con el apoyo del Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial (IVACE) y del Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Se trata de un proyecto bianual, presentando la presente ficha un resumen de los principales resultados de la segunda anualidad (2017).

Caídas por resbalamiento en entornos laborales

Las caídas por resbalamiento siguen siendo la segunda causa de las lesiones laborales en todos los sectores de trabajo, por lo que INESCOP ha trabajado en el proyecto **SEG-LAB II**, con el objetivo de optimizar productos antideslizantes específicos para los sectores sanitario, alimentario e industrial.

Se define resbalar como “desplazarse involuntariamente sobre una superficie lisa o viscosa sin dejar de rozarla, normalmente con alteración del equilibrio”. Esta definición contempla los tres elementos fundamentales que intervienen en el problema de las caídas debidas al deslizamiento involuntario sobre el pavimento: la propia superficie del pavimento y los elementos que entran en contacto con la misma, el contaminante y el calzado.

Las características de estos tres elementos presentan una elevada influencia en la fricción obtenida. Sin embargo, la gran variedad de combinaciones del trinomio pavimento-calzado-contaminante en las condiciones reales de uso no se han previsto en normativa de ensayo ni en las especificaciones de control de producto, lo que hace que el calzado antideslizante profesional no proteja realmente de

la caídas ante determinadas condiciones de uso no previstas.

En el proyecto **SEG-LAB II** se ha abordado el estudio integral del comportamiento de diferentes combinaciones de calzado, contaminantes y pavimentos para usos en entornos profesionales como son las de los sectores alimentario, sanitario e industrial, con el objeto de garantizar la seguridad y la adecuación del trinomio pavimento-calzado-contaminante a las necesidades reales de cada entorno laboral considerado.



Figura 1: Ensayo de deslizamiento de calzado según norma EN ISO 13287

Pruebas de uso de calzado en diferentes ambientes profesionales

Durante la primera anualidad del proyecto (2016) se iniciaron pruebas de uso de calzado en diferentes ambientes profesionales: hospitales, restaurantes,

fábricas del sector calzado, laboratorios, etc. Estas pruebas, que se han continuado en 2017, han dado como resultado:

Conocer las realidades de los ambientes profesionales: tipos de pavimentos, tipos de contaminantes habituales y preferencias de calzado.

Evaluar la evolución del agarre del calzado tras el uso. Esto se ha hecho mediante medida del coeficiente de fricción, o COF, del calzado inicial y tras el uso.

Evaluar los aspectos y los niveles de desgaste de la suela del calzado que se producen durante el uso.

La información obtenida en esta tarea ha sido relevante para poder obtener una metodología de

medida de la vida útil del calzado, en cuanto al mantenimiento de sus prestaciones antideslizantes.



Figura 2: Pruebas de uso de calzado en diferentes ambientes profesionales para evaluar el agarre: restaurante, hospital y servicio de limpieza

Desarrollo de metodología de desgaste acelerado de suelas

Durante el primer año de proyecto se desarrolló un primer prototipo para desgaste acelerado de suelas y calzado. En esta segunda anualidad se ha optimizado permitiendo:

Desgastar aceleradamente el calzado reproduciendo los niveles de desgaste que se han observado en las pruebas de uso.

Evaluar la evolución del comportamiento antideslizante del calzado tras el desgaste producido durante el uso, mediante la reproducción en el laboratorio de aspectos de desgaste reales.



Figura 3: Nuevo prototipo de desgaste acelerado del calzado

Desarrollo de metodologías para simulación de pruebas de uso de calzado y determinación de vida útil respecto a sus prestaciones antideslizantes

En el uso del calzado, no sólo se desgasta la suela del calzado, sino que también se produce un mayor o menor deterioro del material de la suela por las condiciones ambientales (envejecimiento del material, contacto con productos químicos presentes en el pavimento,...) y por las necesidades de mantenimiento del calzado (procesos de limpieza...).

Por todo ello, para simular una prueba de uso de calzado real en el laboratorio, de forma acelerada, no sólo se necesita desgastar aceleradamente el calzado sino también envejecerlo aceleradamente.

Por todo ello, se ha desarrollado una metodología para reproducir los deterioros que se dan en la suela del calzado tras el uso real. Esto se ha conseguido mediante combinación de ciclos de desgaste con el prototipo descrito anteriormente y ciclos de determinados envejecimientos acelerados.

Para poner a punto las condiciones de simulación del uso, se ha estudiado la evolución del coeficiente de fricción (COF) del mismo calzado en su estado:

- Nuevo.
- Tras uso simulado en el laboratorio (desgaste acelerado + deterioro acelerado).
- Tras uso real.

De esta forma, se puede predecir en el laboratorio si el comportamiento antideslizante va a perdurar durante el uso del calzado o no, mejorando la seguridad final de los usuarios.

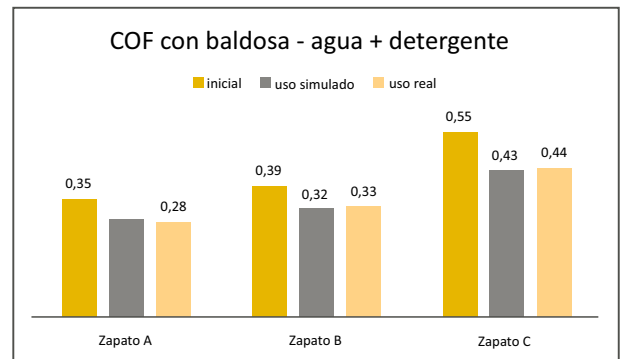


Gráfico 1: Ejemplo del estudio de vida útil del calzado respecto a sus prestaciones antideslizantes

Desarrollo de nuevos materiales de referencia para el ensayo de resistencia al deslizamiento de calzado

La baldosa cerámica de referencia que se utiliza para hacer ensayos de deslizamiento de calzado según la norma EN ISO 13287 es la Eurotile 2. Al tratarse de una baldosa cerámica, se va desgastando poco a poco conforme se realizan ensayos de calzado. Por este motivo es esencial asegurar que el estado de la baldosa es siempre el mismo.

Esto se realiza calibrando la baldosa mediante la obtención del COF con una probeta de goma de referencia que se denomina "Slider 96" (siguiendo la metodología del Anexo E de la norma), teniendo que situarse este COF entre 0,26 y 0,20.

Sin embargo, se es consciente de que para un mismo valor de COF con el Slider puede haber diferencias a la hora de determinar el agarre de un calzado, debido a que el material de goma es demasiado duro y no acaba de diferenciar determinados niveles de desgaste de la baldosa.

Por ello, durante el proyecto se han obtenido probetas similares al Slider 96 pero fabricadas con otros materiales que son más representativos de lo que realmente se utiliza en las suelas en los ambientes profesionales (GOMAS, PVC, TPU, SEBS, PUR, EVA, etc).

Se ha seleccionado los materiales más estables en cuanto a agarre, finalmente de goma o PVC, tras un estudio de resistencia al deslizamiento en las siguientes condiciones:

Figura 4: Muestras de probetas estudiadas como alternativas al Slider de referencia de la norma

- COF inicial.
- COF tras el desgaste.
- COF tras agresiones ambientales posibles en los entornos laborales: temperatura, humedad, ozono, luz y contacto con productos químicos.
- COF tras los lavados reiterados que se realizan durante la vida del calzado.



Estudio de combinaciones material-diseño de suela para conseguir agarres optimizados

Durante el 2016, se desarrollaron 19 diferentes diseños de superficie de pisada de suelas, atendiendo a diferentes geometrías, redondeos de las pastillas del relieve, alturas de relieve, rugosidades en la superficie del relieve, concavidades del relieve y anchuras de canales.

Estos diseños se fabricaron en 7 diferentes materiales de piso, abarcando diferentes naturalezas poliméricas de las habitualmente utilizadas en los ambientes profesionales en estudio: goma SBR, TR (SBS), SEBS, TPU, PUR celular, TR micro y goma NBR.



Figura 5: Muestras de combinaciones material-diseño

Estas muestras se han ensayado frente a deslizamiento. Para ello, se han troquelado suelas de cada uno de los diseños y se han pegado a material celulósico simulando la palmilla del calzado.

Este estudio ha servido para:

Seleccionar las mejores combinaciones de material-diseño para la posterior fabricación de prototipos.

Establecer criterios de diseño de suelas y de elección de material idóneo.



Figura 6: Muestras de pisos con diferentes combinaciones material-diseño

Gráfico 2: Ejemplo de resultados obtenidos en el estudio de optimización de combinaciones material-diseño se suela frente al agarre

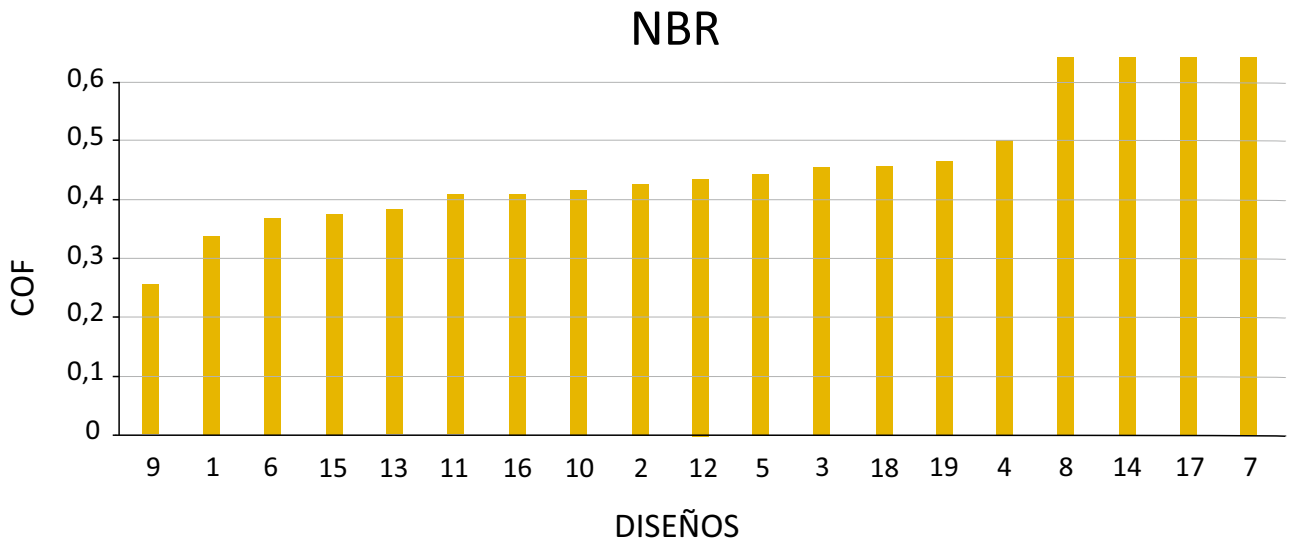
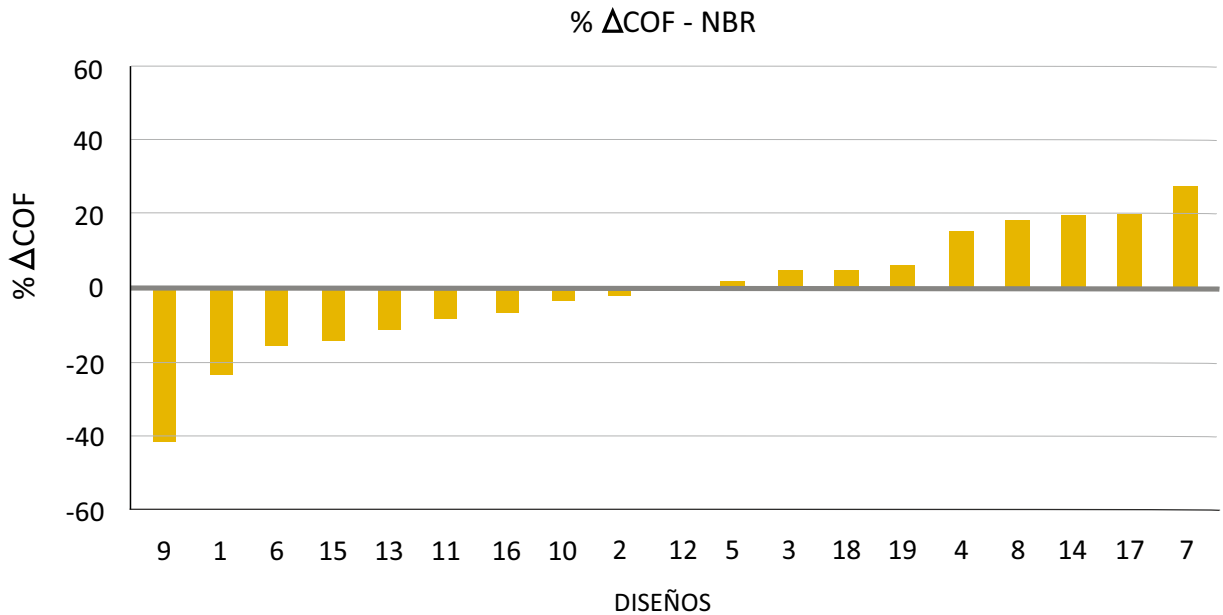


Gráfico 3: Ejemplo de resultados obtenidos en el estudio de optimización de combinaciones material-diseño se suela frente al agarre



Validación del calzado con agarre óptimo desarrollado

En base a los resultados de la tarea anterior, se han desarrollado 6 modelos de calzado prototipo con agarre optimizado, con suelas fabricadas a partir de las combinaciones de material y diseño finalmente seleccionadas. Se han validado mediante pruebas de:

- Evaluación funcional del confort
- COF inicial y tras simulación acelerada del uso real.
- COF tras uso real.
- COF con pavimentos óptimos para los entornos profesionales, seleccionados previamente por el ITC.

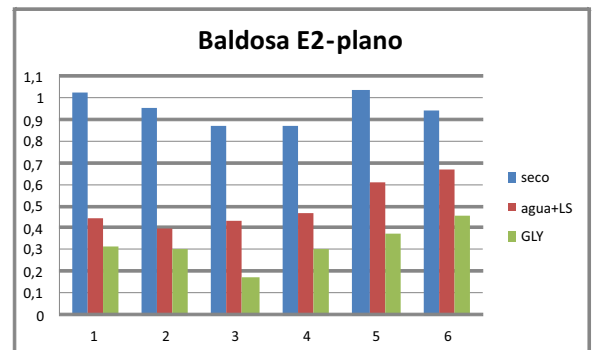


Gráfico 4: Ejemplo de resultados de coeficiente de fricción del calzado prototipo desarrollando

DATOS DEL PROYECTO

TÍTULO: SOLUCIONES OPTIMIZADAS DE PAVIMENTO CERÁMICO Y CALZADO PARA ENTORNOS LABORALES

ACRÓNIMO: SEG-LAB II

PROGRAMA: PROYECTOS DE I+D EN COOPERACIÓN CON EMPRESAS 2017

PERIODO EJECUCIÓN: ENERO 2017 - DICIEMBRE 2017

FINANCIACIÓN:

Convocatoria de ayudas del Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial (IVACE) dirigida a centros tecnológicos de la Comunitat Valenciana para proyectos de I+D de carácter no económico realizados en cooperación con empresas para el ejercicio 2017. Proyecto apoyado por el IVACE (Generalitat Valenciana) y cofinanciado en un 50% por la Unión Europea a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020, con número de expediente IMDEEA/2017/23.

Desarrolla:



Financia:

