

## ESTUDIO ERGONÓMICO DE PUESTOS DE ESMALTADO Y CLASIFICACIÓN EN EMPRESAS DEL SECTOR CERÁMICO

*Carlos García Molina*  
Instituto de Biomecánica de Valencia

EN ESTE ARTÍCULO SE PRESENTA UN ESTUDIO DESARROLLADO POR EL INSTITUTO DE Biomecánica de Valencia y Unión de Mutuas para mejorar las condiciones de trabajo en los puestos de esmaltado y clasificación en empresas de fabricación de revestimientos y pavimentos cerámicos. En este estudio se han visitado empresas representativas del sector y empresas fabricantes y distribuidoras de maquinaria especial para el sector cerámico. Se ha elaborado una publicación en la que se incluyen los principales resultados y las recomendaciones de diseño planteadas para los puestos analizados.

### **Ergonomical study of enamelling and classification workplaces in companies of the ceramics manufacturing sector**

This article presents a study developed by the IBV and Unión de Mutuas to improve the working conditions in the enamelling and classification workplaces in companies manufacturing ceramic surfaces. In this study, several manufacturing and supplier companies of special machinery for the sector were visited. A publication has been edited with the main results and the design recommendations proposed for the workplaces analysed.

### **Estudio de los puestos de clasificación**

En un puesto de clasificación, la actividad realizada por el trabajador consiste en inspeccionar visualmente piezas de cerámica en movimiento, seleccionando aquellas que sean diferentes

en calidad o tono. En el estudio se han detectado tres tipos de puestos, en función del movimiento de los pavimentos y del sistema de selección:

&gt;



**Figura 1.**  
Banco de flujo discontinuo o tapete.

> --Bancos de flujo discontinuo o tapetes, con selección mediante rotulador fluorescente (Figura 1).

--Bancos de flujo continuo, con selección mediante rotulador fluorescente (Figura 2).

--Bancos de flujo continuo, con selección mediante teclado móvil o ratón (Figura 3).

En el 58% de los puestos analizados existe un riesgo a largo plazo de lesión de tipo musculoesquelético en la zona del cuello-hombro. Las causas principales que originan este riesgo son las siguientes:

--Mesas con excesiva profundidad de trabajo (Figura 4).

--Planos de trabajo horizontales.

--Elementos de la mesa que obstaculizan el alcance de las piezas.

--Sillas inadecuadas desde un punto de vista ergonómico.

--Alturas de trabajo bajas.

--Frecuencias de selección elevadas.

### Estudio de los puestos de pantallista

Una de las actividades llevadas a cabo dentro de la línea de esmaltado de una industria cerámica es la decoración de la superficie de los pavimentos y baldosas. Los cabezales de serigrafía plana constituyen el sistema de decoración tradicional. En el 75% de los puestos analizados se dan posturas inadecuadas asociadas a la tarea de limpieza de pantallas. Estas posturas son especialmente incorrectas en cabezales con pantallas grandes, alturas de trabajo y ángulos de abertura bajos y tableros de control del cabezal que dificultan el alcance de las partes más internas de la máquina (Figura 5).

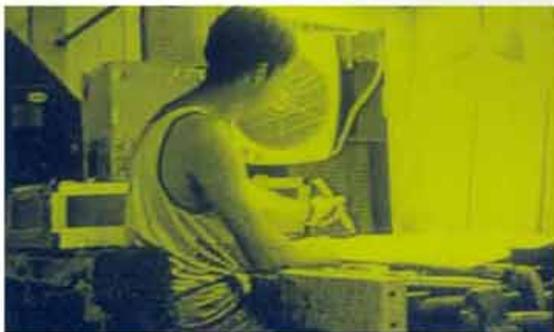
### Recomendaciones y propuestas de diseño para los puestos de clasificación

#### *Tapetes con selección mediante rotulador fluorescente*

Se recomienda que la actividad se lleve a cabo de pie, con la posibilidad de usar una silla de tipo semi-sentado, que permita descansar parte del peso corporal cuando el trabajador lo requiera (Figura 6). Para adaptar el puesto a los trabajadores de menor estatura, debe disponerse de una tarima de 10 cm de altura que pueda apartarse y colocarse fácilmente en el puesto de trabajo. En la **Tabla 1** se indican las dimensiones recomendadas para este puesto de trabajo.

#### *Banco de flujo continuo con selección mediante rotulador fluorescente*

Se recomienda que la actividad se lleve a cabo sentado, aunque el diseño del puesto debe permitir al trabajador alternar con una postura de pie. Para ello, el puesto debe incorporar una silla regulable en altura con respaldo y reposabrazos, y un reposapiés fácilmente regulable (Figura 7). Para adaptar el puesto a los trabajadores de menor estatura cuando realizan la tarea de pie, debe disponerse de una



**Figura 2.**  
Banco de flujo continuo con selección mediante rotulador fluorescente.



**Figura 3.**  
Banco de flujo continuo con selección mediante teclado móvil o ratón.

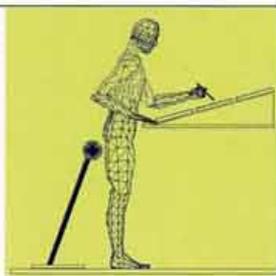


**Figura 4.**  
Mesa de clasificación con excesiva profundidad de trabajo.



**Figura 5.**  
Pantalla de serigrafía con excesivo alcance frontal impuesto por el tablero de control.

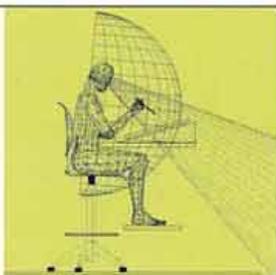
**Figura 6.**  
Diseño del puesto  
recomendado para  
bancos de flujo  
discontinuo o  
tapetes.



**Tabla 1.** Dimensiones recomendadas para bancos de flujo discontinuo o tapetes.

Altura del punto medio del plano de trabajo	107 cm
Altura del plano horizontal de la mesa	96 cm
Espesor de la mesa	< 10 cm
Profundidad de trabajo	< 80 cm
Anchura de la mesa	< 110 cm
Profundidad libre bajo la mesa	> 25 cm
Altura de la tarima	10 cm
Altura de la silla semi-sentado	regulable entre 70 y 90 cm
Inclinación del plano de trabajo	> 15°

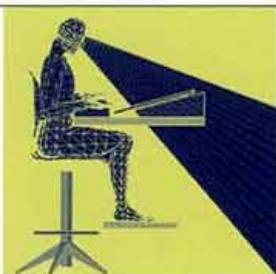
**Figura 7.**  
Diseño del puesto  
recomendado para  
bancos de flujo  
continuo con  
selección mediante  
rotulador  
fluorescente.



**Tabla 2.** Dimensiones recomendadas para bancos de flujo continuo con selección mediante rotulador fluorescente.

Altura del punto medio del plano de trabajo	107 cm
Altura del plano horizontal de la mesa	100 cm
Espesor de la mesa	< 4 cm
Profundidad de trabajo	< 68 cm
Inclinación del plano de trabajo	> 15°
Altura de la tarima	10 cm
Profundidad libre bajo la mesa	> 41 cm
Altura de la silla	regulable entre 72 y 82 cm
Altura del reposapiés	regulable entre 27 y 44 cm

**Figura 8.**  
Diseño del puesto  
recomendado para  
bancos de flujo  
continuo con  
selección mediante  
ratón o teclado  
móvil.



**Tabla 3.** Dimensiones recomendadas para bancos de flujo continuo con selección mediante ratón o teclado móvil.

Altura del plano horizontal de la mesa	100 cm
Profundidad de trabajo	< 80 cm
Anchura de la mesa	< 110 cm
Inclinación del plano de trabajo	> 15°
Espesor de la mesa	< 9 cm
Profundidad libre bajo la mesa	> 45 cm
Altura de la silla	regulable entre 63 y 72 cm
Altura del reposapiés	regulable entre 17 y 34 cm
Altura del ratón respecto de la mesa	< 10 cm

**Figura 9.**  
Diseño del puesto  
recomendado para  
un puesto de  
pantallista con  
apertura de  
pantalla frontal.



**Tabla 4.** Dimensiones recomendadas para pantallas de apertura frontal.

Profundidad de trabajo	< 70 cm
Altura del plano horizontal del cabezal	103 cm
Ángulo de apertura de la pantalla	Regulación continua 0 - 52°
Profundidad libre debajo del cabezal	> 15 cm

tarima de 10 cm de altura que pueda apartarse y colocarse fácilmente en el puesto de trabajo. En la **Tabla 2** se indican las dimensiones recomendadas para este puesto.

#### *Banco de flujo continuo con selección mediante ratón o teclado móvil*

Desde un punto de vista ergonómico, se trata de la configuración de puestos de clasificación más recomendable. La actividad debe realizarse sentado, con silla y reposapiés regulables (**Figura 8**). En la **Tabla 3** se indican las dimensiones que se proponen para este tipo de bancos.

#### **Recomendaciones y propuestas de diseño para los puestos de pantallista**

→Se recomienda que, cuando sea posible, la pantalla sea de apertura lateral.

→El tablero o consola de mandos no debe aumentar la profundidad de trabajo.

→La frecuencia de limpieza debe ser menor de 22 limpiezas/hora.

→El par de apriete manual de la pantalla inferior a 14.24 N m.

→Si la apertura es frontal (**Figura 9**), se proponen las dimensiones indicadas en la **Tabla 4**. ●