

# **Poster ref 109-DISEÑO DE MEZCLAS PARA LA FORMULACIÓN DE BALDOSAS MULTICOMPONENTES**

Henrique Cislagui da Silva,<sup>1</sup> Felipe Augusto Corbelini de Souza<sup>1,2</sup>,

Nilson Schwartz da Silva<sup>1</sup>, Dachamir Hotza<sup>2</sup>

<sup>1</sup> T-Cota Engenharia de Minerais Industriais,

Rua Coronel Izidoro, 1022 – 88200-000 Tijucas, SC, Brasil

<sup>2</sup> Núcleo de Materiais Cerâmicos e Vidros (CERMAT)

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – 88040-900 Florianópolis, SC, Brasil

## **INTRODUCCIÓN**

El diseño de mezclas se presenta como una interesante herramienta para el desarrollo y la optimización de formulaciones de baldosas cerámicas, ya que posibilita evaluar el comportamiento tecnológico individual de materias primas en las mezclas. La validez de la aplicación industrial de la metodología estadística es evaluada con formulaciones que contienen un número de materias primas similar a de las mezclas cerámicas industriales. Baldosas cerámicas son compuestas principalmente por un conjunto variable de materias primas naturales, de las cuales han sido seleccionadas nueve para componer las mezclas estudiadas en este trabajo.

## **MÉTODOS Y RESULTADOS**

Los experimentos han sido realizados en los laboratorios de la empresa T-cota Engenharia de Minerais Industriais, Tijucas, SC, Brasil, donde las etapas de fabricación industrial de grés porcelánico han sido reproducidas en escala reducida. Las materias primas han sido identificadas por códigos definidos por la función que ejercen en las mezclas: "F" para fundente y "P" para plástico. Las formulaciones de las mezclas procesadas para grés porcelánico están en la Tabla 1. En la Tabla 2 están los parámetros de proceso para este sistema.

A partir de cada formulación han sido obtenidos 4 probetes cilíndricos (50 mm de diámetro y 5 mm de altura) y 6 probetes rectangulares (110 x 70 x 6 mm) destinados a los ensayos para obtención del diagrama de gresificación, deformación piroplastica y resistencia mecánica a flexión, según NBR 13818:1997.

Para cada variable de respuesta estudiada ha sido elaborado un modelo y obtenido un análisis con alta significancia y buen ajuste lineal para todas las propiedades en cuestión. A fin de validar la metodología de diseño experimental, de acuerdo con los modelos lineares obtenidos, han sido propuestos testes de verificación de la capacidad predictiva, para indicar una composición a partir de propiedades determinadas por el usuario. Dos formulaciones han sido procesadas y caracterizadas a fin de se comparar las propiedades previstas y las medidas. En la Tabla 3 se presenta los resultados experimentales para efecto de verificación. Se observa la proximidad entre los valores medidos y previstos, confirmando la buena capacidad predictiva de los modelos, testados a través del R<sup>2</sup> de los mismos. La propiedad con variación absoluta más grande ha sido la resistencia mecánica a flexión en seco, que ha presentado el valor de R<sup>2</sup> (0,619) más pequeño.

## CONCLUSIONES

Los modelos lineales ajustados a las mezclas de baldosas han presentado alta significancia, con valores de P menores que 0,05, y alto poder predictivo, con valores de R2 próximos a 1. Eso indica que no hay necesidad de se utilizar modelos mas complejos, desde que la región experimental sea correctamente determinada. La capacidad predictiva de los modelos lineales ajustados para baldosas es aceptable, una vez que las formulaciones de verificación han presentado valores medidos próximos a los estimados por los modelos.

**Tabla 1** Formulaciones para baldosas cerámicas.

Mezcla	Composición (% en peso)								
	F1	F2	F3	F4	F5	P1	P2	P3	P4
1	28			30		20	5	10	7
2	30		20				20	10	20
3	10	15				20	5	30	20
4	30			3	10		20	30	7
5	10		20		10	20	20	13	7
6	15	15	20		10	18	5	10	7
7	25			30	10		5	10	20
8	10		10		10	15	5	30	20
9	10			30		20	20	10	10
10	15	15				20	20	10	20
11	30		8			20	5	30	7
12	10	15		8	10		20	30	7
13	10	15	20	10	10		5	10	20
14	30				10	20	10	10	20

**Tabla 2** Parámetros de proceso.

<b>Molido</b>	Água (%)		36
	Sólido (%)		64
	Aditivos	Desfloculante (%)	0,6
		Ligante (%)	0,45
	Residuo	Mesh	325
Retenido (%)		12 a 15	
<b>Prensado</b>	Humedad (%)		6
	Presión (kgf/cm <sup>2</sup> )		280
<b>Cocción</b>	Tiempo total (min)		32
	Tempo en el patamar (min)		10
	Temperatura de patamar (°C)		1150, 1165, 1180, 1195

**Tabla 3** Resultados experimentales para evaluación de los modelos.

Propiedad	Previsto	Medido	Variación (absoluta)	Variación (percentual)
Densidad aparente en seco (g/cm <sup>3</sup> )	1,977	1,987	-0,010	-0,5
Resistencia mecánica em seco (kgf/cm <sup>2</sup> )	41,1	44,0	-2,9	-6,6
Deformación piropiástica (mm)	4,1	4,5	-0,5	-10,0

## **BIBLIOGRAFIA**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13818: placas cerâmicas para revestimento – especificação e métodos de ensaios. Rio de Janeiro, 1997.

BARBA, A. et al. Materias primas para la fabricación de soportes de baldosas cerámicas. 1.ed. Castellón: Instituto de Tecnología Cerámica – AICE, 1997.