

- 1 -

DOSIFICACION DE CRUDOS

Arturo Vera

De "ROCK PRODUCTS" 108, febrero 1949

Es una aplicación, con ejemplos, de los determinantes de cuarto orden a la dosificación de mezclas de cuatro componentes a saber: arena, arcilla, caliza y mineral de hierro.

Suponiendo que los crudos tengan la siguiente composición:

	<u>Arena</u>	<u>Arcilla</u>	<u>Caliza</u>	<u>Mineral de Fe</u>
SiO <sub>2</sub> .....	97 %	70 %	2 %	0 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	2 %	20 %	4 %	2 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	1 %	5 %	0 %	88 %
CaO .....	0 %	5 %	94 %	2 %

y que se desee fabricar un clinker de bajo calor de fraguado cuya composición sea:

SiO <sub>2</sub> .....	23 %	Llamando: w = partes de arena x = partes de arcilla y = partes de caliza z = partes de mineral de hierro.
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	6 %	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	6 %	
CaO .....	65 %	

Las ecuaciones del problema serán:

$$97w + 70x + 2y = 23$$

$$w + 5x + 88z = 6$$

$$5x + 94y + 2z = 65$$

$$w + x + y + z = 1$$

y los valores de las incógnitas vendrán dados por:

$$x = \frac{\begin{matrix} 97 & 23 & 2 & 0 \\ 1 & 6 & 0 & 88 \\ 0 & 65 & 94 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{matrix}}{\begin{matrix} 97 & 70 & 2 & 0 \\ 1 & 5 & 0 & 88 \\ 0 & 5 & 94 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{matrix}}$$

$$y = \frac{\begin{matrix} 97 & 70 & 23 & 0 \\ 1 & 5 & 6 & 88 \\ 0 & 5 & 65 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{matrix}}{\begin{matrix} 97 & 70 & 2 & 23 \\ 1 & 5 & 0 & 6 \\ 0 & 5 & 94 & 65 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{matrix}}$$

$$z = \frac{\begin{matrix} 97 & 70 & 2 & 23 \\ 1 & 5 & 0 & 6 \\ 0 & 5 & 94 & 65 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{matrix}}{\begin{matrix} 97 & 70 & 2 & 23 \\ 1 & 5 & 0 & 6 \\ 0 & 5 & 94 & 65 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{matrix}}$$

El mismo denominador que x.

El mismo denominador que x.

$$w = 1 - (x + y + z).$$

Llamemos Nx, Ny y Nz a los numeradores de  $\underline{x}$ ,  $\underline{y}$ ,  $\underline{z}$  y D al denominador común.

El valor de D se halla así:

Restemos la 4ª fila de la 2ª, y 93 veces la 4ª de la primera.

Queda entonces:

$$D = \begin{matrix} 0 & -27 & -95 & -97 \\ 0 & 4 & -1 & 87 \\ 0 & 5 & 94 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{matrix} = -1 \begin{matrix} -27 & -95 & -97 \\ 4 & -1 & 87 \\ 5 & 94 & 2 \end{matrix}$$

Desarrollando por la regla Sarrus (ó por menores) (ver Rock Products, agosto 1945), este determinante de 3er orden, se tiene:

$$D = -143.338$$

Aplicando idéntico procedimiento a los determinantes de 4º orden  $N_x$ ,  $N_y$  y  $N_z$ , obtenemos:

$$N_x = -17.150; \quad N_y = -98.022; \quad N_z = -8.576$$

Y llevando estos valores a las expresiones de  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , se tiene:

$$x = \frac{N_x}{D} = \frac{-17.150}{-143.338} = 0.1196 \text{ partes de arcilla}$$

$$y = \frac{N_y}{D} = \frac{-98.022}{-143.338} = 0.6838 \text{ partes de caliza}$$

$$z = \frac{N_z}{D} = \frac{-8.576}{-143.338} = 0.0598 \text{ partes de mineral de hierro.}$$

$$w = 1 - (0.1196 + 0.6838 + 0.0598) = 0.1368 \text{ partes de arena.}$$