

- 55 -

RECUBRIMIENTOS INTERNOS DE LOS MOLINOS DE BOLAS.

J. A. Slegten

De "ROCK PRODUCTS" 118, febrero 1949

En las líneas que siguen se dan los resultados comparativos de algunas experiencias realizadas en Bélgica, para hallar el mejor material de recubrimiento de los molinos para cemento. Muchos cementeros tienen dudas acerca de la composición óptima de las placas o láminas de acero utilizadas para recubrir internamente los molinos. En efecto, cuando dichos recubrimientos se hacen de acero al manganeso 12/14, la elongación producida por el constante martilleo de las bolas sobre las placas de acero produce su arqueamiento; toman la forma de tejas curvas, la presión de los anillos de sujeción disminuye y las placas caen en el interior del molino. El problema consiste pues en hallar un material que, siendo muy resistente a la abrasión, no sea deformable.

Para los ensayos se colocaron, en el primer compartimiento de un molino, dos anillos de doce placas de acero eléctrico al manganeso 12/14, suministradas por tres fabricantes X, Y, Z. La composición de las mismas era la siguiente:

	<u>C</u>	<u>Mn</u>	<u>Cr</u>	
X ...	1,19	13,20	0,0	%
Y ...	1,25	13,00	0,0	%
Z ...	1,32	13,7	1,5	%.

Al cabo de 9.241 horas de trabajo, las placas X e Y estaban totalmente arqueadas y tuvieron que ser quitadas del molino. Las de Z se habían desgastado muy poco y, al mismo tiempo, conservaban casi su forma normal, debido, sin duda, a la presencia de 1,5 % de cromo.

Más tarde se hicieron experiencias con 6 tipos de - placas de aceros diversos cuya composición se da en la tabla I. Se colocaron en un molino patrón y se tuvieron en funcionamiento 9.546 horas. La tabla II indica sumariamente, el comportamiento de los aceros.

TABLA I

	Composición química						Nº de placas probadas	Peso total de las placas. (kgs)	
	Mn	Cr	Mo	Ni	C	Si		Antes	Después
A	12,4				1,1		22	715	580
B	2,0				0,45	0,35	12	407	266
C	13,7	1,5					6	181	148
D		2,2	0,18	3,0	0,4		6	203,5	121
E		1,1	0,25		0,4		7	232,2	138
F	13,75	1,42			1,35		6	197,6	167

TABLA II

	Desgaste %	Deformación	Estado superficial	Observaciones
A	18,9	Muy arqueadas (una rota)	Limpio	Inservibles
B	34,5	Nula	Incrustaciones	En buen estado. Podían resistir 1.000 h. mas.
C	18,3	Muy arqueadas	Limpio	Casi inservibles.
D	40,5	Nula	Incrustaciones	Perforadas
E	40,6	Nula	Incrustaciones	Muy desgastadas
F	17,5	Ligero arqueo	Limpio	Aptas para re- sistir 1.000 h. mas.

Los aceros utilizados respondían a las siguientes denominaciones:

- A: Acero al manganeso
- B: Acero al carbono
- C: Acero cromo-manganeso
- D: Acero cromo-níquel
- E: Acero cromo-molibdeno
- F: Acero cromo-manganeso.

De los cuadros anteriores puede deducirse que los aceros sin manganeso se recubren, durante el funcionamiento, de una capa de cemento incrustado que entorpece la molienda. Los aceros con 12/14 de Mn se deforman considerablemente por la acción de martilleo de las bolas. El desgaste por abrasión es mucho menor que en los otros tipos de acero, pero, el arqueamiento limita su aprovechamiento útil. Cuando se añade 1,5 % de Cr a los aceros al manganeso la resistencia al desgaste se mantiene buena, las deformaciones se evitan en buena parte y los recubrimientos duran casi un 90 % más. El porcentaje de cromo no debe pasar nunca del 1,65 %. La adición de cromo y molibdeno ó níquel en las proporciones indicadas en las muestras D y E no supone ninguna mejora en relación con los demás aceros.

---

### ERRATAS MAS IMPORTANTES

<u>Página</u>	<u>línea</u>	<u>dice</u>	<u>debe decir</u>
8	5	La adición ...	Por adición ...
15	11	Durante un período de 374 ...	Durante un período de 374 días ...
18	21	buena marcha.	buena marca.
28	7	vía seca	vía húmeda
47	10	La molturación	Para la molturación
57	cuadro	Aptas para resistir 1.000 horas mas.	Aptas para resistir 6.000 horas mas.