

- 11 -

4 - EL SULFOCEMENTO HUMEDO EN EL LABORATORIO Y EN LA OBRA

H. Manche

De "REVUE DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION", 162 mayo 1949

Resultados de los ensayos del autor para determinar las resistencias a la compresión de morteros y hormigones fabricados con sulfocemento de escorias. Se hace resaltar la gran dificultad encontrada para obtener, por vía húmeda, una mezcla conveniente de los constituyentes del aglomerante. Los materiales utilizados son: Arena normal, sulfato cálcico, yeso o anhidrita (según los casos), pasta de escorias y Portland de alta resistencia. El yeso ordinario, natural o anhidrita se molturaron hasta residuo de 9,5 % sobre tamiz de 4.900 mallas; el Portland ha de tener una finura de 5 % sobre dicho tamiz y, en cuanto a la escoria, debe molerse hasta una finura mucho mayor (0,325 % de residuo sobre 4.900 mallas). Esta finura es necesaria si se quiere lograr una mezcla homogénea y que el aglomerante obtenido responda a la calidad del Portland utilizado como promotor del fraguado.

Para los ensayos de laboratorio se preparó mortero plástico 1:3 con arena normal belga y una relación agua:cemento = 0,42. Las probetas, de 50 cm² de sección, se vibran previamente. Los resultados obtenidos son:

Promotor de fraguado	Resistencias a la compresión (kg/cm ²)			
	3 días	7 días	28 días	91 días
1 % de Portland 20 % yeso ordinario	215	290	338	405
1 % de Portland 20 % de yeso crudo	230	283	338	446
1 % de Portland 20 % de anhidrita	270	342	408	448
40 % de Portland (P40 L60)	215,5	290,5	366	475
100 % de Portland (de alta resistencia)	189	262	357	475

La trituration y mezcla de los diversos ingredientes se hizo en el Laboratorio. Es evidente que, con una infima cantidad de cemento (1 %), sulfato de cal en cualquiera de sus formas y escorias finamente molidas, puede obtenerse un aglomerante de calidad muy análoga a la del Portland, con un precio de coste infinitamente más bajo. Las resistencias, como se ve en la tabla anterior, son perfectamente comparables.

En obra, sin embargo, las cosas no ocurren tan favorablemente. Es muy difícil lograr un buen mezclado dada la desproporción entre la cantidad de escoria y sulfato cálcico con relación al cemento utilizado. En efecto, hay que tener en cuenta que se trata de mezclar íntimamente un 79 % de pasta húmeda de escoria con un 21 % de polvo seco (cemento y yeso), cuestión ciertamente difícil aunque se utilicen dispositivos complicados. La pasta de escoria contiene un 36 % de humedad.

La mezcla promotora cemento-yeso, se muele en molino de bolas empleando 600 kg de bolas Pulpex para cada 176 kg de molturado; la operación debe prolongarse durante 4 horas. También se ha visto la conveniencia de agregar a la mezcla una cierta cantidad de escoria seca; esto favorece la molienda. El mezclado de la pasta de escoria y el promotor de fraguado se efectúa en una mezcladora en contracorriente.

En resumen: Puede fabricarse en obra un aglomerante de escorias, de la siguiente forma: Se pone en un mezclador la cantidad requerida de mezcla promotora cemento-yeso y la arena; se agrega después la pasta de escoria y se malaxa durante 3 minutos. Luego se lleva a la hormigonera donde se añade la grava ó árido cualquiera. Así queda listo el hormigón. Para lograr resultados aceptables, en cuanto a las resistencias, habrá de procurarse una mezcla lo más perfecta posible y una dosificación exacta de los constituyentes. De otro modo, los resultados son algo bajos si se compara con el cemento Portland y, lo que es más perjudicial, irregulares. Hay que proyectar convenientemente y cuidar mucho la parte mecánica de la instalación de mezclado y hormigonado y adiestrar al personal para que lleve a cabo una dosificación correcta. De todas formas, los resultados logrados son siempre inferiores a los conseguidos en el laboratorio, como puede verse por la tabla siguiente:

Aglomerante	Edad de las probetas	Resistencias Lab.	Obra
40 % de Cemento P40 L60	91 días	100	100
21 % de sulfocemento metalúrgico	28 "	92,3	60,1
40 % de sulfocemento de escorias	28 "	105,2	93,1
100 % de sulfocemento de escorias	91 "	108,6	105,3

El valor 100 dado para el cemento se ha tomado como referencia relativa.

El Sr. Manche da cuenta también de los ensayos realizados utilizando cal y yeso como mezcla promotora. La preparación de las pastas se hace mezclando previamente la cal, yeso y un poco de escoria seca, todo lo cual se muele finamente. Después se añade la pasta de escoria. He aquí, comparativamente, el resultado obtenido:

Promotor	Pasta	Resistencias (kg/cm ²)		
		3 d.	7 d.	28 d.
40 % de cal-yeso-escoria	60 %	162	242	362
40 % de Portland P40 L60	60 %	147,5	229	344
100 % de Portland de alta resistencia	0	142	211	342

En algunos casos puede resultar conveniente, con vistas a obtener una mezcla perfecta, triturar juntos la cal, yeso y pasta de escoria.

Una última posibilidad es molturar conjuntamente el promotor (cemento o cal), el yeso y la escoria, todo ello en seco. Los resultados, que se citan en el original, son aún mejores que en el caso de la vía húmeda, si bien las dificultades para la práctica en obra son mayores.