

# LAS PUZOLANAS DE TENERIFE

Por MIGUEL PINTOR, Ingeniero de Caminos.

*Da cuenta el autor de los magníficos resultados obtenidos en diversos ensayos con las puzolanas de Tenerife, de gran interés para la fabricación de cementos puzolánicos, tan indicados para las obras marítimas.*

El empleo de puzolanas en las obras marítimas de las Islas Canarias es muy antiguo, si bien en un principio se hacía de un modo inconsciente al confeccionar morteros de cal con arenas de indudable actividad puzolánica.

La REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS se ha ocupado en varias ocasiones de las puzolanas canarias, habiéndose publicado artículos sobre la materia por los Ingenieros D. Eugenio Suárez Galván, en los números de 15 de abril de 1930 y 1 de mayo de 1936; D. José Ochoa Benjumea, en 1.º de octubre de 1930, y don Ruperto González Negrín, en 1.º de abril de 1942.

Esta nota aspira solamente a dar a conocer los resultados últimamente obtenidos en Tenerife al ensayar muestras de yacimientos puzolánicos de gran importancia localizados en la isla y susceptibles, por su magnitud, de una explotación intensiva.

Resumimos a continuación el resultado de los ensayos realizados por el inteligente químico de la Junta de Obras del Puerto D. José María Segovia, y hacemos su comparación con el vigente Pliego de condiciones para la recepción de materiales.

CONDICIONES FÍSICAS	Puzolana de Tenerife	Pliego
Penetración de la aguja de Vicat, a los siete días . . . . .	3,47 mm.	Menos de 7 mm
Resistencia a la tracción en probetas con tres partes de puzolana y una de cal (en peso, a veintiocho días) . .	13,90 K./cm. <sup>2</sup>	Más de 4 K./cm. <sup>2</sup>
ANÁLISIS QUÍMICO		
Sílice total . . . . .	58,14 %	Más de 45 %
Agua combinada . . . .	5,82 »	Más de 5 »
Alúmina . . . . .	19,27 »	14 a 22 »
Acido sulfúrico . . . .	0,12 »	Menos de 1 »
Magnesia . . . . .	1,31 »	Menos de 10 »
Cal . . . . .	1,12 »	Menos de 12 »

Se ha ensayado también la resistencia a la tracción y compresión del cemento puzolánico obtenido mezclando cemento portland y puzolana de Tenerife, en la proporción de un 72,50 por 100 del primero y 27,50 por 100 de la segunda. Estas proporciones fueron determinadas, como las más convenientes, mediante análisis químico y aplicación del método gráfico de Poulsen. Se fabricaron probetas de mortero 1 . 3 y se expresaron los resultados medios en tanto por ciento, considerando como 100 las resistencias de las probetas de cemento sin puzolana. Los resultados fueron los siguientes:

Probetas de	TRACCIÓN		COMPRESIÓN	
	7 días	28 días	7 días	28 días
Cemento sin puzolana . .	100	100	100	100
Cemento puzolánico . . . .	94	99	82	92

Nuestro Pliego de condiciones exige sólo un 80 por 100 de resistencia al cemento puzolánico, relativamente al portland.

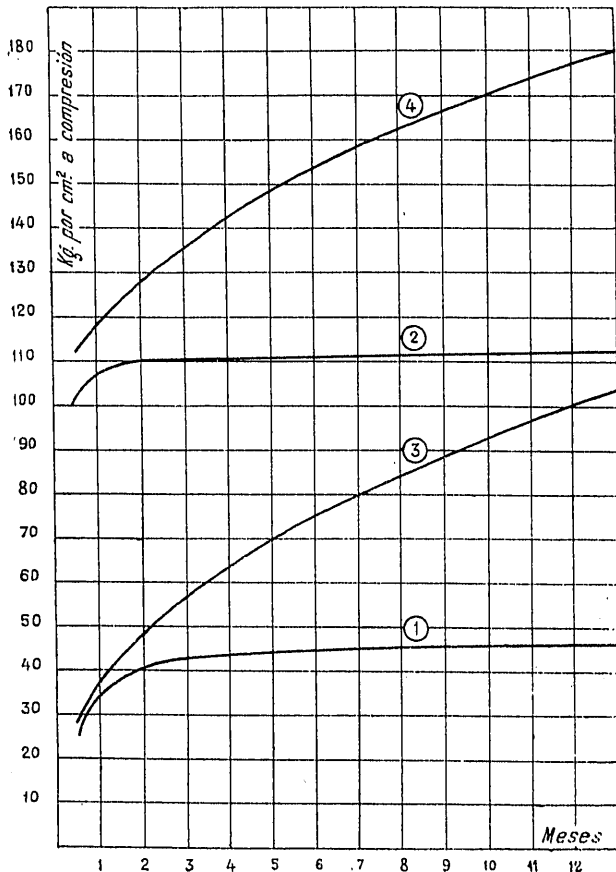
Resulta interesante consignar que algunas probetas puzolánicas dieron resistencias superiores a las de portland. Todas las puzolanas extranjeras, con la sola excepción del Moler danés, dan resistencias inferiores.

Como la principal característica que se pide a las puzolanas es que, al mezclarse con el portland, forme aglomerantes inalterables a la acción de las aguas marinas, se verificaron ensayos en este sentido sumergiendo probetas puzolánicas en baños de sulfato de magnesio al 10 por 100. Las probetas llevan más de dos años en su baño, sin que presenten la menor alteración.

Fácilmente se comprende la economía que el empleo de puzolanas puede representar en obras de importancia. En un proyecto recientemente aprobado para la prolongación de uno de los diques del puerto

de Tenerife, esta economía superó las 200 000 pesetas.

Se han verificado también ensayos para determinar hasta qué punto puede la mezcla de cal y puzolana substituir al portland en algunas aplicaciones. Estos ensayos se han hecho comparativos entre los morteros de cal y los formados con la mezcla cal-puzolana. Los resultados se consignan en los siguientes gráficos:



COMPOSICION DEL MORTERO

	Arena Kgs.	Cal Kgs.	Puzolana Kgs.	Conservación
①	12	4	-	Al aire
②	12	1	3	Al aire
③	12	4	-	En agua
④	12	1	3	En agua

Consideramos de verdadero interés la determinación de la sílice y alúmina solubles en álcalis, que dan idea de la actividad de una puzolana. En el interés

sante trabajo del Sr. González Negrín a que anteriormente hicimos mención, se publicó una relación de estos "factores hidráulicos" de algunas puzolanas extranjeras; con la sola excepción del Moler danés, todas quedan por debajo del 40,40 por 100 para la cantidad de SiO<sub>2</sub> y Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, solubles en álcalis. La puzo-

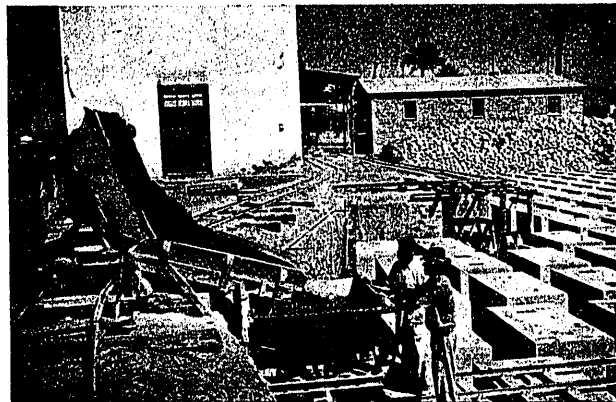


Foto 1.ª

lana de Tenerife llega al 49,91 por 100, muy cerca del 51 por 100 del Moler.

Las fotografías se refieren a las obras de un muelle de ribera que actualmente se construye en el puerto de Santa Cruz de Tenerife y en el cual se emplean

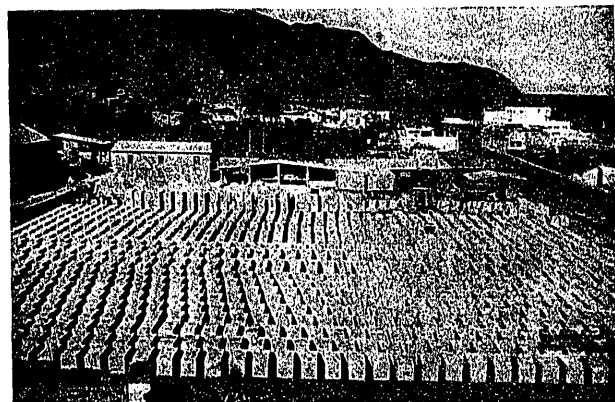


Foto 2.ª

estas puzolanas. La fotografía 1.ª muestra la confección de los bloques de hormigón que han de constituir el muro de atraque; al fondo de la foto se ve un acopio de piedra puzolánica preparada para su molienda. Este material es fácilmente pulverizable, y un pequeño molino da rendimientos de seis toneladas diarias. La fotografía 2.ª presenta los bloques preparados para su empleo en obra.