

Expansión natural y controlada de las arcillas dilatadas para la producción de áridos ligeros

P. NEUMANN-VENEVERE

Interceram, junio 1971, nº 2, Vol. 20 (pág. 151)

La modificación de una materia prima hace posible definir las propiedades del producto a manufacturar a partir de ella (fig. 1). La calidad de los áridos ligeros de diversos tipos, hechos con diferentes materias primas, puede juzgarse únicamente por su idoneidad como un constituyente del hormigón ligero. Por consiguiente, es esencial valorar la influencia del árido sobre ciertas características bien definidas del hormigón ligero.

Para posteriores estudios es mejor empezar con los hechos perfectamente conocidos, con el fin de poder llegar a buena definición de la materia prima "arcilla" (fig. 2).

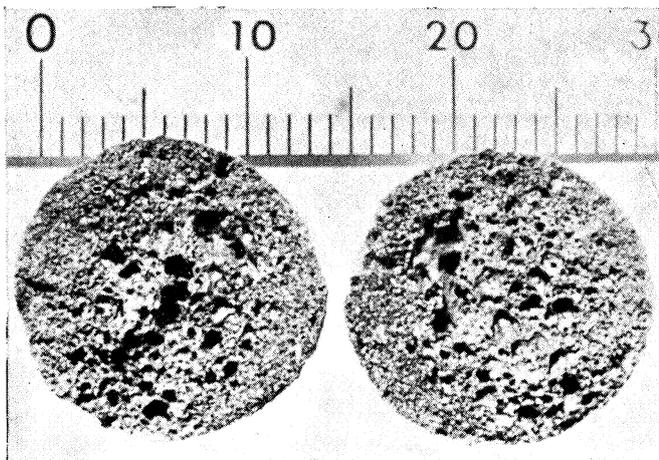


Fig. 1.—Grano suelto de "arcilla dilatada" (superficies de fractura).

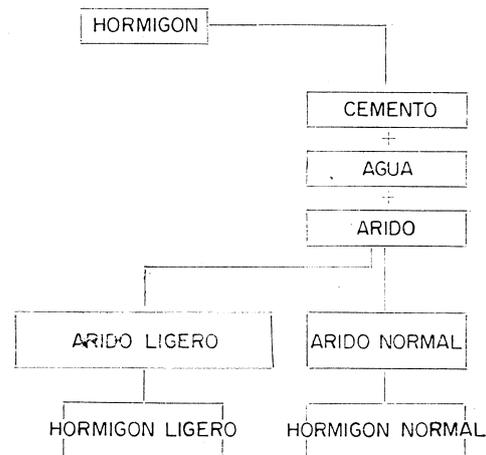


Fig. 2

El hormigón es un material de construcción constituido por varios componentes: cemento, agua y árido. Los áridos naturales generan hormigones normales y los áridos ligeros, naturales o artificiales, dan lugar al hormigón ligero. Los áridos corrientes (fig. 3) son arena, grava y ripio. Los áridos ligeros se dividen en dos grupos diferentes: áridos ligeros de mucha porosidad y superficie abierta, bien naturales o producidos industrialmente (pómez, lava, escorias de horno alto, etc.); y áridos producidos artificialmente, de forma definida. Las arcillas dilatadas, otras arcillas, y los esquistos son las materias primas para este último tipo de áridos. Las arcillas y los esquistos son de origen natural y cuando se extraen como una materia prima sólida, contienen ciertas proporciones de constituyentes dilatables, de modo que éstas solo pueden dilatarse en la medida que lo permite la naturaleza.

El esquisto dilatado puede, por consiguiente, ser catalogado dentro de un cierto grado de dilatación, y en la forma que lo presente la naturaleza. La expansión es dependiente de sus constituyentes naturales y su forma por los procesos de trituración y clasificación.

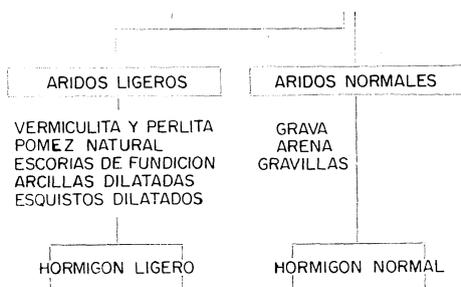


Fig. 3

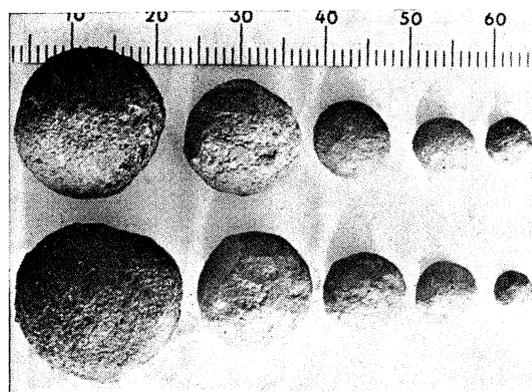


Fig. 4.—Datos sobre el tratamiento de las “arcillas dilatadas”. Tamaño y forma del grano debido al tratamiento.

El árido ligero, en el que se puede determinar de antemano cuál va a ser su forma, tamaño, peso y porosidad mediante el proceso a que se le somete, es la arcilla dilatada (fig. 4). Puesto que las propiedades de las arcillas dilatadas pueden ser variadas mediante el uso de diferentes materias primas y su preparación, para hacerlas adecuadas a una gama de aplicaciones, las observaciones que se dan a continuación son aplicables sólo a las arcillas dilatadas.

Como se dijo al principio, el árido determina el tipo de hormigón. La combinación del conglomerante y el árido, mediante la reacción con agua, da lugar a un hormigón con propiedades variables.

La propiedad más importante de un hormigón normal es su resistencia a la compresión. En los hormigones ligeros, además de la resistencia a la compresión, son decisivos la densidad aparente y su aislamiento térmico.

La ecuación para la resistencia a la compresión es la siguiente:

RESISTENC. A COMPRESION DEL HORMIGON NORMAL
$\beta_{\text{HORMIGON}} \approx f(N, w)$
N — RESISTENCIA NORMAL DEL CEMENTO w — RELACION AGUA/CEMENTO

resistencia a compresión $\beta = f(N, w)$,

Fig. 5

lo que significa que la calidad del mortero de cemento es decisiva para la resistencia a la compresión del hormigón normal.

Si averiguamos la resistencia a compresión de cada constituyente por separado del hormigón normal (fig. 6) y comparamos estas cifras, veremos que la resistencia a compresión del árido es del orden de 1.500 a 2.000 kp/cm², mientras que la del mortero es 200 a 800 kp/cm². La resistencia a compresión del mortero es, por consiguiente, de 2 a 3 veces más baja que la del árido.

Es un hecho bien conocido que las probetas de ensayo rompen por el mortero. En consecuencia, la resistencia a compresión del mortero es determinante de la resistencia a compresión del hormigón normal.

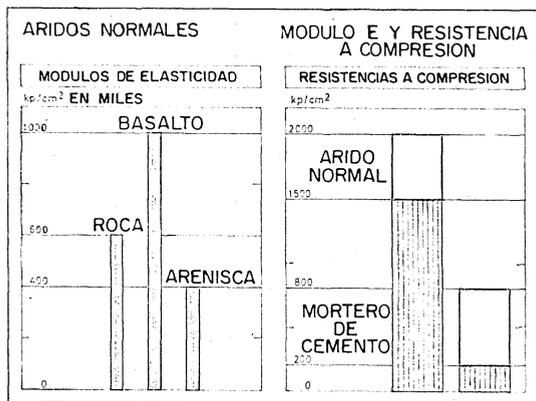


Fig. 6

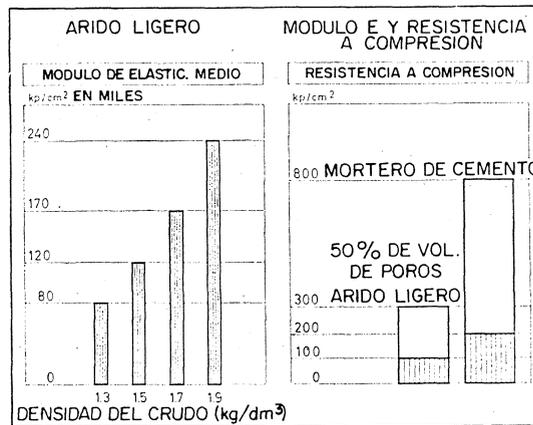


Fig. 7

En el hormigón ligero (fig. 7), por otra parte, la resistencia a compresión del mortero es más alta que la del árido. La de este último se encuentra entre los 100 y 300 kp/cm^2 , si suponemos que la arcilla dilatada tiene una porosidad (en volumen) del 50%. El constituyente con la resistencia más baja en la estructura del hormigón ligero (fig. 8), es el árido ligero.

Por tanto, en el hormigón ligero, es el árido el que limita su resistencia a compresión (figs. 8 y 9 representación esquemática).

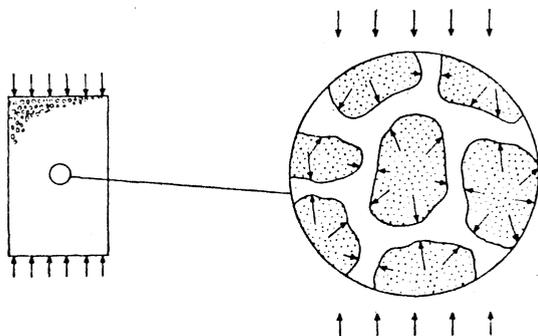


Fig. 8.—Diagrama de distribución de tensiones en un hormigón normal.

Distribución de tensiones en un hormigón denso, primeramente de un árido suelto a otro.

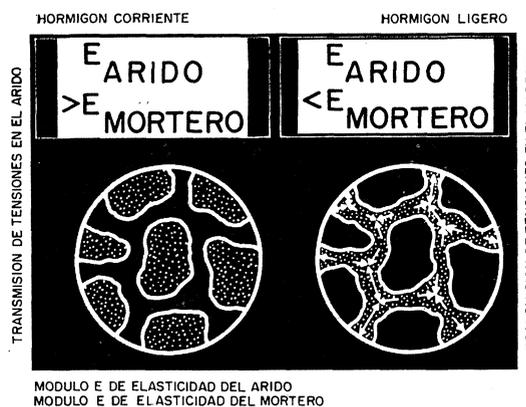


Fig. 9.—Hormigón corriente.

Sin embargo, en los hormigones ligeros, no es sólo la resistencia a la compresión lo importante, sino la densidad aparente, y con ella el peso y el aislamiento térmico. Un árido ligero, entonces, deberá cumplir los siguientes requisitos: baja densidad debida a elevada porosidad; alta resistencia de los granos; pequeña masa y gran volumen. Puesto que el árido determina la resistencia a la compresión del hormigón ligero, es preferible que su forma sea esférica todo lo más posible, con una porosidad definida y que tenga un peso tan bajo como sea posible, en tanto que su resistencia intrínseca sea muy elevada. (fig. 10).

Puesto que las propiedades de los granos gobiernan la estructura del mortero, estos determinan su resistencia, peso, densidad y, sobre todo, su capacidad como aislante térmico del hormigón ligero.

Es difícil medir la resistencia real de los granos sueltos. Su forma esférica e irregular crea tal número de problemas, que no son fáciles de resolver, en relación con la determinación de su resistencia. Aparte de los diferentes métodos para medir la resistencia de los granos, la determinación de la resistencia de los cilindros hechos con diversas fracciones es un procedimiento para obtener resultados utilizables. Tales cilindros pueden verse en la fig. 11. La medición se realiza haciendo presión con un pistón a una profundidad de 20 mm hasta conseguir una densidad aparente uniforme.

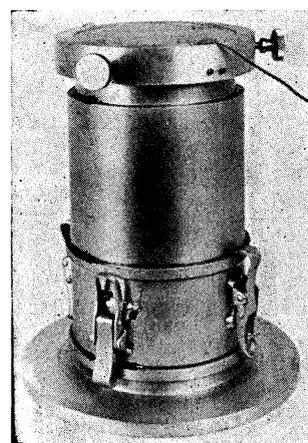
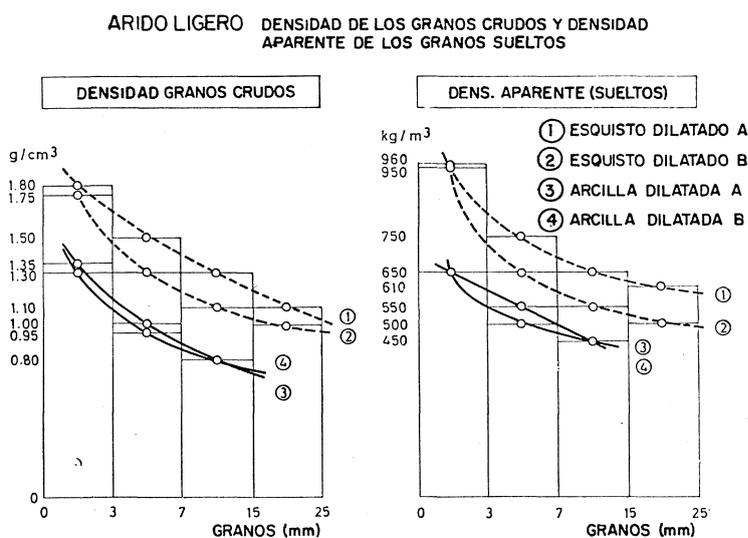


Fig. 11.—Cilindro para la determinación de la resistencia de los granos de los áridos porosos por fracciones independientes. Vista general.

A lo largo de estas consideraciones, nos ocuparemos de la definición y aclaración de la cuestión de qué parámetros de la materia prima de la “arcilla dilatada” determinan las características del árido ligero “arcilla dilatada”, y qué factores deben tenerse en cuenta en la fabricación industrial de este árido ligero “arcilla dilatada”, para conseguir que, mediante una adecuada elección de la materia prima de arcilla dilatada, y aditivos que puedan ser necesarios, se consiga fabricar un producto de la calidad deseada y de propiedades específicas.

Los puntos a considerar, pues (fig. 12), incluyen no solamente la composición de la arcilla, sino también los procesos tecnológicos, los métodos de fabricación, y la transformación de la arcilla en un producto cerámico, así como el mecanismo del proceso de dilatación, el cual tiene su influencia sobre el producto final —el granulado de tamaño variable—.

Influencia de la composición de la arcilla sobre la resistencia del granulado de arcilla dilatada

Arcilla — estructura individual de la fase fundida.		
Aumento de resistencia	por incremento en	Al_2O_3
	y químicamente combinado	SiO_2
Descenso en resistencias	por incremento en	Fe_2O_3

Fig. 12

Al considerar la influencia de la composición de la arcilla sobre la resistencia del granulado, no hay que olvidar que cada arcilla tiene un carácter peculiar en su fase vítrea o fundida. Los resultados de los experimentos muestran que si, en la fase vítrea o fundida, hay un incremento en la proporción de Al_2O_3 y de sílice químicamente combinada, la resistencia de la arcilla dilatada crece, mientras que la aportación de óxidos de hierro en esta fase, da lugar a una caída de resistencias. Con el fin de estudiar el efecto de la composición de la arcilla sobre el grano en sí, se empleó una arcilla "P" (Al_2O_3 25 %, químicamente combinada con SiO_2 50 %), y una arcilla "SK" (con 10-12 % de Fe_2O_3). La fase fundida de estas arcillas se encuentra alrededor de 70 al 80 %.

En el producto acabado, la resistencia del cilindro (σ_k) (fig. 13) depende de la densidad aparente y de la porosidad total. La densidad aparente (g/cm^3) se define como la relación entre la masa existente, comprendida la estructura de los granos, y el volumen que se alcanza durante el proceso de dilatación (tabla 1).

Resistencia (σ_k) característica de los gránulos de arcilla dilatada		
Masa-volumen	γ_k	en g/cm^3
Porosidad total	P_Σ	en vol. % poros abiertos y cerrados
Constante	} γ_k P_Σ	σ_k variable
Debido a la diferencia de estructura		

Fig. 13

En este estudio comparativo, se establece una diferencia entre la masa existente, con la cáscara fundida que se forma durante el proceso de cocción, y la masa del núcleo poroso. La tabla 1 muestra las cifras comparativas para la masa de la cáscara fundida y la masa del núcleo poroso, en los granos de diferentes diámetros.

TABLA 1

Diámetro del grano (cm)	Diámetro después de eliminar la cáscara cocida	Volumen (cm ³)			Proporción de cáscara cocida (%)	Peso (g)			Proporción de cáscara cocida (%)	Densidad aparente (g/cm ³)		
		Gránulo	Núcleo	Cáscara cocida		Gránulo	Núcleo	Cáscara cocida		Gránulo	Núcleo	Cáscara cocida
1	0,9	3,34	0,38	0,14	7,17	0,386	0,19	3,36	21	0,74	0,5	1,4
4	3,9	0,52	3,1	0,24	27	15,76	12,4	0,196	50,6	0,47	0,4	1,4

Puede apreciarse por los datos de la tabla que con una cáscara de 0,5 mm de espesor, el peso de la cáscara, en un grano de 1 cm de diámetro, es de aproximadamente el 50 %, y en un grano de 4 cm de diámetro, alrededor del 20 % del peso total del grano.

Se han obtenido cifras comparativas para la densidad inicial (en crudo) de los granos aislados. La influencia de la corteza cocida sobre el peso es enormemente mayor para los granos pequeños que en los granos grandes. El efecto de la corteza cocida sobre la resistencia de los granos, que nosotros sepamos, no ha sido todavía estudiado.

La porosidad total comprende tanto los poros abiertos como los cerrados.

En lo que se refiere a la fabricación de las arcillas dilatadas es preciso recordar que incluso con (γ_k) y (P_Σ) constantes, es posible conseguir granos con diferentes resistencias. Esto es debido al hecho de que durante el proceso de dilatación, la porosidad se genera por diferentes caminos, y la fase fundida de la arcilla empleada puede variar.

La porosidad total de un grano está constituida por los poros abiertos y cerrados, pero depende principalmente, cualquiera que sea el tamaño del grano, de la proporción de poros cerrados de su estructura interior.

Un aumento de poros cerrados incrementa la resistencia del gránulo, a condición de que se tenga cuidado durante su fabricación de observar que las sólidas paredes de los poros, formados durante el proceso de dilatación, no tengan inclusiones de cuarzo o sustancias orgánicas.

Influencia de la porosidad y la masa-volumen sobre la resistencia de los granos		
γ_k en g/cm ³	P_Σ en %	resistencia
0,3	50 — 60	normal
0,5 — 0,6	65 — 70	fuerte disminución
0,7 — 0,6	85	baja
0,85	55 — 60	independiente de la porosidad.

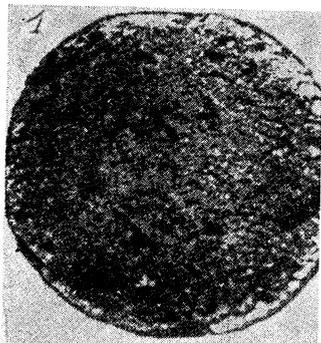
Fig. 14

No es fácil encontrar en la naturaleza arcillas tales que cumplan todos los requisitos para la fabricación de los áridos ligeros modernos. Nos hemos interesado en la búsqueda de este depósito ideal —aun suponiendo que tal depósito no existiese— entre las fábricas existentes dedicadas a la dilatación de arcillas con costos de transporte nada económicos, y con diversas dificultades en las cuales no hemos llegado a profundizar. Por esta razón, es aconsejable emplear métodos adecuados para la preparación de arcilla cruda, y, mediante la inclusión de aditivos especiales durante su mezclado, conseguir que la capacidad de dilatación, la fusibilidad y la compacidad de la arcilla, así como la formación de poros, queden influenciadas en la medida que se desee. Este control se ampliará al proceso de cocción mediante el cual se produce el árido dilatado, y a su influencia sobre el producto final.

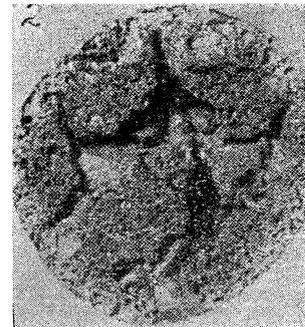
Es de gran utilidad a este respecto el estudio de la estructura del granulado de arcilla dilatada. Empezando por la materia prima mencionada al principio, observamos que la arcilla "P", en la fase fundida, contiene alúmina (Al_2O_3) y sílice químicamente combinada (SiO_2) en la proporción correcta, de modo que para $\gamma_k = 0,53$ g/cm³ la resistencia del cilindro $\sigma_k = 64$ kp/cm², y para $\gamma_k = 0,60$ g/cm³, $\sigma_k = 90$ kp/cm².

La arcilla "SK", con un 10-12 % de óxido de hierro, tiene una resistencia al aplastamiento en cilindro de sólo $\sigma_k = 10$ kp/cm², para la misma porosidad total. Esto es explicable por la formación de grandes oquedades en el gránulo, que son debidas a la elevada proporción de óxido de hierro.

Con la arcilla "P", que tiene un amplio margen de dilatibilidad, es posible, mediante la reducción de la temperatura de cocción en 40 ó 50 grados, e incrementando la relación masa-volumen a $\gamma_k = 0,7 \text{ g/cm}^3$, alcanzar una resistencia en los granos de 140 kp/cm^2 . La porosidad cerrada en los gránulos de esta arcilla alcanzaron del 38-40 %. Los poros en el mismo grano son también cerrados y fuertes y no muestran inclusiones de cuarzo arenoso.



DIFERENTES ARCILLAS
ARCILLA CRUDA "P"
 $\gamma_k = 0.53 \text{ g/cm}^3$;
 $\gamma_k = 0.60 \text{ g/cm}^3$;
 $\sigma_k = 64.00 \text{ kp/cm}^2$;
 $\sigma_k = 90.00 \text{ kp/cm}^2$
 $\gamma_k = \text{MASA VOLUMICA}$

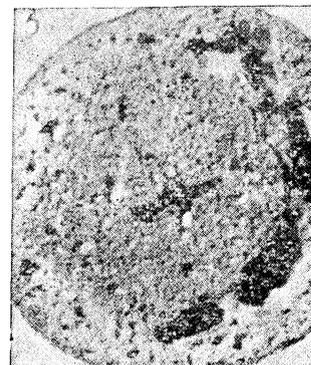
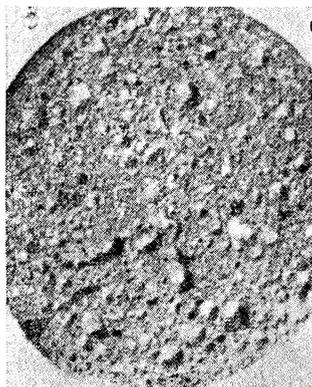


COCCION DE LABORATORIO
"SK"
 $\gamma_k = 0.50 \text{ g/cm}^3$;
 $\sigma_k = 10.00 \text{ kp/cm}^2$
 $\sigma_k = \text{RESIST. EN EL CILINDRO}$

Fig. 15 a

Fig. 15 b.—Estructura de los granos de arcilla cocida.

Si tomamos una arcilla más bien arenosa de elevada compacidad (fig. 16), en la cual es preciso emplear aditivos, entonces resulta que con una porosidad total constante y con la adición de un 1 % de gas-oil, independientemente de la distribución uniforme de poros, da lugar a una resistencia más baja que con la adición de una lejía sulfúrica, con la consiguiente formación de poros grandes. La utilización de aditivos orgánicos en forma sólida, como por ejemplo serrín, no conduce a mejora alguna en la resistencia del grano.



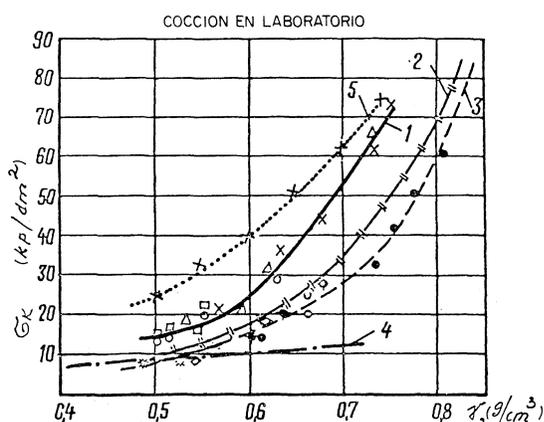
Arcilla cruda:	"L"	"L"	"L"
Aditivo:	gas-oil = 1 %	lejía sulfúrica	serrín
Fase fundida:	40-50 %	40-50 %	40-50 %
γ_k =	0,55 g/cm^3	0,56 g/cm^3	Cocida en laboratorio con algo de arcilla cruda.
σ_k =	10,00 kp/cm^2	22,00 kp/cm^2	

Fig. 16.—Estructura de los gránulos de arcilla dilatada. Alteración debida a los aditivos.

Tanto con el gas-oil como con el serrín, las paredes de los poros se rompen y no son suficientemente sólidas como para que se obtenga la resistencia deseada.

La multiplicidad de problemas asociados con las variaciones en la calidad de las arcillas, los aditivos, y los procesos de cocción y dilatación, pueden apreciarse a partir de los resultados de las investigaciones de laboratorio (fig. 17).

Cuando una arcilla con elevada proporción de óxidos de hierro se mezcla con una arcilla arenosa, el material dilatado resultante tiene resistencias más elevadas (curva 1) que las que se obtienen con cada una de las dos arcillas utilizadas independientemente. Aunque el valor de la relación masa-volumen sea el mismo, el incremento en la formación de poros cerrados de 8-9 % a 16-20 % y la mejora de las propiedades de la fase fundida con la mezcla de las dos arcillas, da lugar a un incremento definido en las resistencias.



1. mezcla de arcillas "L" y "SK";
2. arcilla "L" — 85 % y serrín — 15 %;
3. mezcla de arcillas "LO" y "SK";
4. arcilla "SK";
5. arcilla "L" con petróleo — 1 % residuos de combustión — 1,5 % Enfriada 15 minutos a 750°C, tratamiento térmico 30 minutos a 250°C.

Fig. 17.—Resistencias de los granos de arcilla dilatada en relación con su masa-volumen.

También se realizaron experimentos con arcillas arenosas de elevada viscosidad y con un bajo contenido en fundentes (arcillas "Lo" y "L"). En este caso fue necesario determinar la cantidad óptima y los tipos de combustible y los aditivos volátiles.

El objetivo era determinar la influencia de estos aditivos sobre la resistencia de la arcilla dilatada. Se utilizaron los siguientes aditivos: diversas clases de serrín, tanto de forma laminar como de forma acicular, lejía sulfúrica, gas-oil, petróleo y petróleo recuperado. Los fundentes utilizados fueron piritas tostadas recuperadas y mezclas sinterizadas y molidas de la misma arcilla.

La curva 2 muestra el comportamiento de la arcilla "L" con 85 % de arcilla y una adición del 15 % de serrín. Esta mezcla da solamente granos con una resistencia de $\sigma_k = 60$ y 70 kp/cm² con relaciones masa/volumen más altas que las de la curva 1.

La curva 3 muestra el comportamiento de una mezcla de arcilla de baja calidad con arcilla "SK". Puede apreciarse que la relación masa-volumen aumenta. Los experimentos con arcilla "SK" pueden verse en la curva 4, y se puede apreciar que esta arcilla, con su elevada proporción de óxido de hierro, llega difícilmente a aumentar la resistencia del grano, incluso con una alta relación masa-volumen.

La curva 5 presenta el comportamiento de la arcilla "L" con la adición de un 1 % de residuos de petróleo, 1,5 % de desperdicios quemados y un 3 % de FeS, conjuntamente con un enfriamiento retardado del producto acabado durante 15 minutos a 750°C, y un tratamiento con calor preliminar del granulado a 250°C durante 30 minutos.

Como es corriente, se supone que los resultados de los experimentos de laboratorio pueden convertirse, con una escala apropiada, a la producción industrial. Sin embargo, parece ser que esta conversión directa puede hacerse únicamente, sin inconvenientes, en muy pocos casos. En la fig. 18 pueden verse las determinaciones de resistencias hechas con el material de la producción, referido a la relación masa-volumen, para diversas arcillas.

1. granulado de arcilla "P";
2. granulado de arcilla "SK";
3. granulado de arcilla "L" y "SK", mezcladas;
4. granulado de arcilla "L" con adición orgánica.

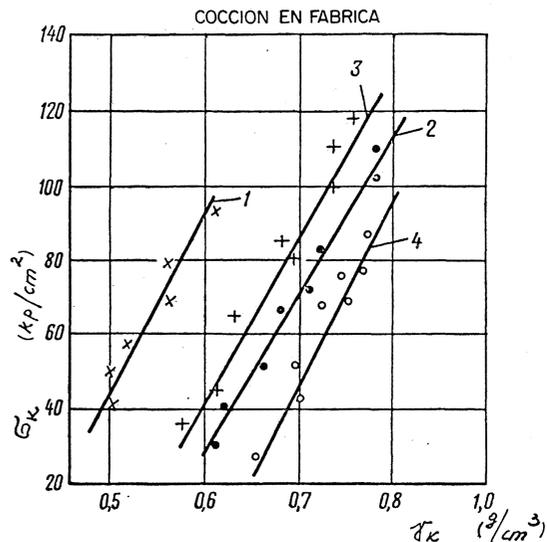


Fig. 18.—Resistencias de los granulados en relación con su masa-volumen.

La curva 1 se refiere al granulado dilatado producido con la arcilla "P". La curva 2 muestra las variaciones de resistencia de la arcilla "SK", en la cual un fuerte aumento en la masa produce el mismo desarrollo de resistencias que en la curva 1.

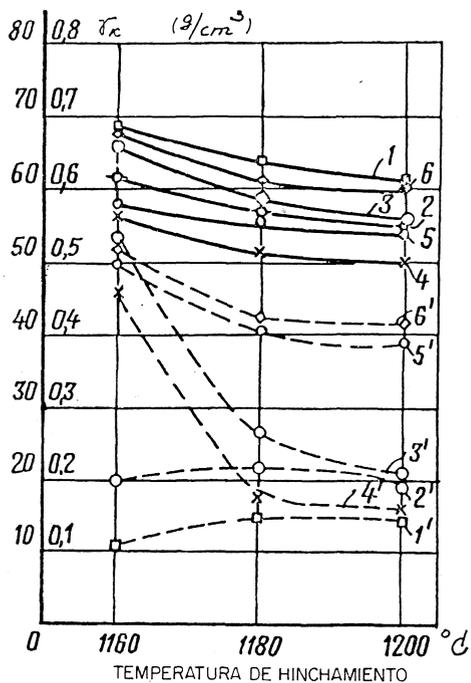
La mezcla de las arcillas "L" y "SK" viene representado por la curva 3.

La curva 4 se refiere a la arcilla "L" con adición de combustible.

Una comparación entre las curvas de las figuras 17 y 18 muestra claramente la diferencia entre las resistencias obtenidas con las preparaciones de laboratorio y la producción de fábrica. Se recomienda adoptar las debidas precauciones al transferir los resultados de laboratorio a los planes de construcción de los hornos para dilatar los materiales.

El diagrama de la fig. 19, que es un suplemento de los valores dados sobre resistencias de los granos en función de la relación masa-volumen, da una idea del comportamiento de los granulados de diferentes relaciones masa-volumen γ_k (g/cm³), para un orden de temperaturas de 1.160 a 1.200°C, para la arcilla "L" con diferentes adiciones. Esto sirve para relacionar los valores obtenidos sobre la resistencia de los granos con el proceso de cocción y las temperaturas en orden a su dilatibilidad.

Los datos aquí facilitados sirven para tener una idea sobre el comportamiento de los diferentes tipos de arcillas al dilatarlas y cocerlas, con y sin aditivos, y ver la influencia del tratamiento tecnológico sobre la calidad y propiedades del granulado expandido. Esta información permite saber las limitaciones sobre los tipos de arcillas que pueden ser usados, procedentes de diferentes depósitos.



1. gas-oil — 0,3 %;
2. gas-oil — 0,3 % desperdicios de combustión — 5 %;
3. gas-oil — 0,5 %;
4. gas-oil — 0,5 % desperdicios de combustión — 5 %;
5. lejía sulfúrica — 1 %;
6. serrín 15 % (en volumen).

Fig. 19.—Masa-volumen en relación con la temperatura de cocción.

Otros detalles adicionales sobre las arcillas utilizadas en la producción de áridos ligeros son los siguientes:

El análisis químico (tabla 2) de las arcillas crudas dilatables muestran un contenido en sílice de alrededor de un 60 %, y un contenido de alúmina del 15 al 22 %. La proporción de óxidos de hierro oscila entre el 2,5 y el 4,5 %, y la proporción de álcalis entre el 2 y 3,5 %.

TABLA 2

Composición química de las arcillas crudas dilatables (ejemplo)

Humedad higroscópica	Pérdidas por ignición	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	SO ₃
1,0	6,46	61,65	0,78	21,60	2,56	4,31	0,73	2,70	0,38	4,62	0,06	0,34
1,38	4,35	62,91	0,22	15,43	5,29	1,56	0,48	1,27	5,45	3,54	—	0,05
1,44	6,32	64,44	0,59	13,53	8,25		0,60	2,26	0,57	2,83	0,03	0,01
1,66	7,34	61,64	0,73	15,66	8,13		0,85	2,12	0,65	2,76	0,08	0,01
2,79	3,29	57,42	0,26	23,92	4,32	2,28	0,47	0,26	5,96	1,54	—	0,06

El contenido de humedad de las arcillas (tabla 3) es, generalmente, de alrededor de 15-25 %, y la densidad de 2,76 g/cm³.

TABLA 3

Densidad, absorción de agua y densidad en crudo de las arcillas dilatadas (ejemplo)

Humedad (%)	Porosidad y absorción de agua			Densidad del crudo (g/cm ³)		Densidad (g/cm ³)
	Porosidad	Coefficiente de porosidad	Grado de saturación	Estructura	Esqueleto	
14	0,31	0,45	0,95	2,19	1,91	2,76
15	0,30	0,43	0,98	2,21	1,92	2,73
16	0,36	0,56	0,73	2,01	1,74	—
	0,33	0,50	0,92	2,12	1,81	2,71
17	0,34	0,51	0,95	2,12	1,81	2,76
18	0,35	0,54	0,95	2,12	1,79	2,76
21	0,36	0,58	1,00	2,11	1,74	2,71

TABLA 4

Plasticidad de las arcillas dilatadas (ejemplo)

Intervalo de plasticidad		Indices de plasticidad
Superior	Inferior	
38	21	17
21	17	4
38	23	5
34	22	12
27	16	11
26	17	9
33	20	13
32	20	12
30	18	12
30	18	12
33	19	14

La composición granulométrica (tabla 5) de las arcillas dilatadas es importante. Las partículas arenosas inferiores a 1 mm pueden tener efectos nocivos si quedan dentro de las paredes de los poros cerrados. Por consiguiente esta fracción deberá ser lo más baja posible.

Con respecto a la fabricación, la homogeneización del crudo de arcilla es absolutamente necesaria.

T A B L A 5

Granulometría de las arcillas dilatables (ejemplo)

Proporción y dimensiones de las partículas (%)		
Arcillosas hasta 0,005 mm	Polvo 0,005 — 0,05 mm	Arena 0,05 — 1 mm
55	35	10
37	60	3
13	53	34
45	53	2
16	62	22
33	64	3
28	66	6
33	48	19
37	38	25
32	52	16
39	59	2
39	54	7
43	30	27
40	56	4

La temperatura del proceso de dilatación varía entre 1.100 y 1.200°C. El margen en el cual tiene lugar la dilatación raramente excede de 20°C. Este margen de temperatura es particularmente estricto con respecto al control térmico del proceso y a la regulación del horno. Por esta razón se han previsto medidas independientes.

La selección de la materia prima para la fabricación de áridos ligeros dilatados se ha basado en consideraciones especiales. Sólo en muy pocos casos están así formados los depósitos naturales que pueden ser utilizados sin preparación para la fabricación de granulados de alta calidad. La preparación es esencial y es actualmente preferible realizarla en seco. Además de esta preparación la arcilla debe modificarse con aditivos, con los cuales, juntamente con adecuados procesos y tratamientos durante la dilatación y cocción, se consigan las propiedades apetecidas en el árido dilatado.

En los 5 ó 6 últimos años, la fabricación de arcilla dilatada en la República Federal Alemana ha alcanzado un desarrollo tal que está justificado decir que se ha conseguido en el árido ligero las propiedades óptimas.

Los procesos de fabricación y los perfeccionamientos, sin embargo, están en todas partes, en estado de evolución.

El árido manufacturado proporciona hormigón ligero de alta resistencia y baja densidad, que puede ser empleado como un material estructural en muchas y nuevas aplicaciones.

NOTA:

En la preparación de este trabajo, el autor ha utilizado como referencia una amplia literatura técnica.