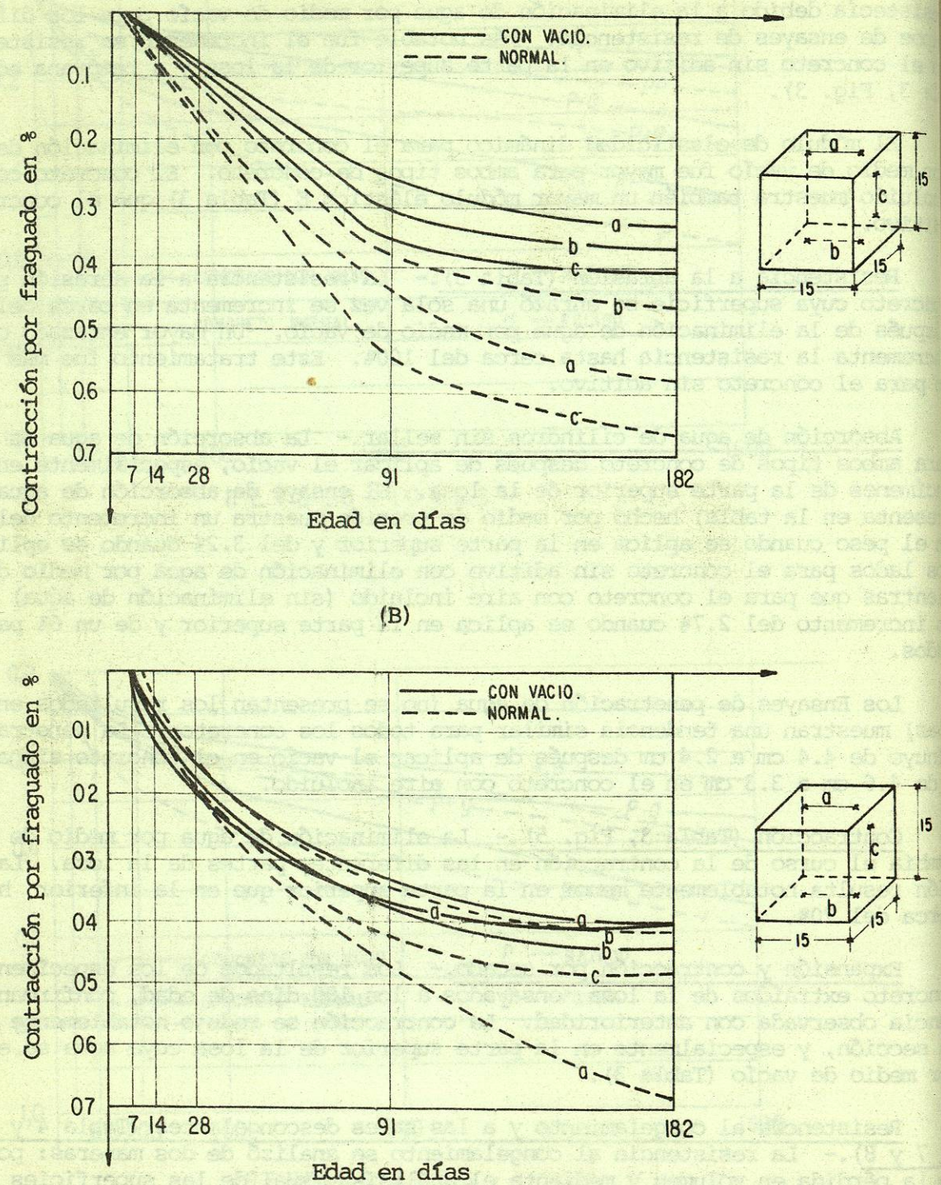
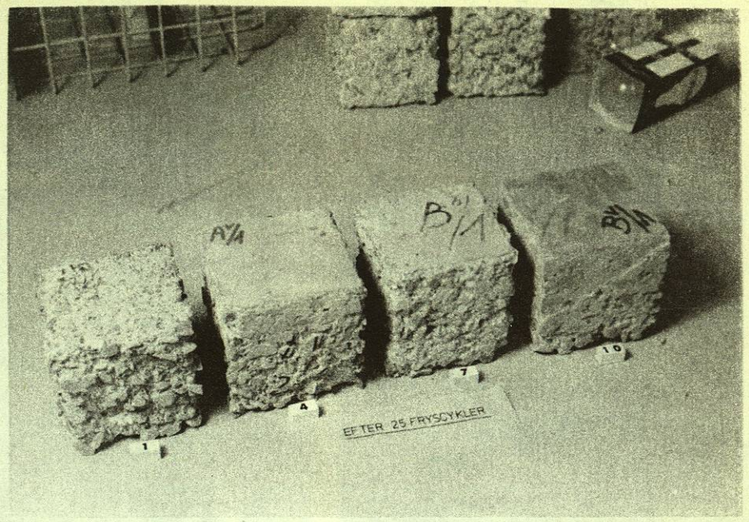
(A)



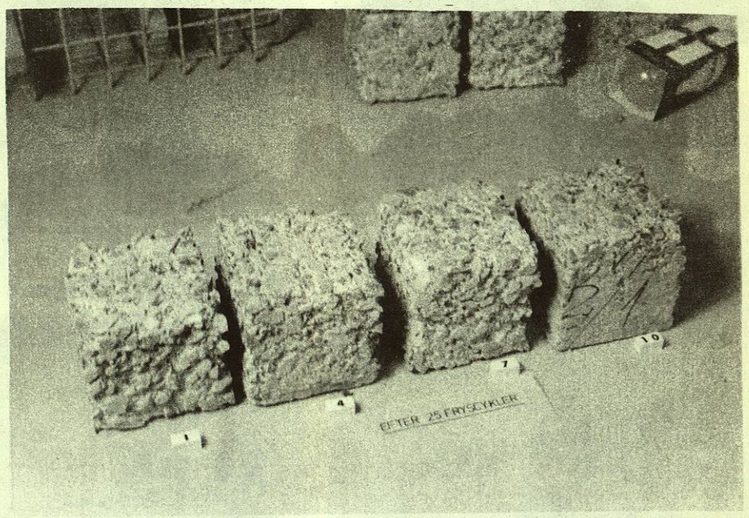
(B)

Fig. 5.- Contracción por fraguado del concreto normal y del concreto al que se ha eliminado el agua por vacío (A) sin aditivo y (B) con aire incluido, ensayados sobre partes diferentes del cubo al que se ha eliminado el agua en el aparato de TREVAC.

a - En la superficie (agua eliminada)
b - En el fondo
c - Lateral



Parte superior y del lado



Parte inferior y del lado

Fig. 6.- Ensaye para la resistencia al congelamiento de concreto normal y con eliminación del agua por vacío sin aditivo y con aire incluido. Condiciones del ensaye de acuerdo con DBV/ /
No. de cubos (también TAB4):

1. Concreto normal.
4. Concreto con eliminación del agua por medio de vacío.
7. Concreto con aire incluido.
10. Concreto con aire incluido y eliminación de agua por medio de vacío.

Concreto Normal

Concreto con eliminación de agua por medio de vacío

Parte superior y del lado

Parte inferior y del lado

Fig. 7.- Ensaye para la resistencia al congelamiento para el concreto sin aditivo (A) normal y con eliminación del agua por medio de vacío. Tres cubos de 10 cm. Especímenes de la misma serie.

Concreto Normal

Concreto con eliminación de agua por medio de vacío

Parte superior y del lado

Parte inferior y del lado

Fig. 8.- Ensaye de resistencia al congelamiento para concreto con aire incluido (B) normal, y con eliminación de agua por medio de vacío. Tres cubos de 10 cm. Especímenes de la misma serie.

confirman claramente la ventaja del tratamiento con vacío. La parte superior de la losa con eliminación de agua por medio de vacío es mucho menos afectada. La - aplicación del vacío parece mejorar mucho más la resistencia al congelamiento que con solamente la inclusión de aire. El concreto tratado con vacío y con aire incluido muestra la mejor resistencia al congelamiento. Un enrazado mecánico doble o con enrazado con pulido adicional da por resultado una superficie muy durable,- con una adherencia excelente con el concreto que queda por abajo de ella, confirmando así datos de campo sobre la excelente resistencia al congelamiento de las - losas de estacionamiento de autos y pisos de refrigeradores de pescado, que han - sido tratados con eliminación de agua por medio de vacío y pulidas con el flotador de hélices.

NOTAS GENERALES

La eliminación de agua por medio de vacío no solamente incrementa la densidad y resistencia del concreto sino que también disminuye la absorción, la abrasión, la contracción e incrementa la resistencia al congelamiento. Un enrazado - mecánico y pulido subsecuentes incrementan adicionalmente la resistencia a la --- abrasión, disminuyendo la contracción y eliminando el efecto de desmoronamiento.- El mecanismo de la eliminación de agua por medio de vacío y el acabado mecánico - pueden ser explicados mediante cambios en el radio capilar equivalente de la pasta de cemento (5) causado por ambos procedimientos. El radio capilar para una -- mezcla fresca es:

$$r_o = \frac{A/C}{S_c}$$

donde A/C es la relación agua cemento y S_c es la superficie específica del cemento S_c = 3,100 cm^2/gr.

La eliminación de agua por medio de vacío disminuye la relación agua cemento, y el acabado mecánico incrementa la superficie específica de las partículas de cemento mediante el pulido. Ambos procedimientos dan por resultado una disminución en el valor r_o (radio capilar).

Un pequeño radio capilar en la pasta de cemento fresco da por resultado un menor radio capilar en la pasta de cemento endurecido (r_n).

$$r_n = \frac{A/C - \alpha A_n}{S_g}$$ donde

α es la rapidez de hidratación o $< \alpha < 1$

A_n es el agua químicamente adherida $A_n \cong 0.2$

S_g es la superficie específica de los productos de hidratación por ejemplo el gel $S_g \cong 2.1 \times 10^6$ cm^2/gr.

El menor radio capilar de la pasta de cemento endurecido, especialmente en - la parte superior de la losa, reduce el gradiente térmico y de humedad en la sección de la losa. La disminución en la absorción y en la permeabilidad dan por re

sultado una menor contracción y expansión (Tabla 3) explicando así la elevada resistencia al congelamiento y resistencia al resquebrajamiento.

REFERENCIAS.

1. Lamprecht, H. O., 1968, Opus Caementitium. Verlag H. Flieger. Dusseldorf.

2. Malinowski, R et al, 1961, Durability of Roman Concrete for hydraulic structures at Caesarea and Tiberias. RILEM, Prag.

3. Vitruvius, M. P., Ten Books on Architecture. Dover Publ., New York.

4. Billner, K P, US Patent 2.046867, 1936.

5. Malinowski, R & Wenander, H, 1975, Factors determining characteristics and composition of vacuum-dewatered concrete. Journal of American Concrete Institute No. 3, 1975.

6. Barnbrook, G, 1974, Concrete ground floor construction for the man on site, Nr 1 and 2. Cement and Concrete Association, London.

7. Deacon, R. Colin, 1974, Concrete ground floors. Cement and Concrete Association, London.

CONSISTENCIA DEL CONCRETO FRESCO-INTERACCION ENTRE EL AGUA DE AMASADO, EL AREA SUPERFICIAL DEL ESQUELETO GRANULAR Y LA RELACION AGUA/CEMENTO.

M. Sabesinsky Felperin*

RESUMEN

En el presente trabajo, se investiga en Concretos frescos preparados con Esqueletos Granulares Compactos, los requerimientos de agua de amasado para obtener una determinada Consistencia, en función del área superficial de estos agregados granulares compuestos.

Se estima al Concreto de cemento Portland como a "un Cuerpo Compuesto de dos fases". Los agregados granulares, compuestos de partículas de diferentes tamaños y formas (Esqueleto Granular), constituyen la fase interna, discontinua o carga, en un medio fase externa o matriz, que puede llegar a ser continua (Pasta Conglomerante).

Los Concretos examinados fueron preparados con Esqueletos Granulares de Tamaños Máximos de 1,1 a 35.0 mm., calculados en base a Módulos Granulométricos obtenidos en estudios de compacidad para Cuerpos Compuestos de masa definida, con --- efecto pared. Las partículas componentes fueron obtenidas procesando agregados - granulares de mayor empleo en la zona: Piedra Partida Granítica, Canto Rodado -- (Río Uruguay), Canto Rodado (Río Tercero) y Arena Silícea (Río Paraná). Las Pastas Conglomerantes empleadas corresponden a relaciones agua/cemento de 0,35 a --- 0,70.

Se observa cómo la Consistencia del Concreto fresco, dentro del rango plástico, resulta ser proporcional a la relación entre el agua de amasado y el agua de mojado o retenida total por el Esqueleto Granular. Esta proporcionalidad es distinta para cada relación agua de amasado/cemento de la Pasta Conglomerante y superficie específica del cemento Portland componente.

El agua de mojado o retenida total resulta ser función de los Módulos Granulométricos de los agregados granulares componentes, de acuerdo a las expresiones encontradas como consecuencia de estudios sobre efectos de superficie y naturaleza mineralógica. Permite considerar la forma de las partículas granulares y se - obtiene como suma de las aguas de mojado o retenida por cada uno de los agregados componentes del Esqueleto Granular.

---

* Profesor Titular (Investigador) - Jefe del Laboratorio de Tecnología de Materiales de Construcción y Hormigón (IMAE) - Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería (Universidad Nacional de Rosario-Argentina).