

# Estudio de hormigones convencionales elaborados con cemento gris y cemento blanco utilizando un aditivo de doble efecto

Benitez, A.<sup>(i)</sup>; Balzamo, H.<sup>(i)</sup>; Migoya, E.<sup>(ii)</sup>.

<sup>(i)</sup>Centro de Investigación y Desarrollo en Construcciones (CECON)  
<sup>(ii)</sup>Empresa IGGAM S.A.

## OBJETIVO

El presente desarrollo fue llevado a cabo con el objeto de contribuir a la difusión local de la utilización del Hormigón Elaborado con Cemento Blanco para fines estructurales, teniendo en cuenta su aplicación a nivel mundial por su valor arquitectónico.

## INTRODUCCIÓN

Estudios precedentes [1,2] constituyen la base para el desarrollo de esta etapa desarrollada íntegramente en los laboratorios del CECON-INTI. Con el objeto de ampliar el alcance, se evaluó su desempeño respecto del cemento tradicional y se analizó su comportamiento frente a un aditivo de doble efecto de uso corriente en la industria de la construcción en la actualidad.

Los materiales empleados fueron caracterizados para establecer una base de comparación equivalente, dosificando mezclas con cemento blanco y cemento gris de igual designación (CPN50). Asimismo, se utilizó un aditivo reductor de agua y retardador de fraguado incoloro de marca reconocida en el mercado. En estado fresco se determinó: asentamiento, peso por unidad de volumen y aire incorporado. En estado endurecido se evaluó la resistencia a la compresión a las edades de 7 y 28 días. Finalmente, se efectuó un análisis del calor de hidratación de los cementos con el fin de conocer el comportamiento cemento-aditivo.

## MATERIALES

**Cemento.** Para el estudio comparativo se analizó el cemento blanco identificado como CPN50(B) y un cemento portland gris del

mercado de igual categoría, en este caso CPN50(ARI).

**Agregados.** Los agregados utilizados fueron piedra partida granítica y dos arenas naturales de río de existencia en el mercado. Estos fueron caracterizados y combinados para obtener una distribución continua ubicando la mezcla dentro de las curvas límites A, B y C recomendados por la norma IRAM 1627.

**Aditivo fluidificante y retardador del fraguado.** Se recurrió a un aditivo de estas características debido a que es muy empleado en nuestro país en épocas de altas temperaturas. La dosis adoptada se encuentran dentro del rango recomendado por el fabricante.

## MÉTODOS

**1.- Ensayos realizados en hormigones. Dosificación y características en estado fresco.** Se dosificó y ajustó cuatro mezclas: una con cemento blanco y otra con cemento gris, ambas sin aditivos (patrón), mientras que para las restantes se utilizó el aditivo fluidificante y retardador. En los cuatro moldes se mantuvo constante el contenido unitario de cemento ( $CUC = 330 \pm 3 \text{ kg/m}^3$ ) y la consistencia (Asentamiento =  $10 \pm 1 \text{ cm}$ ).

**2.- Resistencia a la compresión a 7 y 28 días.** Con los pastones realizados se moldeó probetas cilíndricas de 150 x 300 mm para la determinación de las propiedades mecánicas a las edades citadas. A las 24 horas fueron desmoldadas y llevadas a cámara húmeda (Temp.:  $20 \pm 2$ , HR > 95%) hasta la edad de ensayo. En la Tabla I se informa los resultados obtenidos.

Tabla I

Resistencia a la compresión [MPa]	Edad	Norma IRAM	Hormigón de cemento blanco		Hormigón de cemento gris	
			Pa-trón	c/ adit.	Pa-trón	c/ adit.
			7 días	546	32.4 ± 0.8	35.5 ± 1.3
28 días	35.6 ± 1.2	48.1 ± 1.7	31.7 ± 1.6		38.0 ± 1.2	

En la **Figura 1** se puede observar la evolución de la resistencia entre los 7 y los 28 días para las cuatro mezclas.

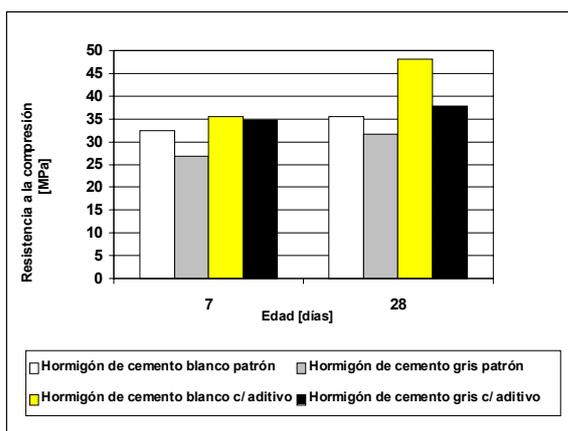


Figura 1

**3.- Determinación del calor de hidratación por el método de la botella aislante-Langavant (IRAM 1852)** Los estudios fueron llevados a cabo por la Unidad Química Aplicada a la Construcción (Q.A.C.). Cabe destacar que este ensayo se realiza sobre fase mortero utilizando arena normalizada (IRAM 1633) y agua desmineralizada (IRAM 21322), por cuanto los resultados no son extrapolables al comportamiento en el hormigón y nos permite analizar exclusivamente el comportamiento de ambos cementos en forma comparativa. En la **Figura 2** se informa los resultados obtenidos.

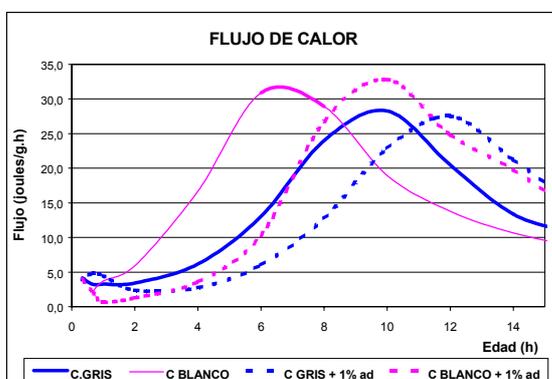


Figura 2

## CONCLUSIONES

a) Ambos cementos, a pesar de tener categoría de resistencia similar, de acuerdo con la clasificación contemplada por las normas IRAM 50000/ 50001, presentaron características diferentes, por lo que es de esperar que el comportamiento con y sin aditivos sea similar.

b) La resistencia a los 7 días del hormigón con cemento blanco sin aditivo es aproximadamente un 20 % mayor que la obtenida con el cemento gris.

c) En los hormigones con aditivo la diferencia de resistencias fue prácticamente exigua para la edad de 7 días. Sin embargo, el incremento de la resistencia a los 28 días del hormigón de cemento blanco fue del 35 %, mientras que en el de cemento gris el incremento fue del orden del 10%.

d) Este hecho nos lleva a inferir el aditivo influye sobre la actividad del cemento gris, incrementando su resistencia a edad temprana y, por ende, atenuando su evolución para edades posteriores.

e) Los estudios realizados sobre la determinación del calor de hidratación muestran un incremento de temperatura del mortero de cemento gris con aditivo respecto del cemento blanco en las primeras horas. Esto explicaría el incremento de la resistencia del hormigón con cemento gris a edades tempranas.

f) Si bien los cementos estudiados presentaban cierta similitud entre sí, el comportamiento frente al aditivo utilizado fue diferente. Este hecho pone de manifiesto la necesidad de evaluar la combinación cemento – aditivo dado que ésta no siempre es equivalente y/ o previsible.

## Referencias

- [1] Migoya E., Berrotarán C., Tosi D., "Comportamiento y Características del Hormigón elaborado con Cemento Portland Blanco", IGGAM S.A.I. (sobre la base de ensayos realizados en el CECON del Sistema INTI), "Primer Seminario de Tecnología del Hormigón en la Vivienda del Mercosur", Santa Fe, Agosto 1997.
- [2] Benítez A., Balzamo H., Migoya E., "Estudio comparativo de compatibilidad y comportamiento de Hormigones con Cemento Blanco con diferentes tipos de aditivos", "Congreso de Ingeniería 2000", Buenos Aires, Oct 2000.

Para mayor información contactarse con:

Ing. Alejandra Benitez - [alemir@inti.gov.ar](mailto:alemir@inti.gov.ar)  
 Ing. Humberto Balzamo - [hbalzamo@inti.gov.ar](mailto:hbalzamo@inti.gov.ar)  
 Ing. Eloy Migoya – [elomigo@way.com.ar](mailto:elomigo@way.com.ar)

[Volver a página principal](#) ◀