

## TIMM-CRETE G REOLÓGICO BOMBEO

### Reductor de la presión de bombeo del hormigón

#### Uso:

La facilidad de bombeo del hormigón depende de un buen número de factores incluyendo por supuesto, una mezcla adecuada. Las arenas finas naturales son ideales para conseguir hormigones bombeables, no obstante y debido a las dificultades para conseguir este tipo de material, los fabricantes de hormigón se ven forzados a utilizar arenas artificiales de machaqueo, a menudo gruesas, angulosas y faltas de tamaños intermedios. El uso de estos materiales conduce a menudo a segregaciones durante el bombeo y a un incremento de la presión del mismo. La razón fundamental que explica que las arenas gruesas angulosas no funcionan tan bien respecto a las naturales redondeadas es su incapacidad a fluir dentro la matriz del hormigón.

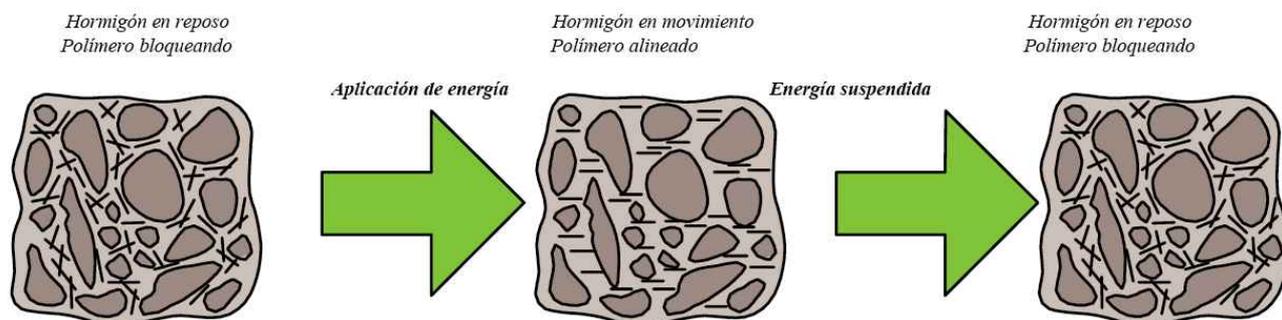
El TIMM-CRETE G REOLÓGICO BOMBEO tiene una estructura

polimérica tal que bajo el efecto de la energía (p.e. vibración o bombeo), se orienta y permite que las arenas gruesas angulosas fluyan de forma similar a las naturales redondeadas. En este estado, el polímero desliza sobre sí mismo en la dirección del flujo y reduce la tensión umbral del hormigón, lubricando fundamentalmente la manguera de la bomba, reduciendo la fricción interna y la presión necesaria del bombeo. Cuando cesa la energía, el polímero se bloquea recuperando el hormigón su estado original.

El TIMM-CRETE G REOLÓGICO BOMBEO ha demostrado tener un efecto neutro en la mayoría de las propiedades del hormigón tales como el tiempo de fraguado, la oclusión de aire y las resistencias a compresión como se muestra en la Tabla 1 siguiente:

Tabla 1 - Efecto neutro del TIMM-CRETE G REOLÓGICO BOMBEO en las propiedades del hormigón

|  |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|
| Cemento, kg/m <sup>3</sup>                       | 335  | 335  | 335  | 335  | 335  |
| Áridos, kg/m <sup>3</sup>                        | 798  | 798  | 798  | 798  | 798  |
| Total arena, kg/m <sup>3</sup>                   | 1026 | 1026 | 1026 | 1026 | 1026 |
| Total agua de amasado, kg/m <sup>3</sup>         | 193  | 193  | 193  | 193  | 193  |
| Aditivo superplastificante, ml/100 kg cemento    | 300  | 300  | 300  | 300  | 300  |
| TIMM-CRETE G REOLÓGICO BOMBEO, ml/m <sup>3</sup> | -    | 200  | 370  | 570  | 740  |
| Aire, %  | 1.1  | 1.5  | 1.3  | 1.4  | 1.6  |
| Fraguado inicial, horas:min                      | 4:10 | 3:55 | 4:10 | 4:15 | 4:25 |
| Resistencia a compresión @ 1 día, MPa            | 11.0 | 10.3 | 10.9 | 10.9 | 10.8 |
| Resistencia a compresión @ 7 días, MPa           | 24.5 | 25.4 | 24.9 | 26.3 | 27.9 |
| Resistencia a compresión @ 28 días, MPa          | 31.2 | 32.7 | 32.5 | 33.1 | 35.6 |



Los siguientes ejemplos muestran como la incorporación de la arena artificial en el hormigón a bombear resulta posible con la incorporación del TIMM-CRETE G REOLÓGICO BOMBEO como agente de bombeo. La adición del TIMM-CRETE G REOLÓGICO BOMBEO al hormigón permite presiones de bombeo con valores iguales e incluso inferiores a las del hormigón de referencia que no contiene arena artificial.

## Ejemplo 1 - Hormigón con cemento Pórtland tipo CEM I

| Contenido en arena artificial                    | 0%  | 40% | 40% | 60%  | 60% |
|--|-----|-----|-----|------|-----|
| Cemento, kg/m <sup>3</sup>                       | 274 | 282 | 272 | 275  | 271 |
| Árido, kg/m <sup>3</sup>                         | 964 | 979 | 957 | 946  | 955 |
| Total arena, kg/m <sup>3</sup>                   | 883 | 905 | 914 | 921  | 907 |
| Total agua de amasado, kg/m <sup>3</sup>         | 196 | 201 | 201 | 206  | 201 |
| Aditivo plastificante, ml/100 kg cemento         | 190 | 190 | 190 | 190  | 190 |
| TIMM-CRETE G REOLÓGICO BOMBEO, ml/m <sup>3</sup> | -   | -   | 500 | -    | 500 |
| Consistencia, mm                                 | 114 | 95  | 127 | 114  | 127 |
| Aire ocluido, %                                  | 1.1 | 0.8 | 0.8 | 0.8  | 0.8 |
| Presión de bombeo, MPa                           | 6.5 | 7.6 | 6.5 | 10.9 | 4.8 |

## Ejemplo 2 - Hormigón con Cemento Pórtland tipo CEM I y adición de cenizas volantes

| Contenido en arena artificial                    | 0%  | 40% | 40% | 60% | 60% | 80%* | 80%* |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| Cemento, kg/m <sup>3</sup>                       | 248 | 248 | 252 | 253 | 243 | 246  | 244  |
| Ceniza volante, kg/m <sup>3</sup>                | 65  | 65  | 66  | 66  | 64  | 66   | 64   |
| Árido, kg/m <sup>3</sup>                         | 967 | 968 | 970 | 939 | 926 | 917  | 922  |
| Total arena, kg/m <sup>3</sup>                   | 887 | 899 | 880 | 926 | 926 | 931  | 935  |
| Total agua de amasado, kg/m <sup>3</sup>         | 178 | 181 | 180 | 177 | 182 | 180  | 186  |
| Aditivo plastificante, ml/100 kg cemento         | 260 | 260 | 260 | 260 | 260 | 260  | 260  |
| TIMM-CRETE G REOLÓGICO BOMBEO, ml/m <sup>3</sup> | -   | -   | 500 | -   | 500 | -    | 500  |
| Consistencia, mm                                 | 127 | 115 | 140 | 127 | 127 | 115  | 115  |
| Aire, %  | 1.1 | 0.8 | 0.9 | 1.3 | 0.9 | 0.8  | 0.8  |
| Presión de bombeo, MPa                           | 7.6 | 8.6 | 7.6 | 9.0 | 7.6 | 19.3 | 7.9  |

\* En el caso extremo de utilizar hasta un 80% de arena artificial en esas mezclas pobres, el hormigón sin tratar segregó durante el proceso de bombeo y la presión de la bomba alcanzó valores insostenibles. No obstante, incluso en estos casos, el uso del TIMM-CRETE G REOLÓGICO BOMBEO redujo la presión de la bomba hasta niveles "normales", haciendo el hormigón bombeable, pero con más dificultad a la hora de su colocación que el hormigón de referencia.

### Conclusión:

El uso del TIMM-CRETE G REOLÓGICO BOMBEO en los hormigones para bombeo que incorporan diferentes porcentajes de arena artificial reduce la presión de bombeo a niveles similares a los del hormigón de referencia sin arena artificial.

Debido a que el TIMM-CRETE G REOLÓGICO BOMBEO afecta en realidad al agua libre contenida de la mezcla y no al cemento (como hace el aditivo), las dosificaciones se deben calcular sobre el agua libre del hormigón. A pesar de ser acertada, esta nomenclatura puede confundir aquellos familiarizados

con las dosificaciones aplicadas a los aditivos habituales. Por ello, las dosificaciones del TIMM-CRETE G REOLÓGICO BOMBEO requeridas para aplicaciones de bombeo se fijan en el rango de los 1.95 - 3.90 ml/l de agua en el hormigón (300 - 800 ml/m<sup>3</sup> de hormigón).

Debe tenerse en cuenta que los casos anteriores solamente son ejemplos. El uso de arenas artificiales de diferentes orígenes y/o en diferentes porcentajes tendrá diferentes efectos en la presión de bombeo y el contenido del TIMM-CRETE G REOLÓGICO BOMBEO también variará. Los ensayos se deben realizar a partir de diferentes diseños de mezclas, porcentajes de arena reemplazada y dosificaciones de TIMM-CRETE G REOLÓGICO BOMBEO definidos antes del inicio del proyecto. Un diseño inadecuado de mezcla de hormigón, a pesar de ser bombeable, puede resultar áspera y difícil de colocar.

### NOTA:

La información y datos técnicos aquí reflejados son de carácter orientativo y están sujetos a posibles modificaciones sin previo aviso. Están basados en datos y conocimientos que se consideran ciertos y precisos. Sin embargo no tenemos control alguno sobre las condiciones bajo las cuales nuestros productos son transportados, almacenados, manipulados o utilizados por nuestros clientes. Por ello nuestra garantía se limita exclusivamente a la calidad del producto. Ninguna información o recomendación de interpretarse de forma que vulnere cualquier norma o disposición legal vigente.