

## Componentes del Cemento Pórtland

El clínter de cemento Portland contiene 4 componentes principales:

- Silicato tricálcico ( $C_3S$ ): Aporta resistencia inicial, endurecimiento rápido.
- Silicato bicálcico ( $C_2S$ ): Aporta resistencia a largo plazo, endurecimiento a largo plazo.
- Aluminato tricálcico ( $C_3A$ ): Poca resistencia, se altera fácilmente en presencia de sulfuros.
- Ferritoaluminato tetracálcico ( $C_4AF$ ): Acelera el fraguado. Los óxidos de hierro actúan como fundentes. Dan el color gris al cemento (no se incluyen en los cementos blancos).

## Productos de hidratación del Cemento Portland

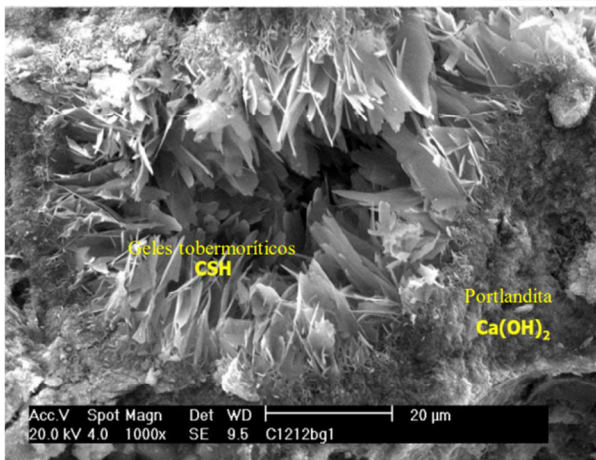
Al entrar **en contacto con agua**, los componentes del cemento reaccionan (se hidratan), formando productos:

- Portlandita (hidróxido de calcio): mantener el pH en valores altos.
- Geles tobermoríticos (CSH): Estructuras laminares formadas por silicatos y aluminatos cálcicos hidratados. Entre las láminas se sitúan moléculas de agua que se polarizan. → resistencia mecánica.
- Ettringita (trisulfoaluminato de calcio): Cristales de sulfoaluminato cálcico en forma de agujas (muy expansiva).

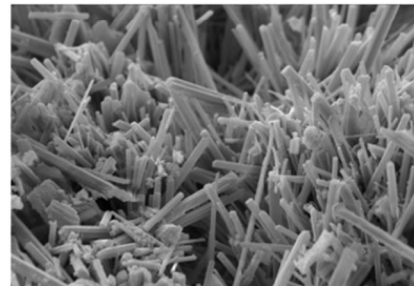


## Productos de la hidratación de los Cementos

### Pórtland



Portlandita



Ettringita

# Proceso de hidratación del cemento

La pasta de cemento recién amasada, está constituida por la mezcla íntima de granos de cemento anhidro, agua y aire oculto

En el grano de cemento anhidro, duro y vítreo penetra lentamente el agua → disolviendo e hidratando los Aluminatos, Silicatos y Ferritos.

En esta reacción química se desprende calor y precipitan partículas. Estas partículas de cemento hidratado rodeadas de agua fuertemente unidas a ellas por absorción forman el Gel.

Las partículas precipitadas hidratadas que forman el Gel, se comprimen por la continuidad del proceso, hasta quedar con intersticios llenos de agua. Se producen fuerzas físicas que dan lugar al fraguado.

Los huecos existentes se rellenan de Gel (mayor volumen). → En el cemento Portland el Gel formado es TOBERMORITA.

