

## Aplicaciones en obras civiles

### Características Generales

- Cemento de endurecimiento rápido que permite al concreto ser puesto en servicio en un plazo de 6 a 24 horas después de colocado.
- Particularmente recomendado donde se desea alta resistencia a la abrasión.
- Excelente resistencia al ataque químico.
- Ideal en aplicaciones donde sea necesaria resistencia a altas temperaturas.
- Utilizando como acelerante del cemento Pórtland en aplicaciones no estructurales

### Propiedades Típicas

El cemento **FONDU Kerneos** es un cemento a base de aluminatos de calcio, a diferencia de los cementos Pórtland los cuales son a base de silicatos de calcio

Esta diferencia confiere al cemento **FONDU Kerneos** propiedades especiales en aplicación específicas las cuales complementan los usos tradicionales del cemento Pórtland

El cemento **FONDU Kerneos** tiene un tiempo de fraguado similar al de los cementos Pórtland, sin embargo tiene un endurecimiento muy rápido. Los concretos y morteros desarrollan sus resistencias mecánicas muy rápidamente permitiendo un rápido desmontaje de los encofrados, y una puesta en servicio de las obras en un plazo de 6 a 24 horas después de haber sido aplicado.

Al contrario del cemento Pórtland, el cemento **FONDU Kerneos** no efectúa liberación de calor durante su hidratación. Lo significa que sus concretos con baja porosidad tienen una excelente resistencia al ataque químico, frente a numerosas sustancias agresivas. Además el cemento **FONDU Kerneos** es idóneo para aplicaciones de resistencia al calor y fabricación de concretos refractarios

Concretos y morteros formados en base al Cemento **FONDU Kerneos** tienen una alta resistencia mecánica y baja porosidad, haciéndolos particularmente recomendables en aplicaciones donde sean expuestos a ataques abrasivos. Por ejemplo; pisos industriales, recubrimientos de canales y ductos, aliviaderos en represas, etc.

El Cemento **FONDU Kerneos** es un acelerante para el cemento Pórtland. Aplicaciones como instalación de marcos, ventanas y puertas, trabajos varios de acabado, empotramientos diversos. Las mezclas de cemento **FONDU Kerneos** con cemento Pórtland no deberán usarse como concreto estructural.

## Especificaciones

Las propiedades del cemento **FONDU Kerneos** conforma los estándares del país en el cual es fabricado según:

- Norma Francesa:  
NF P 15-315 – Abril 1991 Ligantes Hidráulico; Cemento, Aluminoso Fundido-Francia.
- Instituto de Estándares Británicos: BS 915: Parte 2 1972 – Reino Unido

Los límites de especificación indicados son determinados con un nivel de calidad aceptable (AQL) de 2.5 % de acuerdo con los estándares de pruebas ISO 3951

Los límites de especificación estricta definen el límite absoluto de conformidad del producto. El rango usual representa los valores típicos de nuestra producción.

## 1 Análisis Químico

### Componentes principales

	Valores Usuales	Valores Límites
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	37.5 – 41.5	>37.0
CaO	36.5 – 39.5	<41.0
SiO <sub>2</sub>	2.5 – 5.0	<6.0
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.0 – 18.0	<18.5
MgO	-	<1.5
TiO <sub>2</sub>	-	<4.0

### Componentes secundarios

	Valores Límites
S (como iones sulfuro)	<0.1
Cl (como iones cloruro)	<0.1
Na <sub>2</sub> O + 0.659 K <sub>2</sub> O	<0.4

Las características químicas del Cemento **FONDU Kerneos** ha sido determinadas de acuerdo a:

- En 196 - 2: Métodos de ensayo de cemento – Análisis químico de cemento
- En 196 – 21: Métodos de ensayo de cemento – Medición del contenido de cloruro, dióxido de carbón y álcalis en cemento

## 2 Finura

	Valores Usuales	Valores Límites
Superficie Especifica Blaine cm <sup>2</sup> /g	2850-3450	> 2700

- Determinado de acuerdo con EN 196-6: Metodo de ensayo de cemento- Medida de Finura

## Trabajabilidad

El ensayo de flujo ASTM C230 ha sido elegido para evaluar la trabajabilidad del cemento **FONDU Kerneos**.

El ensayo es realizado usando un mortero de arena silicea normalizada

	Valores Limites
Desarrollo después de 15 minutos (%)	> 30

- Composición de mortero de acuerdo a la norma NF P15-315 (excepto relación Agua/Cemento): Relación Cemento/Arena = 1 / 2.7 ; Relación Agua/Cemento = 0.45
- Preparación de acuerdo a la norma EN 196-1
- Ensayo desarrollado con 25 choque después de 15 minutos de retenido en molde cónico, d1 (diámetro de base) = 100 mm.
- Spread (%) = d2 (mm) – d1(mm).

## 3 Propiedades Hidráulica de acuerdo con la norma Francesa de producción NF P 15-315

### Tiempo de fraguado medido en mortero

	Valores Usuales	Valores Limites
Inicio de fraguado (min.)	130 - 210	>120
Fin de fraguado (min.)	140 – 230	<240

- Composición del mortero según NF P15-315: Relación Cemento/Arena = 1 / 2.7; Relación Agua/Cemento = 0.4.
- Preparación de acuerdo a la norma EN 196-1
- Medición de acuerdo a la norma NF P15-431: Ensayo con equipo Vicat según EN 196-3 pero usando un peso prueba de 1000 g.; Temperatura 20 °C; Probetas inmersas en agua o curado con humedad relativa > 90%
- Fin del fraguado medido de acuerdo con la norma NF P15-330: La aguja Vicat no penetra en el mortero

### Resistencias Mecánicas en mortero

Tiempo	Valores Usuales		Valores Limites	
	Flexión	Compresión	Flexión	Compresión
6 horas	4.5 – 6.5	35.0 – 50.0	>4.0	>30.0
24 horas	6.5 – 8.5	55.0 – 70.0	>5.5	>50.0
38 días	8.0 – 12.0	80.0 – 95.0	>6.5	>60.0

Resistencias expresadas en MPa

- Composición de mortero según norma NF P15 – 315: Relación Cemento/Arena = 1 / 2.7 ; Relación Agua/Cemento = 0.4
- Condiciones de ensayo según norma EN 196 – 1; Probetas de prueba de 40 x 40 x 160 mm.; Temperatura 20°C; Curado de probeta por 24 horas con una humedad relativa > 90% seguido de una inmersión en agua.

## 4 Propiedades Hidraulicas de acuerdo con la norma Inglesa de producción BS 915

### Tiempo de fraguado medido en pasta pura

	Valores Limites
Inicio de fraguado (min.)	> 120
Fin de fraguado (min)	< 480

- Determina de acuerdo con la norma EN 196-3: Pasta pura de cemento con consistencia Standard; mezclado mecánico; Método de aguja de Vicat usando un peso de prueba de 300 g.; Temperatura 20°C; humedad Relativa > 90%.

### Resistencias Mecánicas en mortero

Tiempo	Valores limites de resistencia a la compresión
24 horas	>42 MPa
3 días	>a la resistencia mecanica a 24 horas y >a 49 Mpa

- Determinado de acuerdo a la norma BS 4550 parte 3 sección 3.4: Relación Cemento/Arena = 1/3; Relación Agua/Cemento = 0.4; Cubos de prueba de 70.7 mm.; Temperatura 20°C; Cubos curados por 24 horas con humedad relativa >90%, seguido de una inmersión en agua

## 5 Informaciones Complementarias

### Constitución Mineralógica

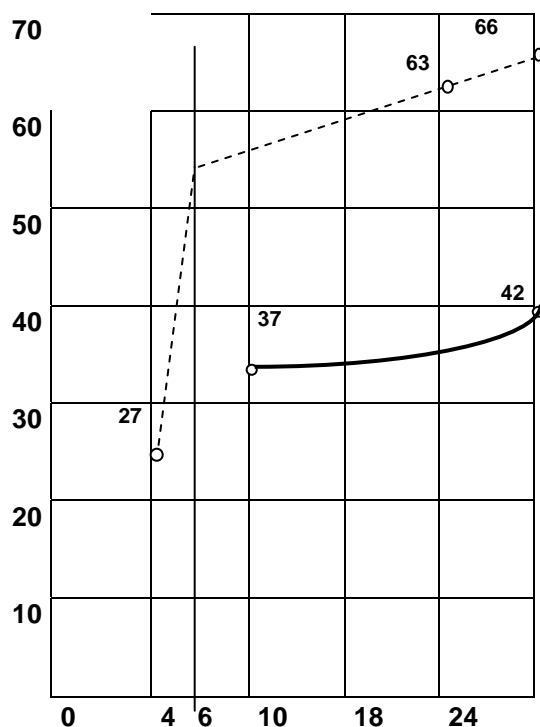
- Fase mineralógica principal Aluminato monocálcico CA
- Fase secundarias C<sub>12</sub>A<sub>7</sub>, C<sub>2</sub>S, C<sub>2</sub>AS, Ferritas – C<sub>4</sub>AF

### Características Físicas

- Densidad aparente: 1100 kg/m<sup>3</sup>
- Densidad Real : 3200 – 3300 kg/m<sup>3</sup>
- Resistencia giroscópica en pasta pura: 1279 °C
- Calor de Hidratación:
  - 6 horas: 340 kJ/kg
  - 24 horas: 445 kJ/kg
  - 5 horas: 445 kJ/kg

## 6 Evaluación de las Resistencias Mecánicas de los Concretos de FONDU Kerneos durante las primeras 24 horas de colocado

Promedio de resultados de ensayos de laboratorio:  
 Relación total agua/cemento = 0.4  
 Dosificación de Cemento = 465 kg/m<sup>3</sup>  
 Medido en cuerpos prismáticos: 40 x 40 x 160 mm.



----- Mezclado mecánico: curado a  $T < 25^{\circ}\text{C}$ , bajo condiciones normalizadas  
 — Mezcla mecánica: curado bajo condiciones del calentamiento producido en la hidratación del concreto ( $T > 25^{\circ}\text{C}$ , pudiendo llegar a  $85^{\circ}\text{C}$ )

## 7 Condiciones del Desarrollo de las Resistencias mecánicas de los concretos y morteros a base de cemento FONDU Kerneos

El desarrollo de las resistencias mecánicas de los concretos y morteros a base de cemento **FONDU Kerneos** depende de:

Mezcla de constituyentes: Relación Agua/Cemento

- Dosis, dosificación de cemento, selección de agregados
- Mezcla del concreto: la liberación de calor durante la hidratación causará que la temperatura del concreto se vea incrementada
- Ambiente: la temperatura y la humedad durante el curado y toda la vida de servicio del concreto influyen la razón de conversión y el desarrollo de las resistencias mecánicas.

Para obtener un buen performance de resistencias mecánicas y baja porosidad es esencial que la relación Agua/Cemento no exceda de 0.4 y la dosificación de cemento no sea menor a 400 kg/m<sup>3</sup>.

## 8 Almacenamiento y conservación

Como todos los ligantes hidráulicos, el Cemento FONDU Kerneos deberá ser almacenado en condiciones secas, sin contacto directo con el suelo. Convenientemente almacenado el Cemento FONDU Kerneos conserva sus propiedades durante 6 meses, como mínimo. En muchos casos, la experiencia demostró que estas se habían mantenido por más de un año.