





## PROPIEDADES DEL AGUA

- Deberá cumplir con los requisitos establecidos en la norma IRAM 1601-86
- El agua que proviene de la red de agua potable se considera apta.



# PROPIEDADES DEL AGUA

- Cuidado con los sulfatos, cloruros, carbobatos, iodatos, fosfatos, arseniatos y boratos, especialmente si están asociados con sodio, potasio, magnesio, hierro o cobre.
- Cuidado con alcohol, algas, productos orgánicos, ácido láctico y tánico.
- Aguas puras de cordillera o lluvia son agresivas, pues disuelven la cal de los hormigones; producen una pérdida de impermeabilidad y protección del acero.
- Aguas de mar sólo se pueden utilizar en hormigones simple no utilizables estructuralmente.
- No puede usarse agua con azúcares (sacarosa, glucosa, etc.). Un kilogramo de azúcar en un camión mixer hace que ese hormigón no fragüe, nunca más.
- La norma es para casos normales. Si mediante pruebas y análisis se demuestra que los elementos a usar son mejores, se puede usar sin la norma.



# PROPIEDADES DEL AGUA

En caso de aguas desconocidas, hacer un Análisis Químico:

- PH 6 a 9,2
- Sólidos en suspensión < 2.000 mg/l
- Sólidos disueltos < 15.000 mg/l 2.
- Si los sólidos disueltos > 5.000 mg/l
  - Cloruros < 1.200 g cl/m<sup>3</sup> para hormigón armado  
< 250 g cl/m<sup>3</sup> para hormigón pretensado
  - Sulfatos < 600 g SO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>
  - Materias orgánicas < 5 mg/l
- Más suciedad en el agua implica mayor uso de cemento, por lo que se recomienda siempre hacer hormigones de prueba. La materia orgánica debe probarse. Pueden afectar la DURABILIDAD del hormigón endurecido, a través de :
  - Interferir el fraguado del cemento
  - Afectar adversamente la resistencia
  - Deteriorar su apariencia (manchas)
  - Provocar corrosión de armaduras
  - Las impurezas actúan como un grano más cuando están sueltas. Llenan los huecos y aumentan la densidad, aunque no mucho, porque no lo hacen en forma suficiente como para separar los granos.



ADITIVOS



## PROPIEDADES DE LOS ADITIVOS

Material, que aparte del cemento, los agregados y el agua empleados normalmente en la preparación del hormigón, puede incorporarse durante o después de la preparación del pastón, con el objeto de modificar alguna o varias de sus propiedades en la forma deseada.



## PROPIEDADES DE LOS ADITIVOS

- **3.4.1.1.** Los **aditivos** a emplear en la elaboración de hormigones y morteros pueden estar en estado líquido o pulverulento, y deben cumplir con los requisitos establecidos en la norma IRAM 1 663-86.
- **3.4.1.2.** Los **aditivos** se deben ingresar a la hormigonera diluidos en el agua de mezclado.
- **3.4.1.3.** Los **aditivos superfluidificantes** también pueden ser introducidos sin diluirse en el agua de mezclado. Su incorporación se puede realizar en la planta central o en la motohormigonera inmediatamente antes de su descarga en obra.
- **C 3.4.1.4.** ***Los aditivos que contienen cloruros facilitan y aceleran la corrosión de las armaduras activas y pasivas y de los elementos de aluminio o acero embebidos en la masa del hormigón, especialmente si el mismo se encuentra en un ambiente húmedo o sometido a ciclos de humedecimiento y secado.*** Los límites máximos admitidos para la concentración de ión cloruro en el hormigón endurecido se establecen en el Capítulo 2 de este Reglamento..



## TIPOS DE ADITIVOS

<b>Incorporador de aire</b>	Incorpora aire durante el mezclado en forma de burbujas esferoidales, no coalescentes, uniformemente distribuidas en la mezcla
<b>Retardador de fraguado</b>	Retarda la iniciación y puede prolongar la duración del proceso de fraguado del hormigón
<b>Acelerador de fraguado</b>	Adelanta la iniciación y puede reducir la duración del proceso de fraguado del hormigón
<b>Acelerante de resistencia inicial</b>	Aumenta la resistencia inicial del hormigón sin acelerar el tiempo de fraguado y sin apreciable efecto reductor de agua
<b>Fluidificante</b>	Modifica la consistencia aumentando la fluidez del hormigón o reduce la cantidad de agua de mezclado, en un 5% como mínimo para una consistencia dada
<b>Fluidificante e incorporador de aire</b>	Reúne las condiciones definidas para el fluidificante y para el incorporador de aire







## TIPOS DE ADITIVOS

<b>Fluidificante y retardador de fraguado</b>	Reúne las condiciones definidas para el fluidificante y para el retardador de fraguado
<b>Fluidificante y acelerador de fraguado</b>	Reúne las condiciones definidas para el fluidificante y para el acelerador de fraguado
<b>Fluidificante y acelerador de resistencia</b>	Reúne las condiciones definidas para el fluidificante, aumentando la resistencia inicial por efecto de la reducción de agua, sin acelerar el tiempo de fraguado
<b>Superfluidificante</b>	Modifica la consistencia aumentando la fluidez del hormigón o reduce la cantidad de agua de mezclado en un 12% como mínimo, para una misma consistencia
<b>Superfluidificante y retardador de fraguado</b>	Reúne las condiciones definidas para el superfluidificante y para el retardador de fraguado



# PROPIEDADES DE LOS ADITIVOS

REQUISITOS		Agua (mls.)	Tiempo de fraguado				Aire Incorporado (%)	Resistencia a la compresión (mn.)					
			Inicial		Final			1 día	3 días	7 días	28 días	6 meses	1 año
			(min.)	(min.)	(min.)	(min.)							
Unidad	%	Minutos, en valor absoluto				Diferencia absoluta respecto al homólogo de referencia (%)	%						
TIPO DE ADITIVOS EVALUADOS	Incorporador de aire	100	+90	-60	+60	-60	-	-	90	93	98	99	99
	Fluidificante	95	+90	-60	+60	-60	$A \leq 1$	-	180	110	110	100	100
	Retardador de fraguado	100	+210	+60	+210	-	$A \leq 1$	-	80	93	99	99	99
	Acelerador de fraguado	100	-210	-60	-	-60	$A \leq 1$	-	125	100	100	99	99
	a Incorporador de aire	95	+90	-60	+60	-60	$1,5 \leq A \leq 3$	-	100	100	100	100	100
	y retardador de fraguado	95	+210	+60	+210	-	$A \leq 1$	-	100	110	110	100	100
	y acelerador de fraguado	95	-210	-60	-	-60	$A \leq 1$	-	125	110	110	100	100
	y acelerador de resistencia inicial	95	+90	-60	+60	-60	$A \leq 1$	-	115	115	110	100	100
	Superfluidificante	86	+90	-60	-90	-60	$A \leq 1$	140	125	115	110	100	100
	Superfluidificante y retardador de fraguado	86	+210	+60	+210	-	$A \leq 1$	125	125	115	110	100	100
Acelerante de resistencia inicial		100	+90	-60	+90	-60	$A \leq 1$	180	130	115	100	100	100
Método de ensayo		B.3.1	IRAM 1562				IRAM 1602-1		IRAM 1546				