# ALION @ Hallill corona HECHOS EN CONCRETO Organizan: CÁMARA COLOMBIANA DE LA INFRAESTRUCTURA SECCIONAL ANTIOQUIA **ΔLΙΟΠ**





# ¿Y este concreto qué?

Lo primero que se hace es buscar un responsable de lo sucedido.



- Concreto llegó bajo de asentamiento.
- El conceto está "pasado".



#### **Transporte**



#### Colocación



#### Maestro

- El camión mezclador se demoró en llegar.
- ✓ El viaje debió ser reubicado.
- Mal mezclado en el camión.

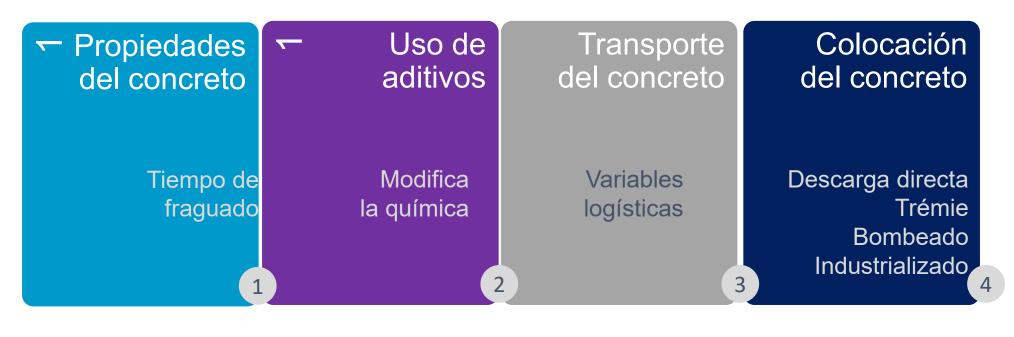
- ✓ Se varó el servicio de bombeo.
- ✓ Se demoraron mucho descargando.
- ✓ No se cumplió con los tiempos.

- Al maestro no le rinde.
- No vibraron bien los elementos.
- El trabajo no lo hizo alguien calificado.



# ¿Y este concreto qué?

En las etapas de producción del concreto se tienen características específicas en función del transporte y colocación.











# 1. Propiedades del concreto

El diseño del fraguado de la mezcla es fundamental para garantizar

la manejabilidad del concreto.

- El fraguado es el **proceso de endurecimiento y pérdida de plasticidad del hormigón** (o mortero de cemento).
- Inicia cuando el cemento y el agua entran en contacto, con una reacción química exotérmica que caracteriza el paulatino endurecimiento de la mezcla.
- En obra se suele asociar al momento en que el concreto empieza endurecer y pierde su brillo superficial. Pero realmente este fenómeno ocurre cuando la velocidad de exudación es menor que la de la evaporación.

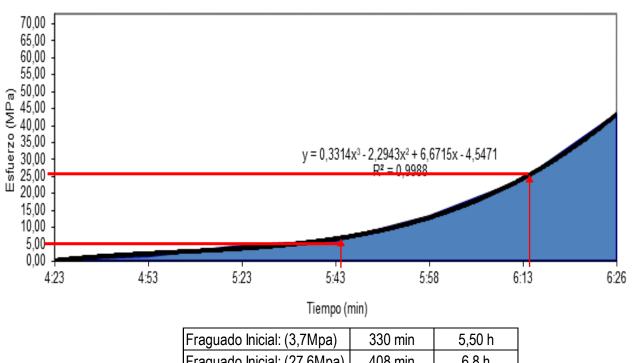






La medida del tiempo de fraguado del concreto se determina cuando la resistencia a la penetración alcanza un valor dado.

#### Grafica de tiempo de fraguado



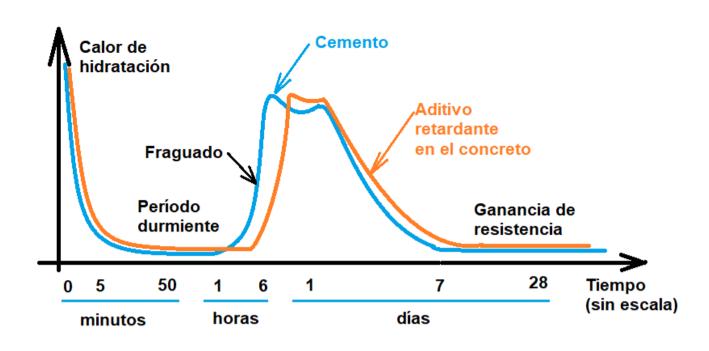
Fraguado Inicial: (3,7Mpa)	330 min	5,50 h
Fraguado Inicial: (27,6Mpa)	408 min	6,8 h







El calor de hidratación del cemento se genera por la reacción entre el agua y el cemento, según se esquematiza:

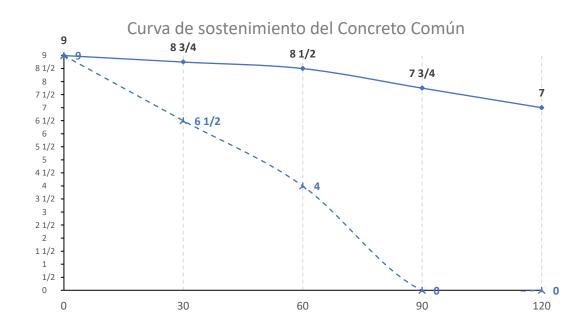


- Por calor de hidratación, el tiempo de fraguado es donde cambia la curvatura de la gráfica de calor, luego del período durmiente.
- Se estima que el fraguado inicial del concreto puede estar entre 3 a 6 horas, dependiendo de las condiciones climáticas, aditivos y condiciones de la mezcla.
- Los aditivos retardantes en el concreto aumentan su tiempo de fraguado inicial.





## 2. Uso de aditivos



- Los aditivos retardantes permiten aumentar el tiempo de manejabilidad de los concretos.
- Esto permite mantener el concreto por más tiempo en buenas condiciones para su transporte, bombeo y colocación.







## 3. Transporte del concreto

Se presentan dos momentos para llevar el concreto hasta su lugar de colocación.

Transporte desde la planta de producción hasta la obra.







Mixer

Cargador

Volqueta

Transporte el sitio de descarga del concreto hasta el elemento.







Autobomba

Bomba estacionaria

Torre grúa

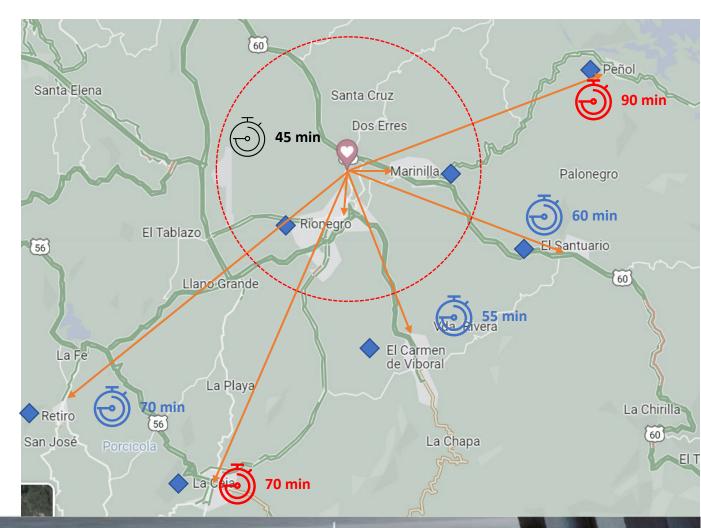
## 3. Transporte del concreto



La logística impecable en el concreto es un reto para las concreteras para poder garantizar la calidad y la eficiencia

#### **Factores clave:**

- Disponibilidad de flota.
- Tipo de concretos.
- Disponibilidad de equipos de bombeo.
- Capacidad de los equipos de bombeo.
- Trafico.
- Tipos de vías de acceso.
- Plan B, C, D etc...







## 3. Transporte del concreto

Los controles de calidad permiten garantizar las condiciones de transporte del concreto.

## **EN EL CAMIÓN**

- ✓ Buen mantenimiento de la olla mezcladora.
- ✓ Cuidados durante el cargue.
- ✓ La experticia de los operadores.



#### **EN LA OBRA**

- ✓ Tiempo de recepción del concreto en la obra.
- Recursos para la colocación del concreto.
- ✓ Toma de decisiones técnicas ante adversidades.





Colocación por descarga directa

Muy utilizado en cimentaciones tipo zapatas, vigas, losas, pavimentos y descarga en un pulmón o cajón.

- 1 Revisión del encofrado y logística del vaciado
- El descargue del concreto se debe hacer lo más cerca posible del elemento.



## Colocación por descarga directa

Durante el vaciado del concreto se debe buscar la mejor acomodación de las partículas durante el llenado de los encofrados.

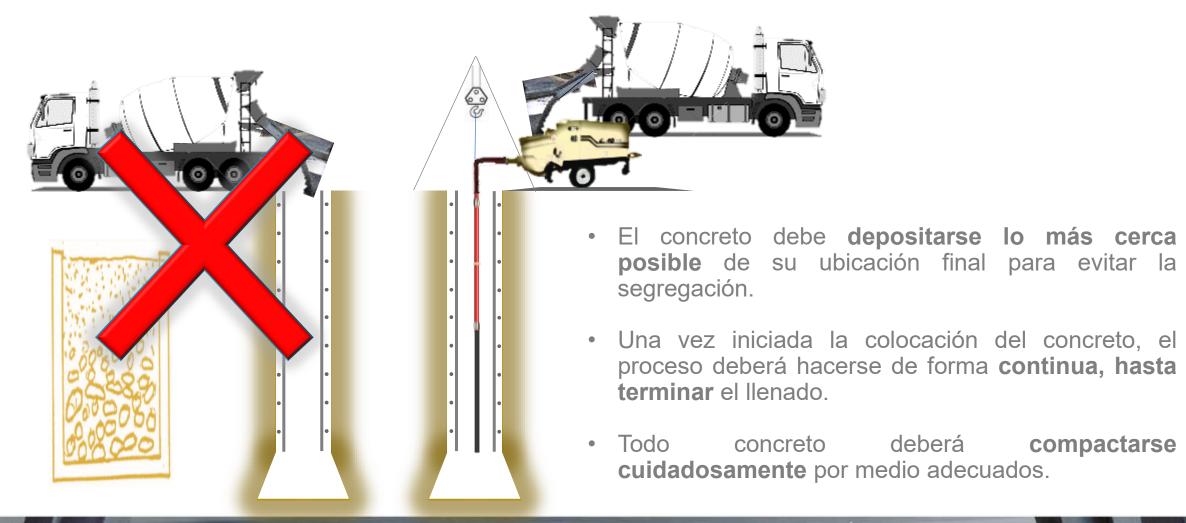
- Se debe *distribuir el concreto en toda la zona de colocación* o elemento evitando acumulaciones.
- Realizar la *densificación* por medio de vibradores con el fin de sacar las burbujas de aire atrapado y lograr buena compacidad.



Fuente: procrewschedule



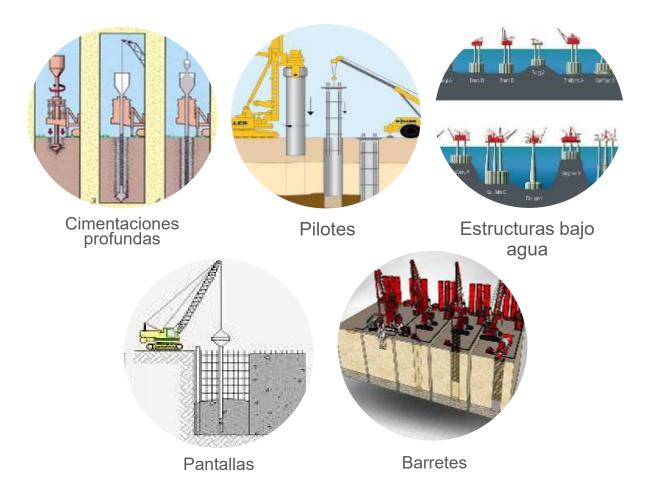
Colocando concreto en cimentaciones: ¿Cuál es el procedimiento correcto?







Colocando concreto en cimentaciones: Sistema de colocación tipo tremie



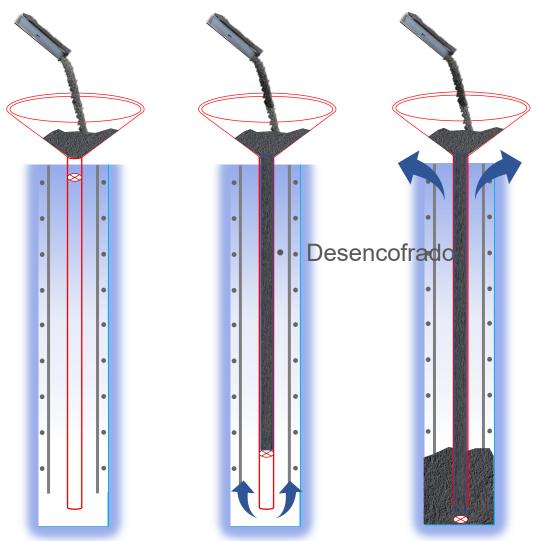


Fuente: Cortesía de Arconsa SA

Fuente: geologiaweb, geoforum, CYPE Ingenieros, S.A., masqueingenieria, rodiokronsa



Colocando concreto en cimentaciones: Sistema de colocación tipo tremie



¿ Y este concreto qué? ¿ Qué cualidades debe tener?

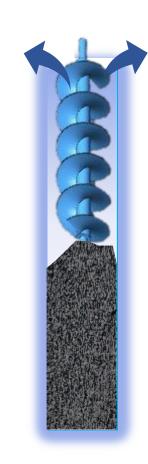






Colocando concreto en cimentaciones: Sistema de colocación tipo tremie tornillo





¿Y este concreto qué? ¿Qué cualidades debe tener?



Fuente: COTECNO





Colocación con equipos de bombeo







¡El proyecto y el proveedor del concreto deberían tener en cuenta los parámetros a definir en el tipo de **equipo de bombeo a emplear durante el descargue del concreto!** 

Distancia vertical y horizontal hasta donde se va a realizar la fundida de concreto.



¿Tipo de estructura, formaleta? Se puede anclar?

Ubicación en sitio del equipo de bombeo.



¿Va a utilizar adiciones o tipos de fibra al concreto?



Recomendaciones de seguridad

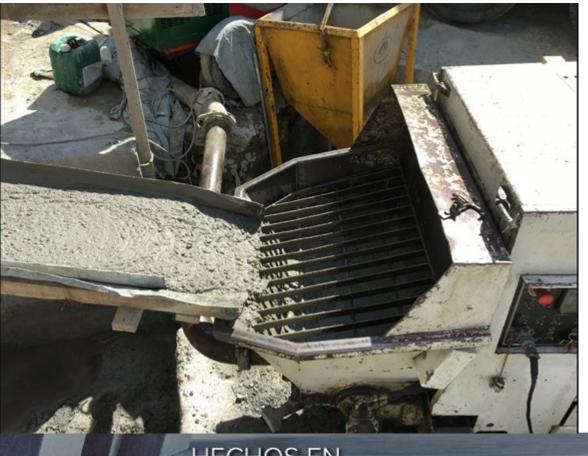






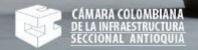
Colocación con equipos de bombeo

El concreto debe ser una mezcla homogénea que fluya durante el bombeo, con facilidad.



- · Concretos fluidos y con buena pasta.
- Sin sobre tamaños ni contaminantes.
- Cuidar la dosificación y dispersión de los aditivos y fibras





Colocación con equipos de bombeo

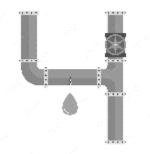
Las **tuberías de los equipos** de la bomba estacionaria o autobomba requieren mantenimientos periódicos, con el fin de evitar accidentes.



Mantenimiento







Fugas



Desacople





Colocación con equipos de bombeo

Los equipos deben ser operados con personal capacitado para el bombeo del concreto, con conocimiento del producto y de los sistemas

constructivos.



Saber como actuar ante la demora del concreto.



Control de volúmenes de mezcla durante el mezclado.

Preparación del equipo.







## Colocación en sistema industrializado

Sistema ágil para los procesos de armado, vaciado y desencofre de muros y placas en edificaciones





Fuente: Wall-tires and forms, Forza y https://outinord.net/tunnel-form-system/







Recomendaciones en sistemas industrializados



¿Y este concreto qué?, ¿cómo logro la eficiencia?

- Estado de las formaletas
- Tiempos de colocación
- Continuidad en el suministro
- Madurez
- Desencofrado





## Recomendaciones en sistemas industrializados

¿ Y este concreto qué? ¿ Qué me recomienda para la dosificación?





- Tamaño máximo.
- Fluidez.
- Cohesión.
- Fraguado.
- Resistencia temprana.





