

Curso presencial

Pilotes y pantallas en concreto: solución para cimentaciones



Conferencista:

Fredy Garzón

HOLCIM

Colombia

Conferencia:

**4. Concretos para pilotes y pantallas:
tecnología disponible**

Nota legal:

- Las informaciones y conceptos expresados en esta conferencia tienen el propósito de divulgar e informar de manera general sobre los temas relacionados con el concreto, NO son asesoría para una obra en particular.
- PROCEMCO NO es ni pretende ser asesor de proyectos específicos. Cualquier duda con relación a una obra determinada debe ser consultada por el interesado con los respectivos diseñadores e interventores de la misma.
- El uso que se haga de la información y conceptos aquí expresados no implica responsabilidad alguna para PROCEMCO ni para el conferencista; debe ser utilizada por personas idóneas bajo su responsabilidad y criterio.
- Esta información no sustituye las funciones y obligaciones de las personas contractualmente responsables de la concepción, ejecución y vigilancia de los respectivos proyectos.
- PROCEMCO no asume ningún tipo de responsabilidad por la información que divulguen los patrocinadores y por tanto cualquier reclamación relacionada con la calidad, idoneidad y seguridad de los bienes y servicios ofrecidos deben ser atendidos por cada anunciante.





EVENTO PRESENCIAL
PILOTES Y PANTALLAS EN CONCRETO: SOLUCIÓN PARA CIMENTACIONES

4. Concretos para pilotes y pantallas: tecnología disponible

Organiza:



“ ”

Los concretos deben ser materiales científicamente producidos, atendiendo las expectativas del cliente desde el punto de vista estructural, estético, de durabilidad frente al medio ambiente actual y futuro, para fines pre-determinados. Debe ser económico (costo/beneficio) y proporcionar ventajas frente a otras alternativas tecnológicas.

Liborio (2002)



Con el patrocinio de:



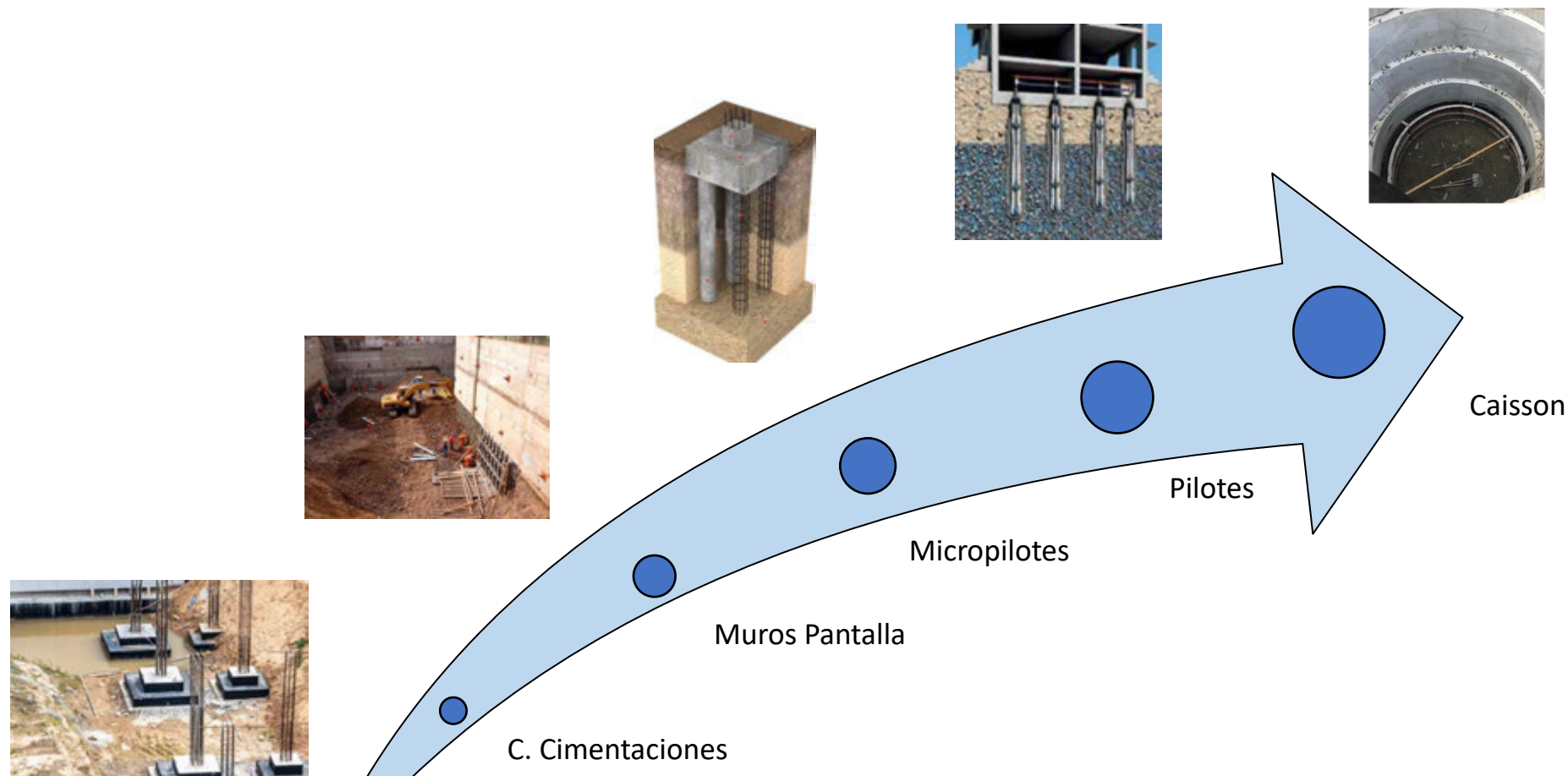


EVENTO PRESENCIAL
PILOTES Y PANTALLAS EN CONCRETO: SOLUCIÓN PARA CIMENTACIONES
 4. Concretos para pilotes y pantallas: tecnología disponible

Organiza:



Contenido



Con el patrocinio de:





EVENTO PRESENCIAL
PILOTES Y PANTALLAS EN CONCRETO: SOLUCIÓN PARA CIMENTACIONES
4. Concretos para pilotes y pantallas: tecnología disponible

Organiza:



Cimentaciones profundas

TIPOS DE CONCRETO

Con el patrocinio de:

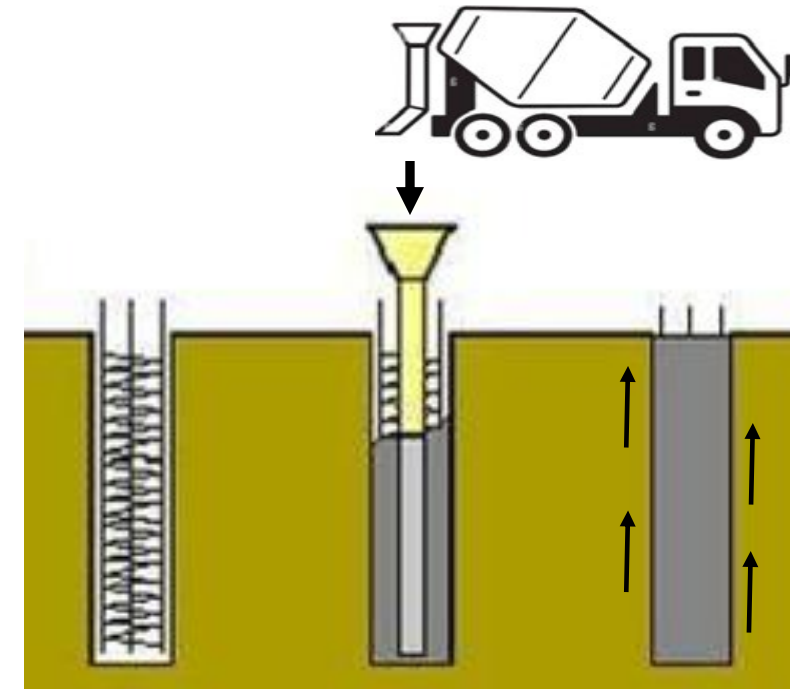




Proceso constructivo - pilotes construidos en sitio

Hormigonado o vaciado de concreto (Sistema de colocación **Tremie - Tipo Kelly**):

- Así como en los elementos estructurales tipo muros pantalla, el vaciado de concreto se realiza por medio de un embudo y tubería vertical que se ubican dentro de la excavación posterior a la fijación del acero de refuerzo.
- Se vierte el concreto en el embudo, y por medio de la tubería vertical se transporta el concreto por caída libre al fondo de la excavación, realizando su vaciado de forma ascendente, garantizando la tubería todo el tiempo sumergida en el concreto, retirando progresivamente las secciones de la misma, hasta culminar su vaciado una vez se garantice el concreto en la cota superior o de acabado del pilote.



Con el patrocinio de:





Concreto Tremie

Es un concreto diseñado para cimentaciones profundas, de manejabilidad extendida de 1 a 1.5 horas en obra, permitiendo una mejor colocación y comportamiento en estado plástico, por su fluidez y reología estable la cual se acomoda para el sistema constructivo Tipo tremie (embudo y tubería), se mantiene en un estado de manejabilidad adecuado en todo el transcurso de la fundida, ya sea de pantallas o pilotes.

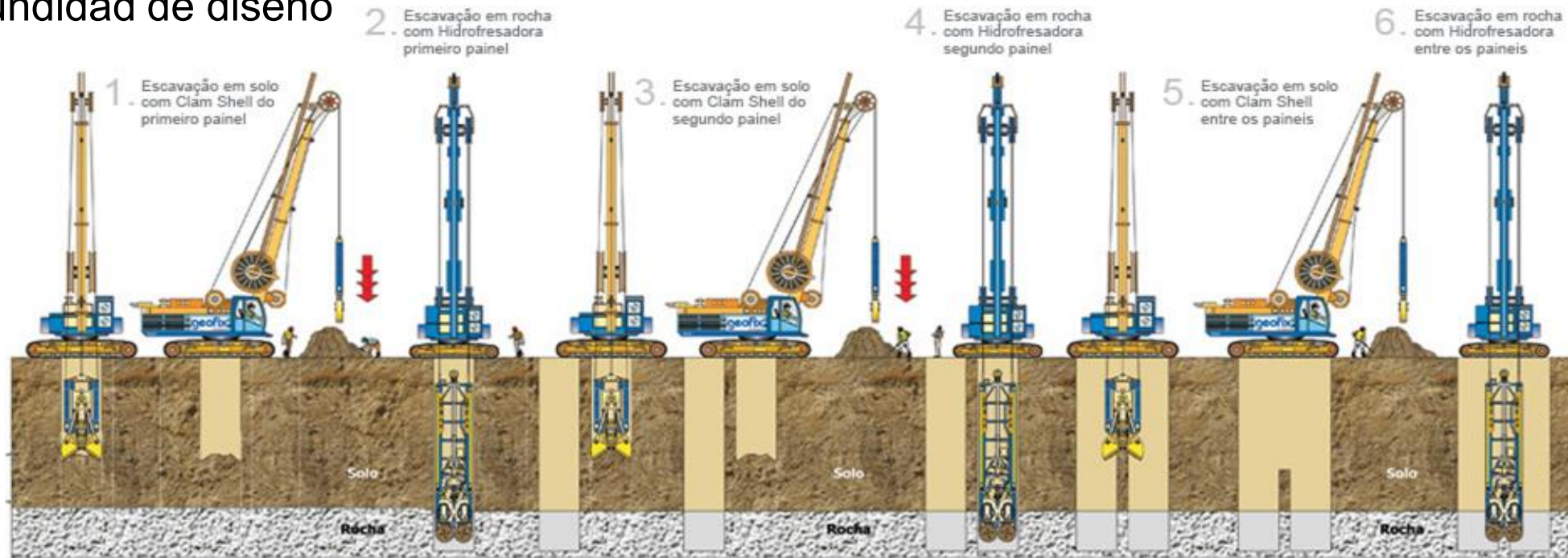
CARACTERISTICAS	VALORES	
Concreto Tremie		
Sigla	CTRE	
f'c	21 A 42 MPa	NTC 673
Edad	3 A 28 días	
Asentamiento salida de planta	150+/-40 mm	NTC 396
Asentamiento llegada a obra	185+/-40 mm	
TMA	12,5 mm a 25 mm	
Faraguado inicial	12 horas	
Manejabilidad	1,5 horas	



Proceso constructivo - muro pantalla

Durante la etapa de excavación se debe garantizar:

- Verticalidad
- Estabilidad (Lodos poliméricos o Bentónicos)
- Profundidad de diseño



Con el patrocinio de:





Proceso constructivo - pilotes construidos en sitio

Hormigonado o vaciado de concreto (Sistema de colocación **Tipo Tornillo**)

Para la construcción de pilotes con sistema **Tipo Tornillo**, durante la etapa de excavación debe tener en cuenta:

- Excavación mecánica con barrena helicoidal.
- Verticalidad.
- Profundidad de diseño.



Con el patrocinio de:

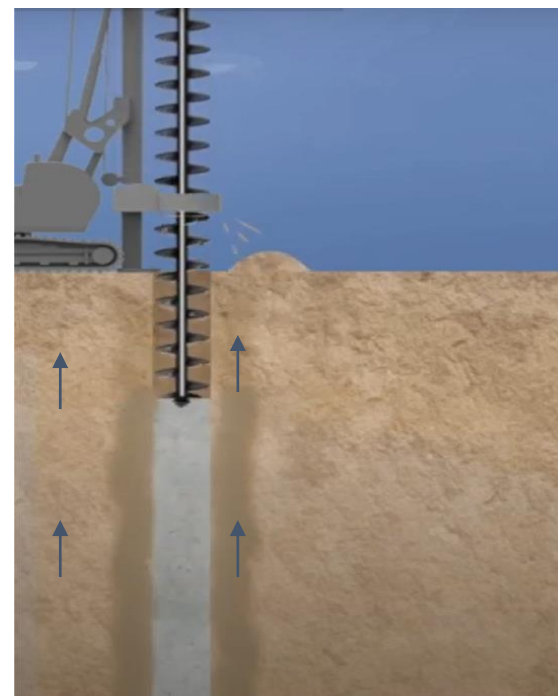




Proceso constructivo - pilotes construidos en sitio

Hormigonado o vaciado de concreto:

- Una vez se verifica la profundidad del elemento, se procede a vaciar el concreto por medio de una tubería específica ubicada en el barreno, la cual permite el bombeo y llenado de la excavación con la mezcla de concreto, realizando simultáneamente la extracción del material sobrante de excavación, de forma ascendente hasta llenar en su totalidad la excavación realizada en el terreno.



Con el patrocinio de:

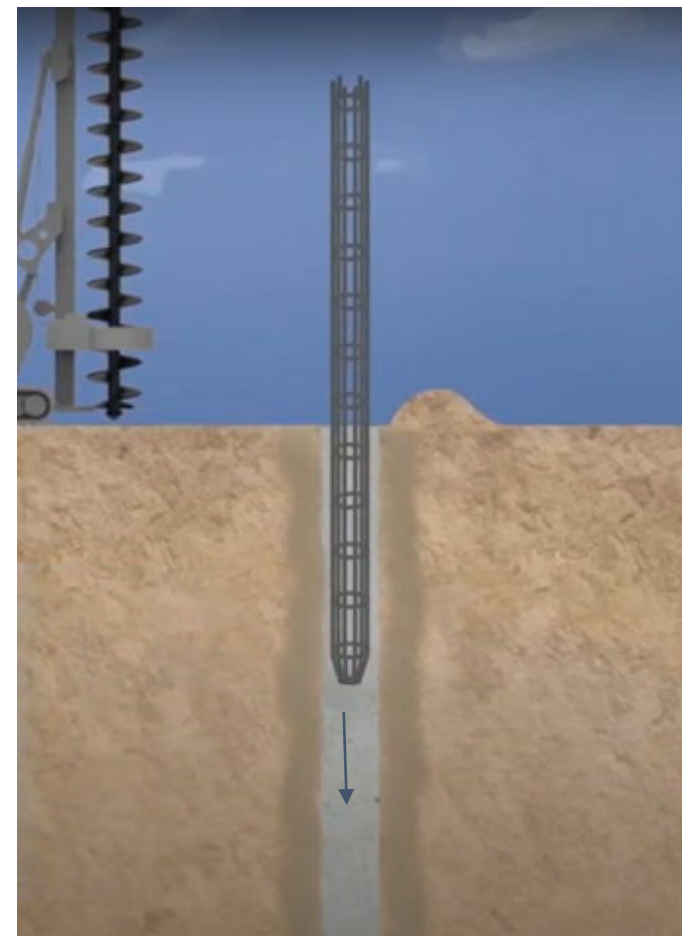
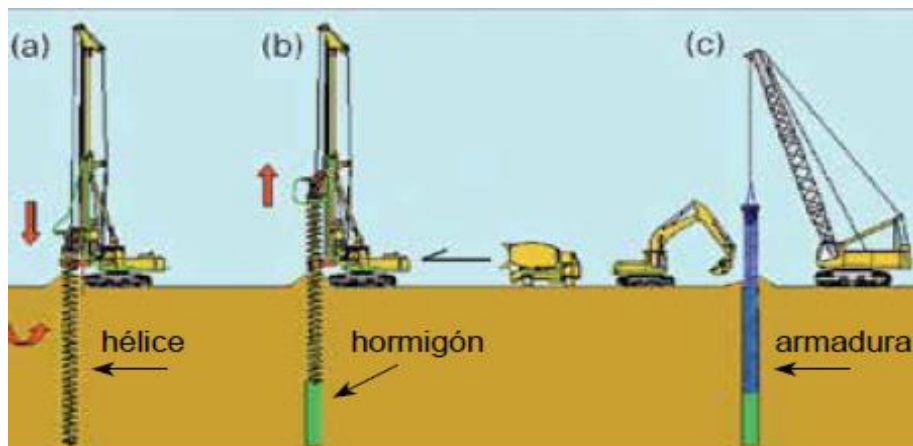




Proceso constructivo - pilotes construidos en sitio

Ubicación e instalación de acero de refuerzo:

- Finalizado el vaciado de concreto en la totalidad de la excavación, se procede a hincar la parrilla o acero de refuerzo.
- El acero debe quedar completamente recubierto y en las cotas establecidas dando cumplimiento a las tolerancias dadas por normatividad aplicable.



Con el patrocinio de:

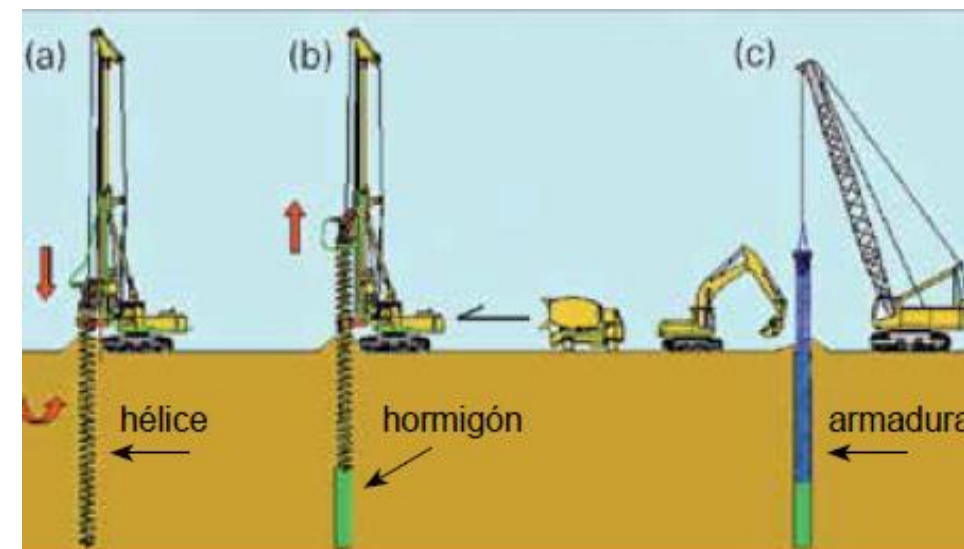




Concreto Tornillo

Es un concreto diseñado para cimentaciones profundas, de manejabilidad extendida de 1 a 1.5 horas en obra, lo cual permite una mejor colocación y mejor comportamiento cuando ocurren demoras o retrasos inesperados, se mantiene en un estado de manejabilidad adecuado en todo el transcurso de la fundida de pilotes, ofreciendo una homogeneidad mayor y evitando que ocurran fraguados diferenciales por efecto de presión y temperatura a altas profundidades.

CARACTERISTICAS	VALORES	
Concreto Tornillo		
Sigla	CTOR	
f'c	21 A 42 MPa	NTC 673
Edad	3 A 28 días	
Asentamiento salida de planta	750+/-100 mm	NTC 5222
Asentamiento llegada a obra	650+/-100 mm	
TMA	12,5 mm	
Faraguado inicial	12 horas	
Manejabilidad	1,5 horas	





CAC - Flujo libre del concreto – NTC 5222

Método empleado para medir la consistencia o fluidez del concreto autocompactante o tremie tornillo para el caso de cimentaciones profundas, garantizando de igual manera las siguientes condiciones:

- Verificar la manejabilidad requerida.
- Verificar que la mezcla sea homogénea.
- Comprobar que la producción entre diferentes vehículos tengan las características técnicas requeridas.

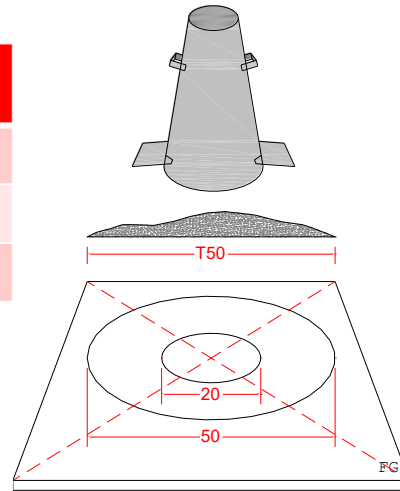
CARACTERÍSTICAS	TIPO DE ENSAYO	REFERENCIA	No. DE CLASES
Dispersión	Ensayo de Dispersión	Slump – Flow (SF)	3
Fluidez	Ensayo de Dispersión o Ensayo de V-Funnel	Viscosity (VS or VF)	2
Capacidad de paso	Ensayo L-Box, Ensayo J-Ring o Ensayo de alta fluidez	Passing Ability (PA)	2
Resistencia a la segregación	Ensayo de segregación o Ensayo U-Pipe	Segregation Resistance (SR)	2

Con el patrocinio de:

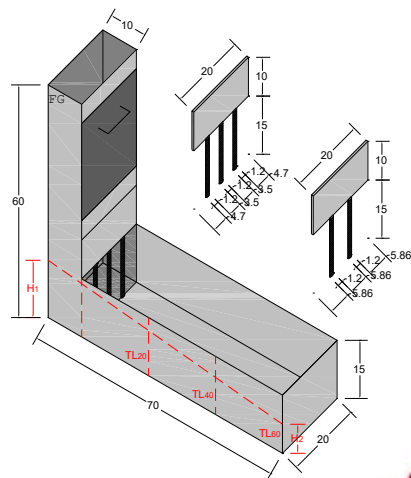
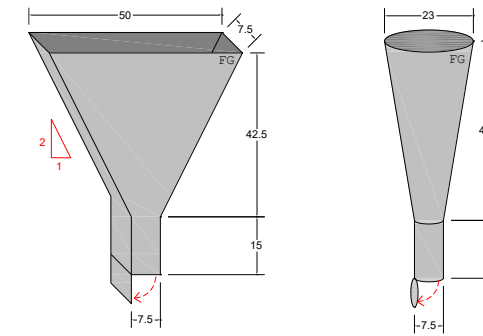


Flujo libre del concreto – NTC 5222

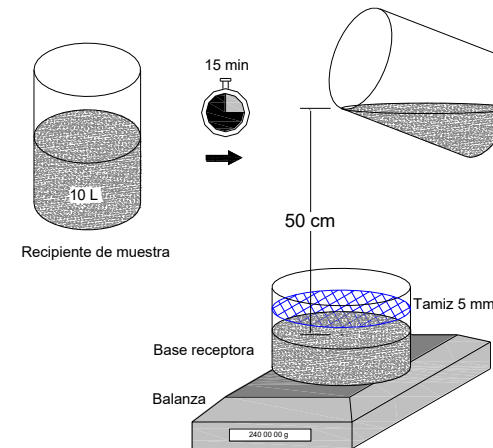
CLASES	Dispersión (Slump flow) (mm)
SF1	550-650
SF2	650-750
SF3	750-850



CLASES	T ₅₀₀ (s)	Fluidez (V-Funnel) (s)
VS1/VF1	2	8
VS2/VF2	>2	25



CLASES	Capacidad de paso (L-box) (H2/H1)
PA1	0,80 con 2 barras
PA2	0,80 con 3 barras



CLASES	Resistencia a la segregación (%)
SR1	20
SR2	15

Con el patrocinio de:

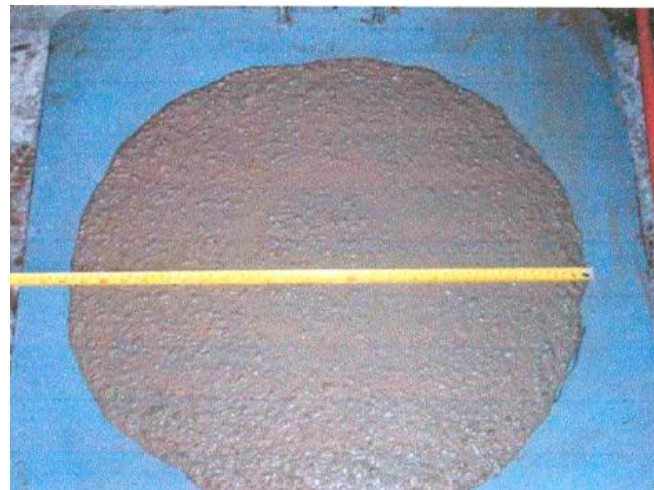




Estabilidad del CAC



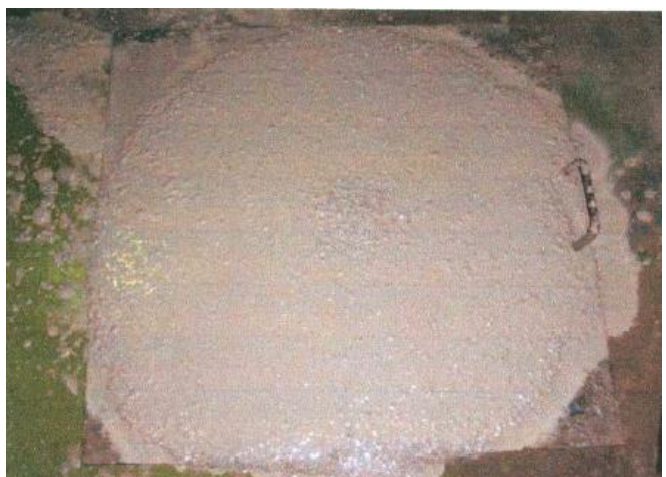
CAC Altamente Estable (0)



CAC Estable (1)



CAC Inestable (2)



CAC Altamente Inestable (3)

Con



Concreto Anti wash-out

Es un concreto altamente cohesivo que a través de su dosificación y los materiales empleados, garantiza fundidas con mínimas alteraciones en presencia de agua. Se utiliza comúnmente en cimentaciones profundas permitiendo adecuada distribución del material sin que el agua presente en el terreno genere efecto de lavado del concreto.

Característica	Descripción	Observación
Manejabilidad en obra	Asentamiento 200± 25 mm Extensibilidad 650± 100 mm	NTC 396/NTC5222
Resistencia	21 a 42 MPa	A NTC 673
Edades de diseño	3d, 7d y 28d	
Retracción	≤ 0,07 mm/m a 56 días	NTC 5640
Fraguado inicial	12 h	
Bombeabilidad *	Vertical 30m/ Horizontal 60m	
Tamaño máximo nominal de la grava	12,5-25 mm	
Manejabilidad **	1.5 horas **	
Anti lavado	5%	CRD-C 661-06



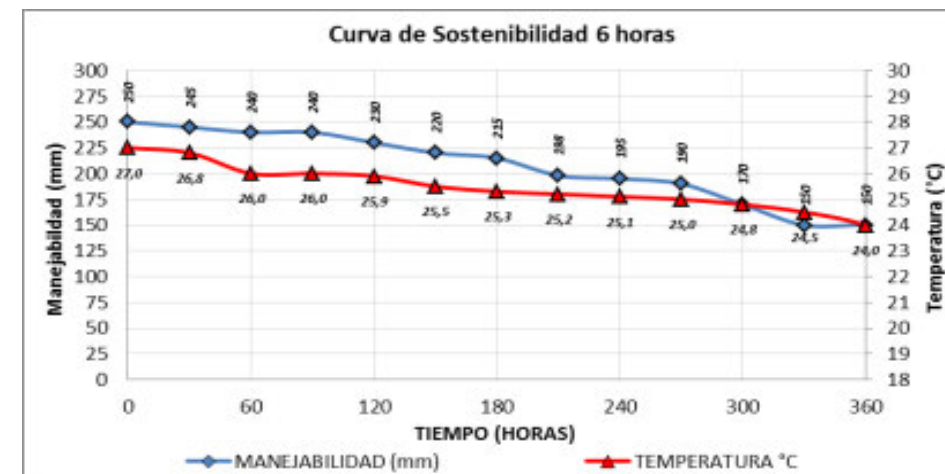
Con el patrocinio de:



Concreto Larga vida

Es un concreto diseñado para cimentaciones profundas, de manejabilidad extendida de 5 a 6 horas en obra, lo cual permite una mejor colocación y mejor comportamiento cuando se tienen elementos que tienen mayor volumen y por tanto requieren de mayor tiempo para su fundida, igualmente cuando ocurren demoras o retrasos inesperados. Se mantiene en un estado de manejabilidad adecuado en todo el transcurso de la fundida, ya sea de pantallas o pilotes, ofreciendo una homogeneidad mayor y evitando que ocurran fraguados diferenciales por efecto de presión y temperatura a altas profundidades.

CARACTERISTICAS	VALORES	
Concreto Tremie Larga Vida		
Sigla	CTRE LV	
f'c	21 A 42 MPa	NTC 673
Edad	3 A 28 días	
Asentamiento salida de planta	150+/-40 mm	NTC 396
Asentamiento llegada a obra	185+/-40 mm	
TMA	12,5 mm a 25 mm	
Faraguado inicial	12 horas	
Manejabilidad	1,5 horas	



Con el patrocinio de:



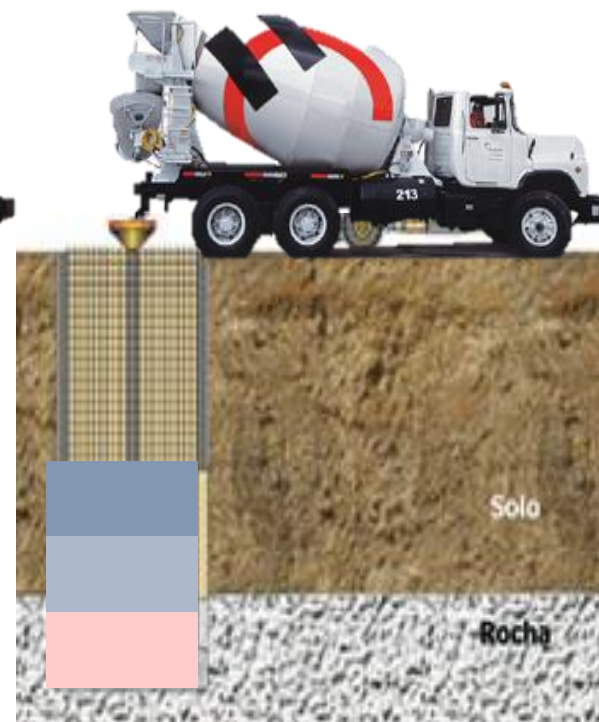
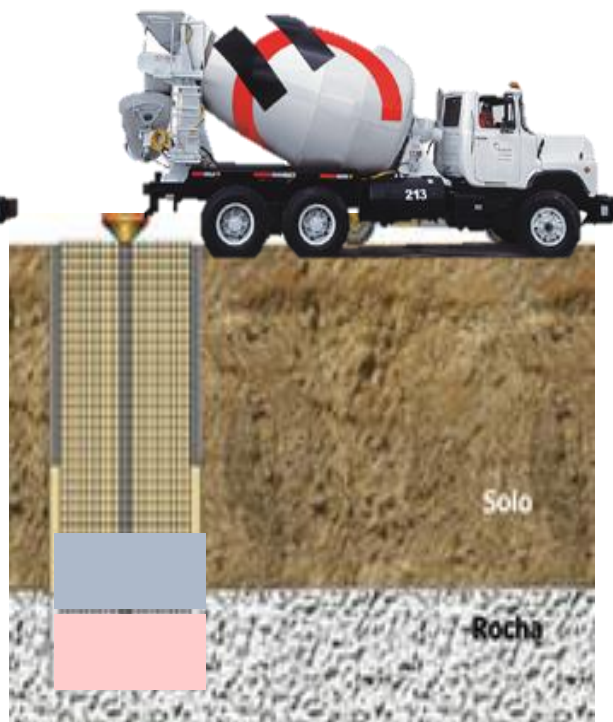
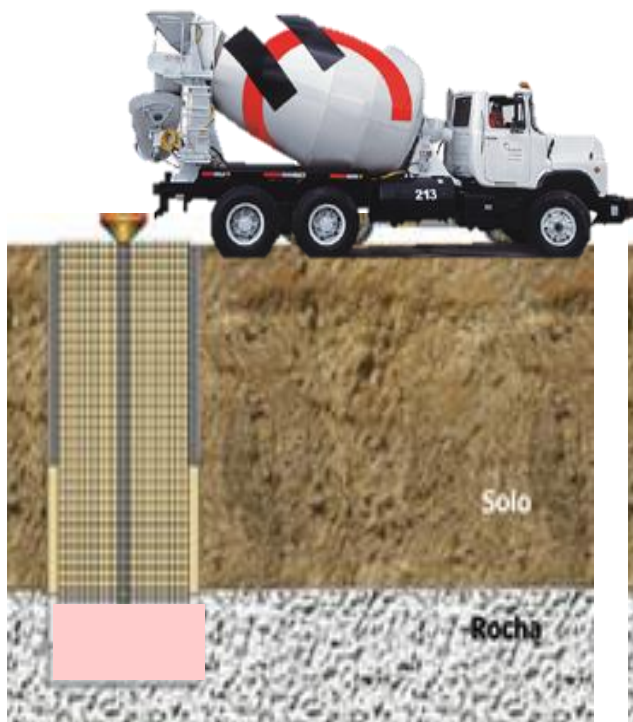


Concreto Larga vida

CARRO 1 (7m³)

CARRO 2 (14 m³)

CARRO 3 (21 m³)



MINUTO 0

MINUTO 30

MINUTO 60

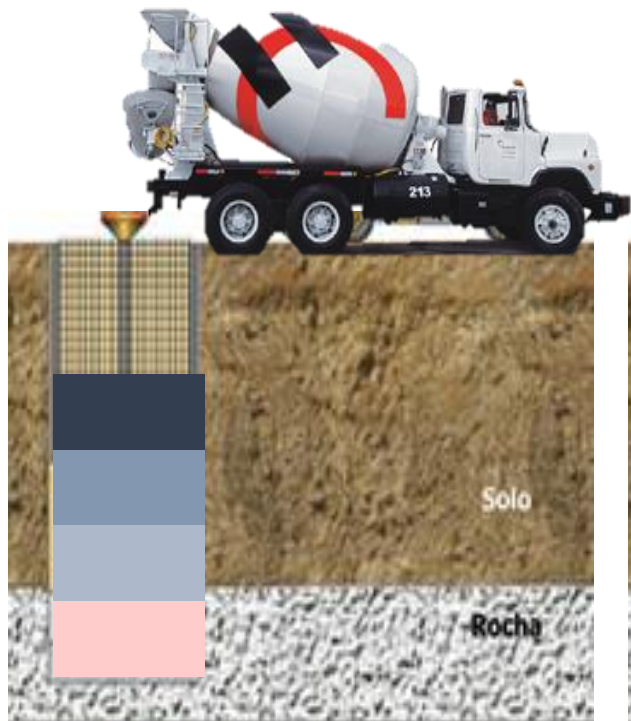
Con el patrocinio de:



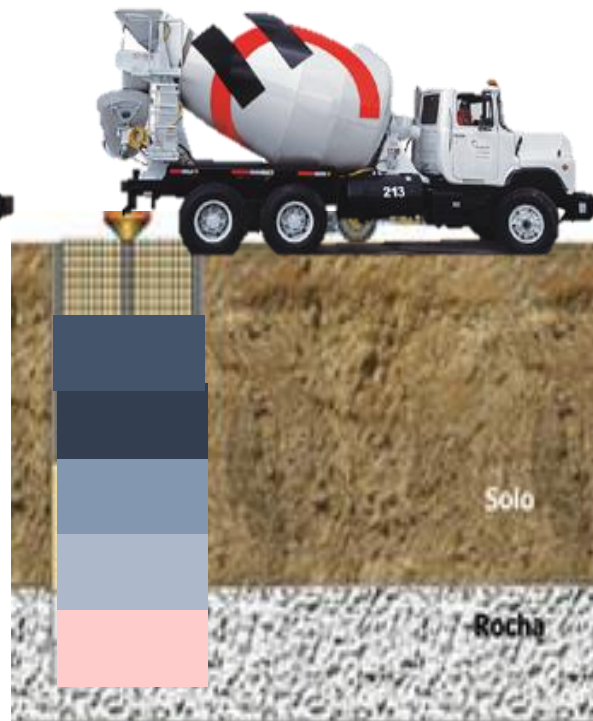


Concreto Larga vida

CARRO 4 (28 m³)



CARRO 5 (35 m³)



CARRO 6 (42 m³)



MINUTO 90

MINUTO 120

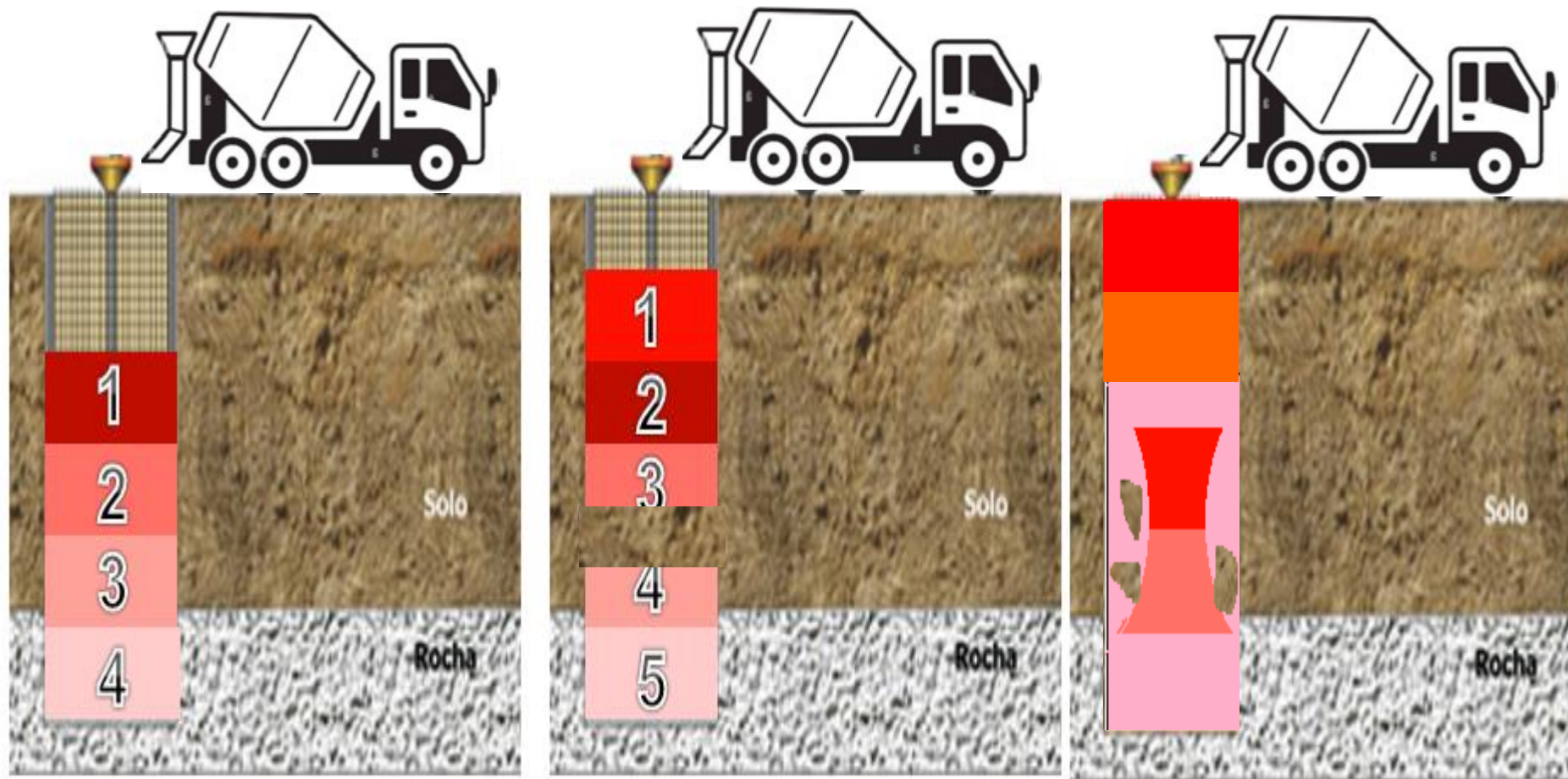
MINUTO 150

Con el patrocinio de:





Discontinuidad en los elementos



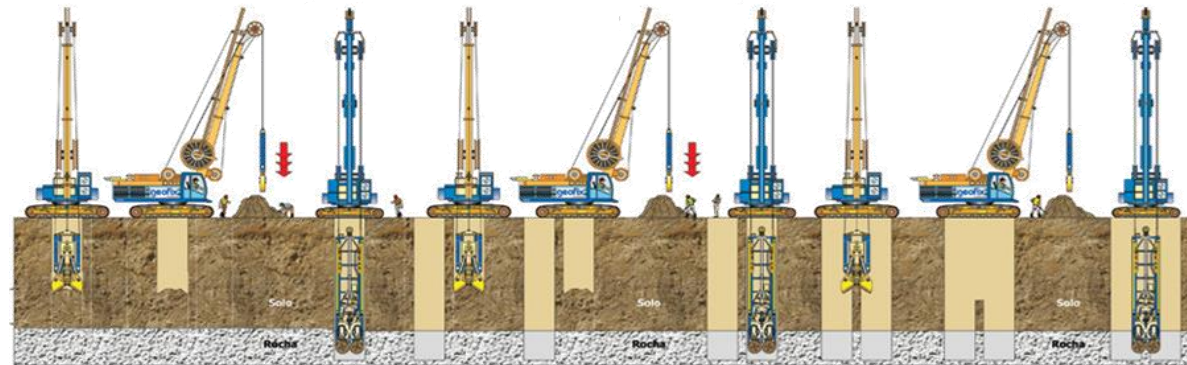
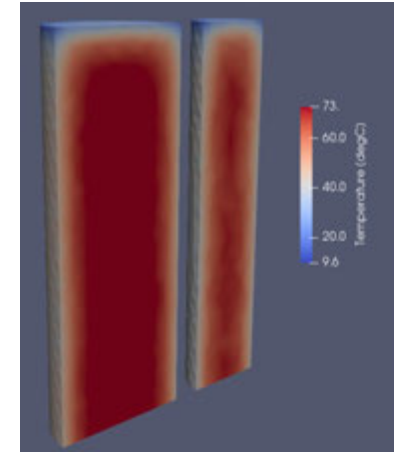
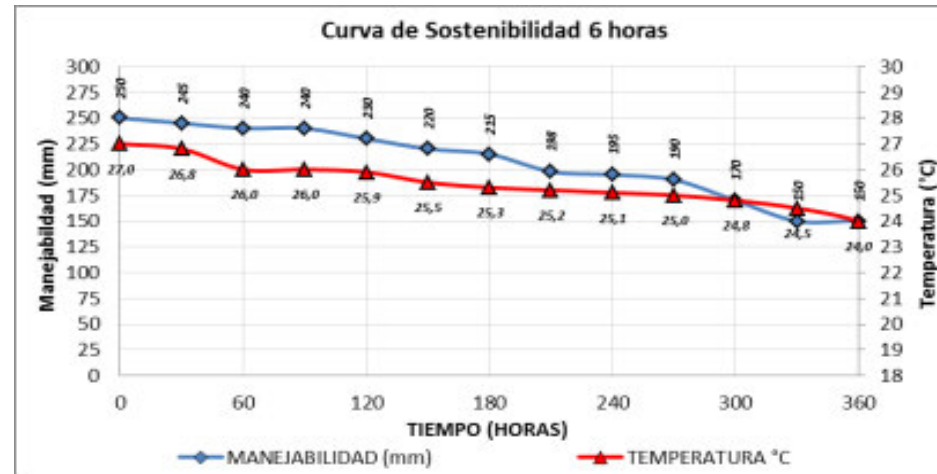
Con el patrocinio de:



Concreto Larga vida

Para conocer el tiempo de manejabilidad de un elemento de estas características es de vital conocer el suministro en metros cúbicos/hora

- Ejemplo:
- V elemento = 200 m³
- Suministro Hora = 35m³/hora
- Tiempo de manejabilidad = V elemento/Suministro Hora
- Tiempo de manejabilidad = 5.72 Horas



Con el patrocinio de:





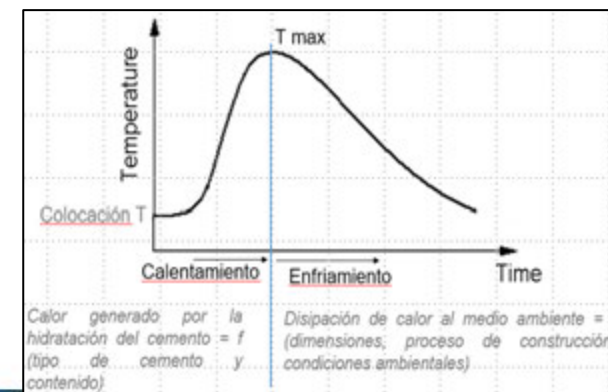
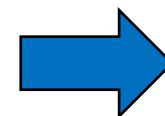
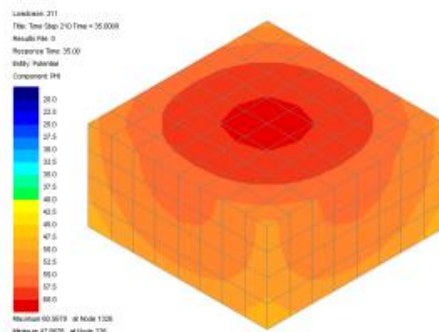
Concreto Masivos con control de temperatura

Por definición de la ACI 207.1 R:

“ ”

Cualquier volumen de **concreto** con dimensiones lo suficientemente grandes como para que se tomen medidas que controlen la generación de calor de la hidratación del cemento y su cambio en volumen para minimizar el potencial de agrietamiento.

Control del Gradiente térmico



Con el patrocinio de:



Concreto Masivos con control de temperatura



Aspectos a tener en cuenta:

- ✓ Volumen a colocar: **2.230m³** en 60 horas continuas
- ✓ Dimensiones del elemento 25m x 25m
- ✓ Altura sección variable: **2,5m a 4,5m:**
- ✓ Control de temperatura en obra: **<24°C**



Con el patrocinio de:





Caisson

Para la construcción de un caisson se tienen en cuenta las mismas etapas descritas para los muros pantalla y pilotes en sitio “in situ”, contando con un factor diferenciador en su proceso de excavación de acuerdo a lo descrito a continuación:

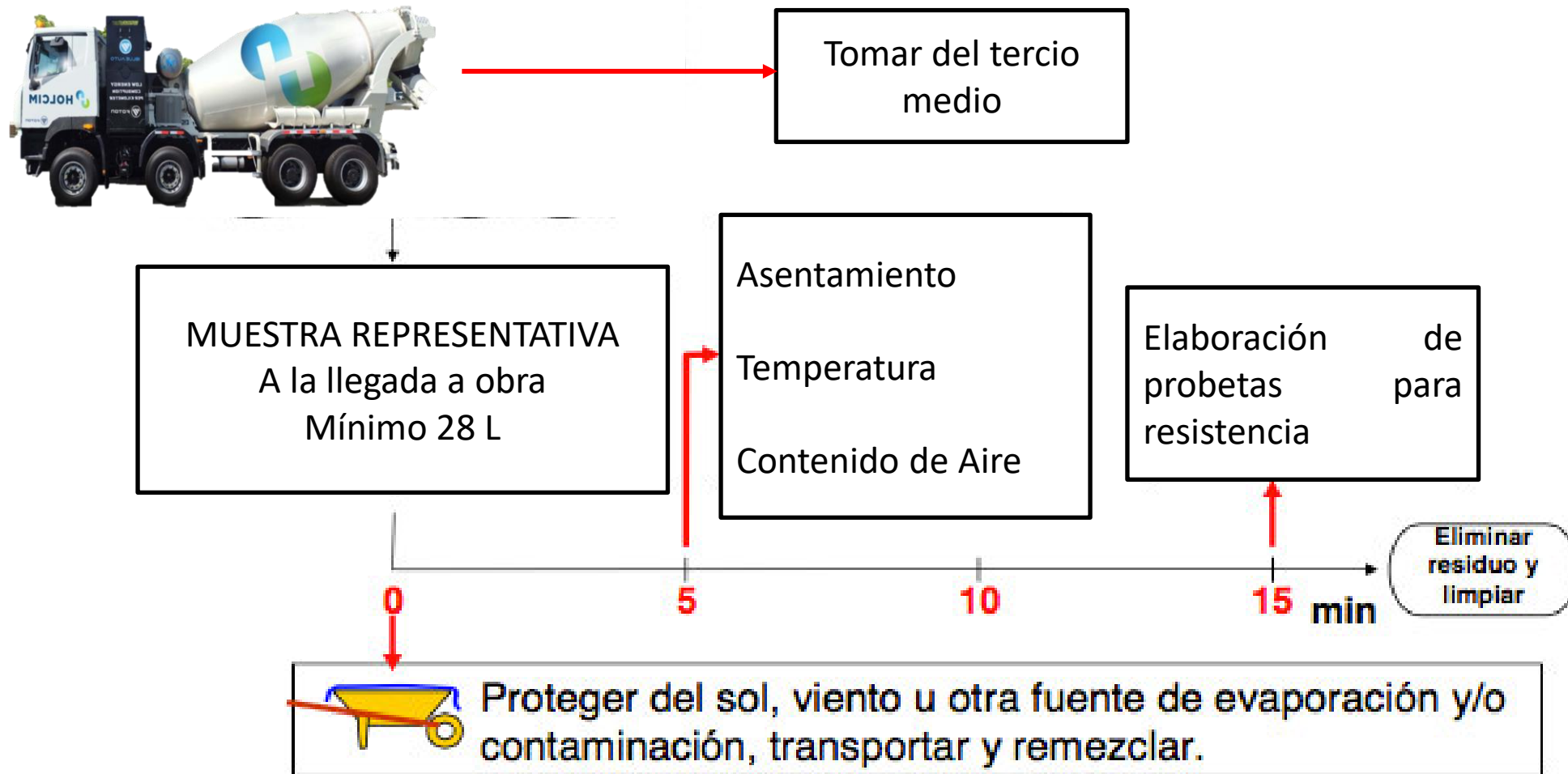
1. Excavación manual y construcción de anillos perimetrales con profundidad aproximada de 1 metro, para estabilidad de la excavación hasta llegar a la profundidad requerida.
2. Colocación de acero de refuerzo para el núcleo.
3. Hormigonado o vaciado de concreto
(Sistema de colocación Tremie).



Con el patrocinio de:



Control de calidad – concreto en obra



Con el patrocinio de:





Normatividad aplicable – concreto NTC 3318



DESCRIPCION	NORMA
Especímenes de ensayo de compresión	NTC 550
Ensayo de compresión	NTC 673
Rendimiento, masa por m3	NTC 1926
Contenido de aire	NTC 1926, 1028, 1032
Asentamiento	NTC 396
Flujo libre	NTC 5222
Toma de muestras de concreto fresco	NTC 454
Temperatura	NTC 3357

Con el patrocinio de:





Temperatura del concreto fresco – NTC 3357

- La temperatura máxima recomendada para el concreto es 32°C, a mayores temperatura se puede presentar una hidratación del cemento más rápida y menos eficiente, lo que lleva a un fraguado acelerado y a una disminución de la resistencia a 28 días.
- Sin embargo es importante tener en cuenta la temperatura ambiente.





Inspección visual – especificaciones concreto



Concreto - Morterudo



Concreto - Gravilludo



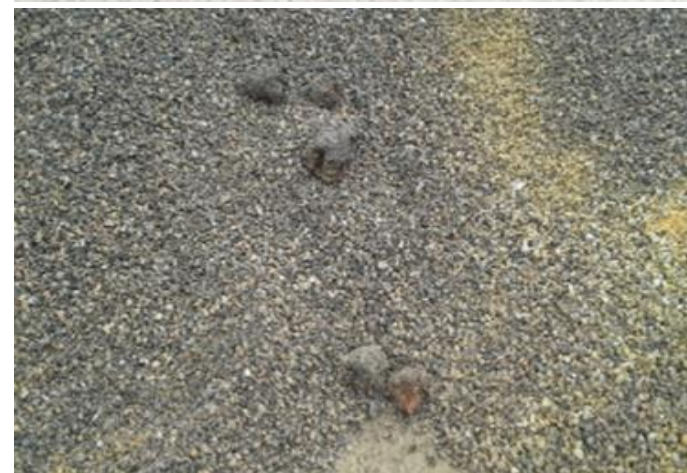
Sobretamaños

Con el patrocinio de:





Inspección visual – especificaciones concreto



Segregación

Contaminación

Con el patrocinio de:





Recomendaciones

- La demora en la descarga (tiempo mayor a la manejabilidad) puede producir una disminución del asentamiento hasta el punto de dificultar la manipulación normal del material.
- Adicionar AGUA significa elevar el valor de la relación agua/cemento y con ello disminuir la resistencia del Concreto. **Cada litro de agua de mezclado añadido de más a un metro cubico de concreto equivale a robar 2 kg de cemento.**
- La velocidad de colocación debe ser suficientemente rápida para que el concreto colocado previamente no haya fraguado cuando se coloque el siguiente.
- El proceso debe ser continuo para evitar patologías en el elemento.

