



# HORMIGÓN EN ESTADO FRESCO

TRABAJABILIDAD



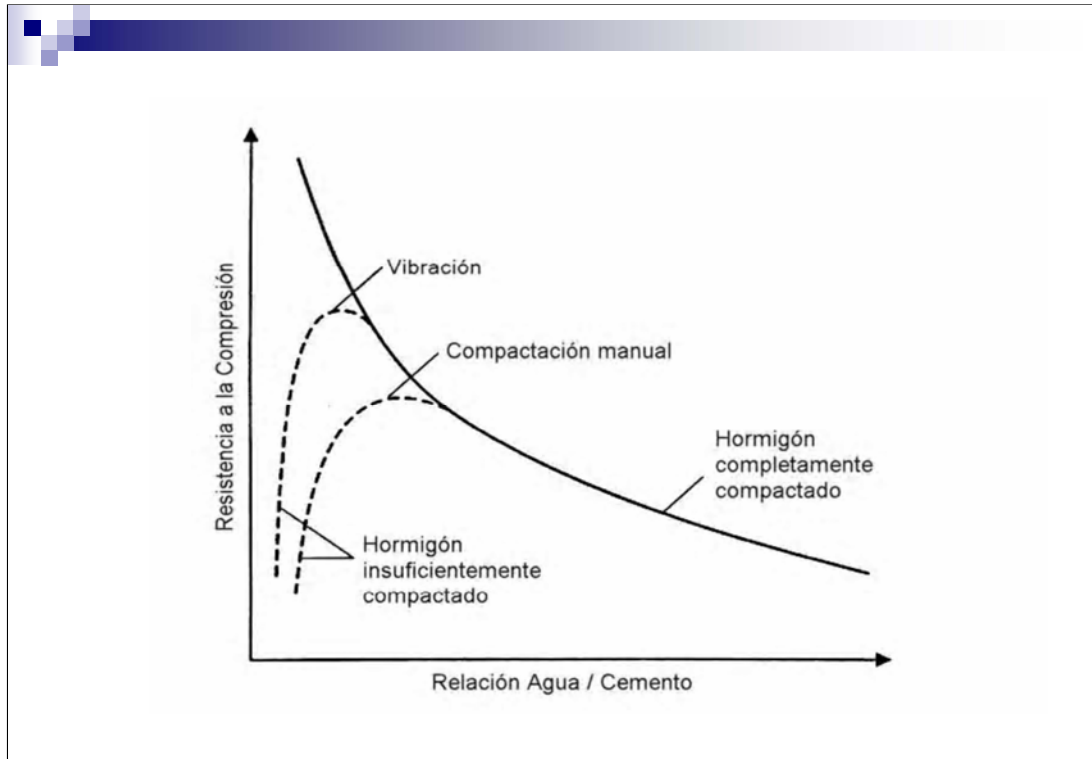
# TRABAJABILIDAD

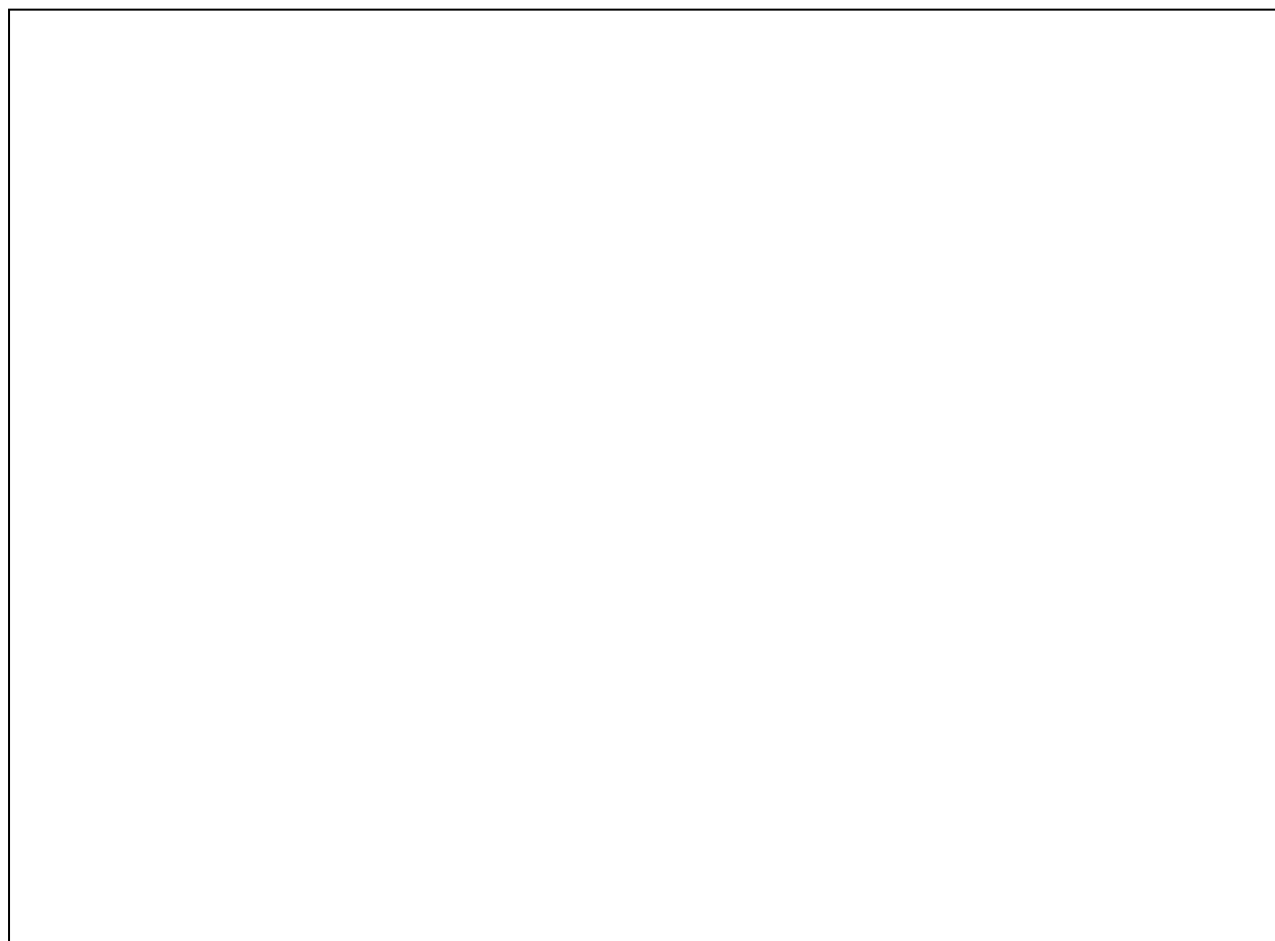
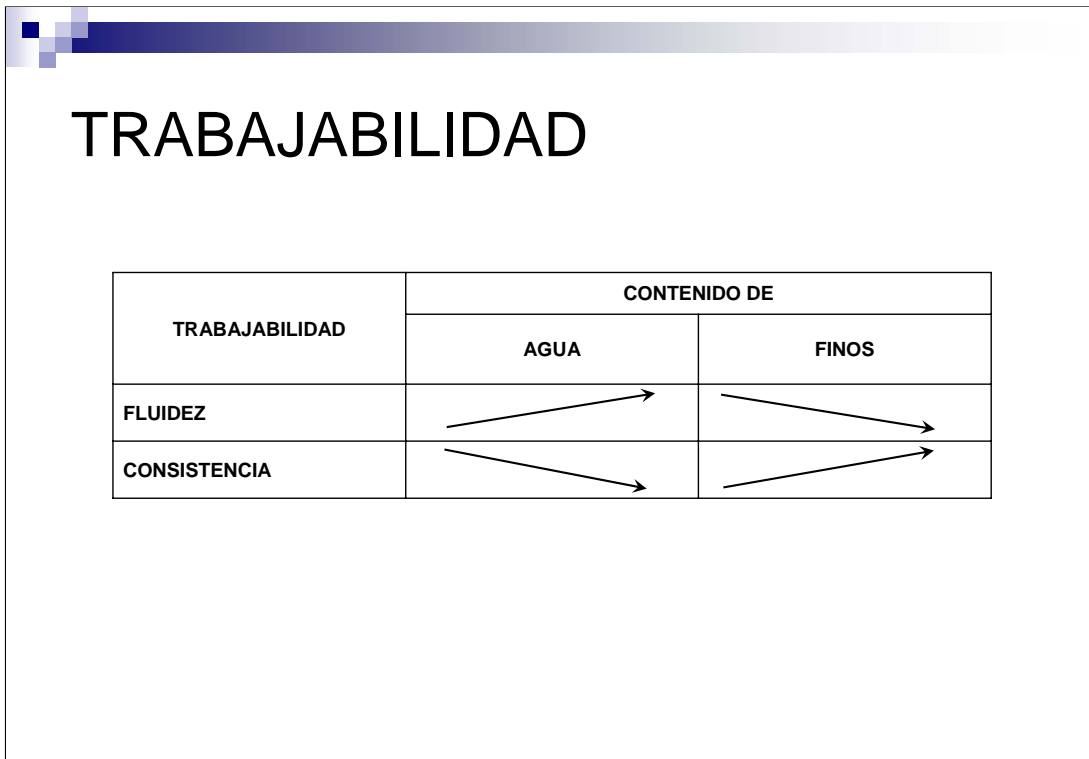
- **Fluidez:** medida del frotamiento entre partículas
- **Consistencia:** medida del grado de cohesión de la mezcla
- **Trabajabilidad:** medida de la energía necesaria para provocar deformaciones en el hormigón fresco  
f (fluidez y consistencia)



# TRABAJABILIDAD

Es la propiedad de la mezcla que permite que el hormigón pueda se elaborado, transportado, colocado y terminado con suficiente facilidad y sin segregación





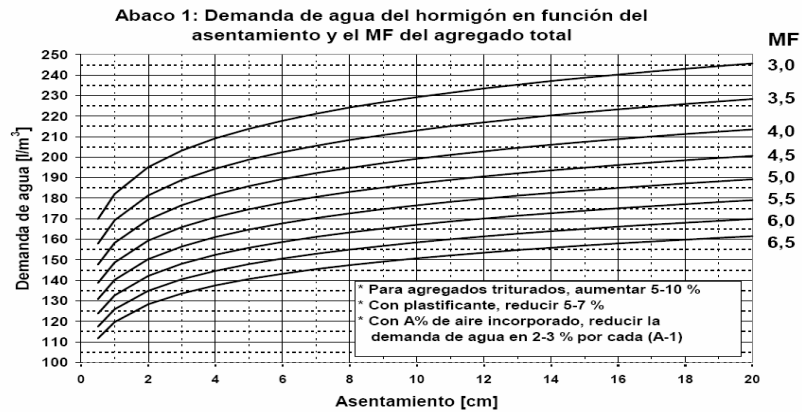


# TRABAJABILIDAD

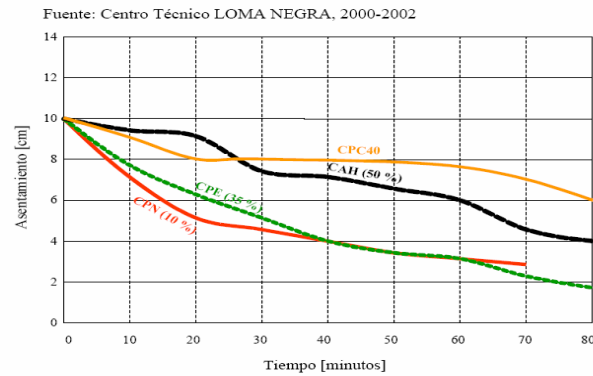
## FACTORES QUE AFECTAN

- DOSIS DE AGUA
- ARIDOS
- GRANULOMETRÍA
- TAMAÑO MÁXIMO
- FORMA DE LOS GRANOS
- TEXTURA
- AIRE INCORPORADO
- FINURA DEL CEMENTO
- ADITIVOS
- TIEMPO
- TEMPERATURA DEL HORMIGÓN FRESCO

# TRABAJABILIDAD



# TRABAJABILIDAD



**Figura N° 2:** Influencia del tipo de cemento en el mantenimiento del asentamiento en el tiempo de hormigones de similar CUC, proporciones de agregados y asentamiento inicial.  
Fuente: Centro Técnico LOMA NEGRA, 2000-2002





# TRABAJABILIDAD

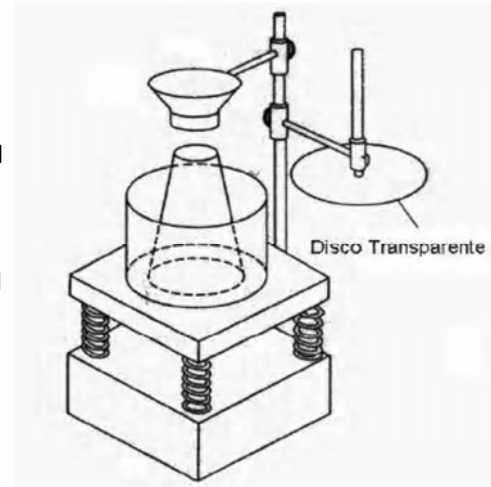
## MÉTODOS DE ENSAYOS

- ENSAYO Ve Be
- ASENTAMIENTO DE CONO DE ABRAMS
- MESA DE GRAF
- ENSAYO BOLA KELLY
- NUEVOS ENSAYOS PARA HORMIGONES AUTOCOMPACTANTES

# TRABAJABILIDAD

## ENSAYO Ve Be

- Ensayo BS 1881:1983 y ACI 211.3-75
- Remoldear por vibración (50 HZ y amplitud  $\pm 0,35$  mm) una masa troncocónica de hormigón y transformarlo en forma cilíndrica Mide Tiempo necesario para compactación total
- Ventajas Proceso dinámico tratamiento del hormigón similar a terreno
- Uso Laboratorio, por relativa complejidad equipo
- Rango de Aplicación Hormigones secos (cono  $< 5$  cm.) poca sensibilidad en hormigones fluidos

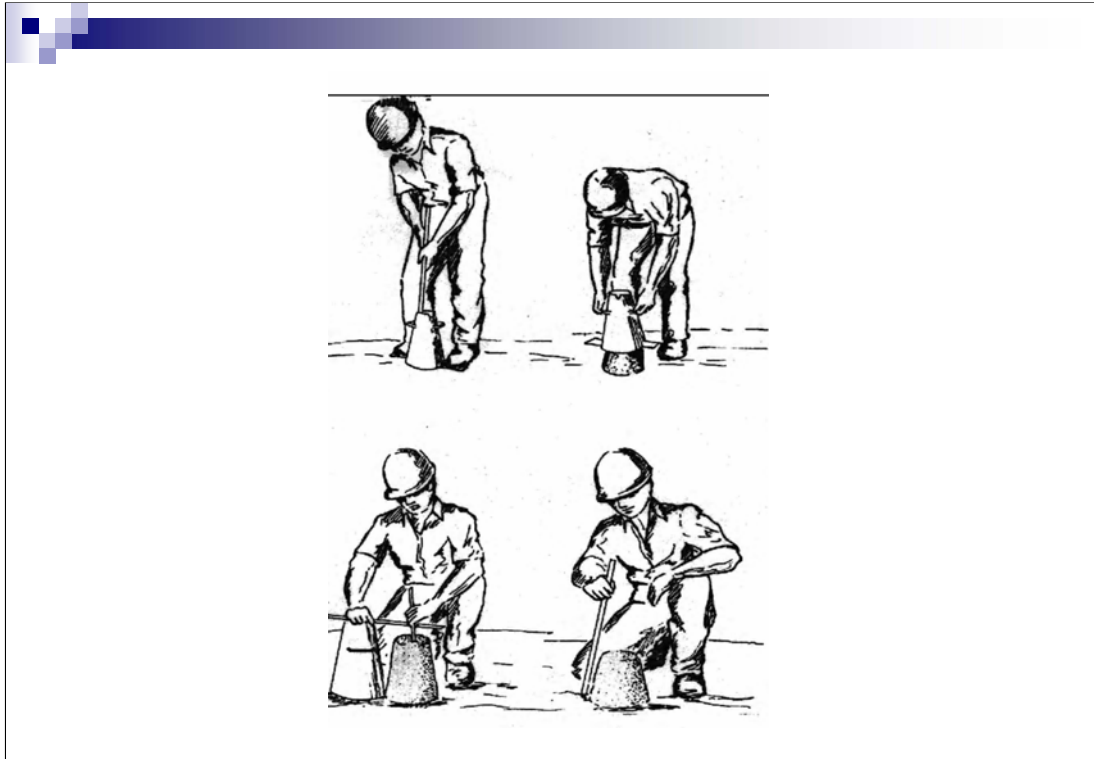




# TRABAJABILIDAD

## ASENTAMIENTO DE CONO DE ABRAMS

- Ensayo Norma.
- Llenado en 3 capas compactadas con 25 golpes de pisón c/u.
- Fluidez Medida del asentamiento en el centro mide umbral de cizalle
- Consistencia Forma de derrumbamiento
- Ventajas Simplicidad Uso Laboratorio y control dosis agua hormigón en obra Rango de Aplicación 2 a 15 cm. de asentamiento no es confiable para hormigones pobres

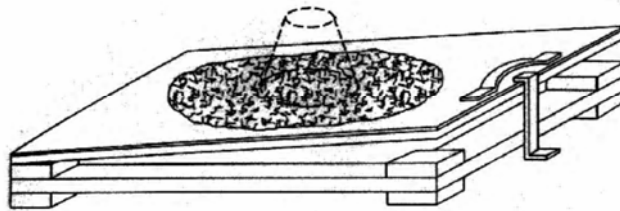




# TRABAJABILIDAD

## MESA DE GRAF

- Ensayo DIN 1048 y BS 1881: 1984
- Se levanta a 4 cm. Y deja caer 15 veces una plataforma articulada de 70x70 cm. (16 kg) que contiene un troncocono de 20 cm alto, Øbase 20 cm y Øsup 13 cm (similar Abrams)
- Mide el desparramamiento del hormigón y forma de disgregarse
- DIN: Desparramamiento=  $(D-20)/20 \times 100$  (%)
- BS : Flujo=  $(D-10)/10$  (%)
- Ventajas Refleja cohesión de la mezcla
- Rango de Aplicación Hormigones fluidos, normal: 80 a 120 %
- Trabajabilidad media : 40 cm (100%)
- Trabajabilidad alta : 50 cm (150%)



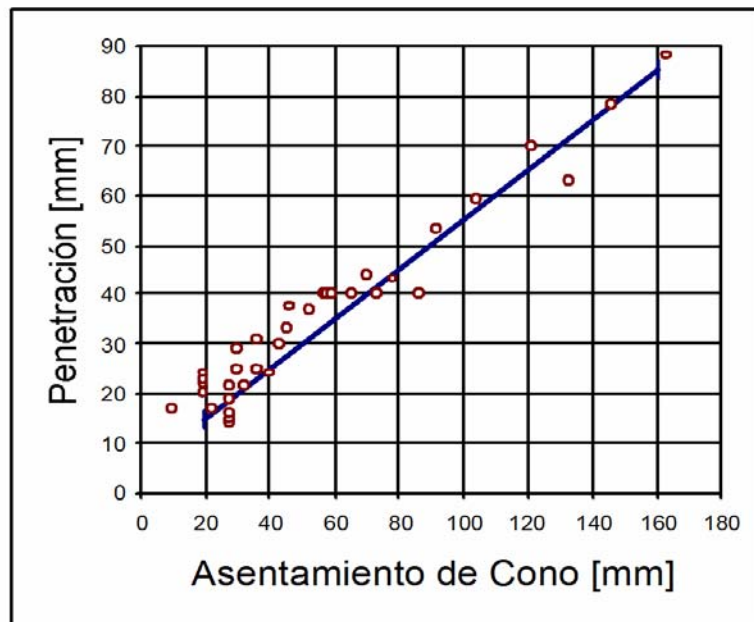
# TRABAJABILIDAD

## ENSAYO DE BOLA KELLY

Ensayo ASTM C 360 - 82

- Mide Penetración semiesfera (  $\varnothing$   $\approx$  152 mm) por peso propio (14 kg)
- Ventajas Rápido y simple.  
Permite medida en hormigón  
puesto en obra buena correlación  
con cono Abrams
- Uso Controlar variaciones del  
contenido humedad áridos
- Rango de Aplicación id.  
Asentamiento de cono







# TRABAJABILIDAD

## NUEVOS ENSAYOS PARA HORMIGONES AUTOCOMPACTANTES

- U-Test y permite evaluar la capacidad del hormigón autocompactante de sortear obstáculos. Para ello la mezcla debe ascender más de 30 cm luego de levantar la compuerta central ciega. (similar L-Box)



# TRABAJABILIDAD

NUEVOS ENSAYOS PARA  
HORMIGONES  
AUTOCOMPACTANTES

- Slump Test y T50



# TRABAJABILIDAD

Tabla 5.1. Métodos de ensayo aplicables a cada rango de consistencia del hormigón

Consistencia	Rango			Ensayo de evaluación aplicable
	Remoldeo (V) (seg.)	Asentamiento (A) (cm)	Extendido (E) (cm)	
Muy seca	$5,0 < V \leq 50,0$	—	—	Tiempo de remoldeo en el dispositivo VeBe. Norma IRAM (en preparación).
Seca	—	$2,0 < A \leq 5,0$	—	Asentamiento del Cono de Abrams. Norma IRAM 1 536-78.
Plástica	—	$5,0 < A \leq 10,0$	—	Asentamiento del Cono de Abrams. Norma IRAM 1 536-78.
Muy plástica	—	$10,0 < A \leq 15,0$	$50 < E \leq 55$	Asentamiento del Cono de Abrams. Norma IRAM 1 536-78. Extendido en la Mesa de Graf. Norma IRAM 1 690-86.
Fluida	—	$15,0 < A \leq 18,0$	$55 < E \leq 60$	Asentamiento del Cono de Abrams. Norma IRAM 1 536-78. Extendido en la Mesa de Graf. Norma IRAM 1 690-86.
Muy fluida	—	—	$60 < E \leq 65$	Extendido en la Mesa de Graf. Norma IRAM 1 690-86.



## PROCESOS DEL HORMIGÓN FRESCO DURANTE LA CONTRUCCIÓN

- SEGREGACIÓN
- EXUDACIÓN
- VARIACIONES DE VOLÚMENES
  - ASENTAMIENTO PLÁSTICO
  - RETRACCIÓN PLÁSTICA
- FALSO FRAGUADO

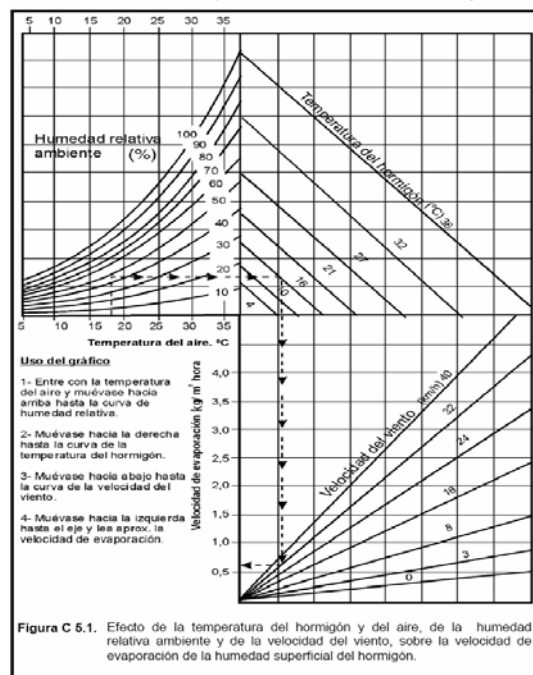


Figura C 5.1. Efecto de la temperatura del hormigón y del aire, de la humedad relativa ambiente y de la velocidad del viento, sobre la velocidad de evaporación de la humedad superficial del hormigón.