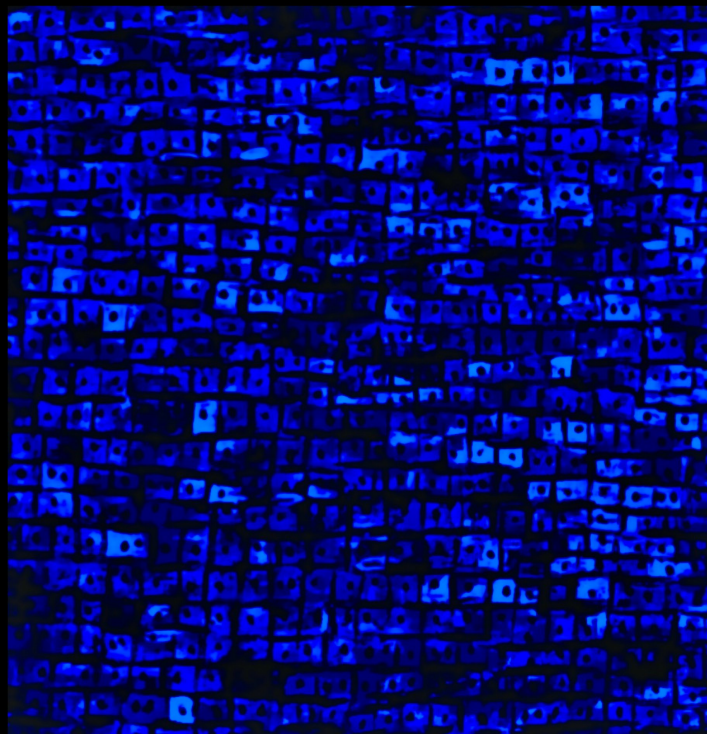


CIA

CONSTRUCCIONES 1A





HORMIGONES



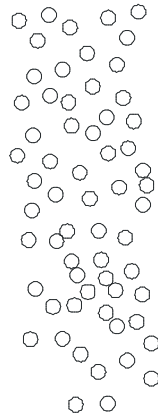
**Aglomerado, (mezcla o pastón) de
diversos materiales inertes o
"agregados", unidos entre sí por un
aglomerante o "ligante", agua para su
amasado, fragüe y endurecimiento**

HORMIGON: Aglomerante + Aridos finos/+áridos gruesos + agua



Aglomerante

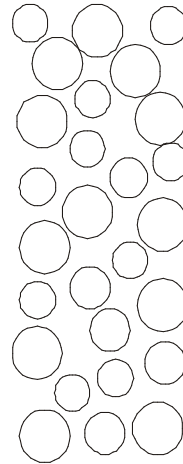
KG/m³



Aridos Finos

M³/m³

+



Aridos Gruesos

M³/m³

+



Agua

Lts/m³

HORMIGONES

1) Según la CANTIDAD DE ÁRIDOS

BINARIOS:

2 áridos, 1 aglomerante, y
agua de amasado

TERNARIOS:

3 áridos, 1 aglomerante, y
agua de amasado

2) Según el AGLOMERANTE

CEMENTICIOS

CALCÁREOS

YESOSOS

**ASFÁLTICOS o
BITUMINOSOS**

**DE PLÁSTICO o
RESINOSOS**

ARCILLOSOS

ÁRIDOS : Otorgan el VOLUMEN a la mezcla, los mismos deben cumplir con las propiedades de densidad, dureza, resistencia mecánica, estabilidad física y química.

SEGÚN SU TAMAÑO : **ÁRIDO FINO (ARENAS) 0,08 mm A 5mm**

Filler o Polvo < 0,08 mm.

arena fina 0,08 – 2,00mm

arena gruesa 2,01 - 4,8 mm.

ÁRIDO GRUESO (PIEDRAS) mayor A 5 mm.

gravilla 4,8 - 19,0 mm.

grava 19,0 - 76,1 mm

piedra 76,1 - 107,6 mm

bolón 107,6 - 250,0 mm.

SEGÚN SU FORMA Y ORIGEN.

Rodados.: Mayor dureza, mayor resistencia grano, Menor necesidad de agua y mayor limpieza. Son de origen natural y están formados por desgaste, ya sea por erosión o por lavado.

Machaqueos.: Mayor resistencia a tracción, mayor adherencia, pero una mayor dificultad en la puesta en obra. Proviene de la trituración de rocas. Posee > resistencia a tracción.

Artificiales.: Proviene de transformaciones térmicas o de subproductos industriales (escorias, cenizas volantes, arcillas expandidas)

HORMIGONES

3) Según su COMPACIDAD

COMPACTOS
(en general los H°
ESTRUCTURALES)

MAGROS O POBRES
(en general H° de relleno)

ESTRUCTURALES

LIVIANOS
(en general H° aislantes)

DE RELLENO
(para grandes volúmenes /
escasa resistencia / bajo costo)

4) Según su FUNCIÓN y CUALIDADES FINALES

SON CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS HORMIGONES:

1) RESISTENCIA

2) IMPERMEABILIDAD

3) DURABILIDAD

4) CONTRACCIÓN

FACTORES IMPORTANTES en la ELABORACIÓN del HORMIGÓN de cemento portland



1) TENOR CEMENTO:

- a) H° POBRE**
- b) H° MAGRO**
- c) H° ESTRUCTURAL**
- d) H° ESTRUCTURAL DE ALTA RESISTENCIA**
- e) H° ESPECIALES**

2) RELACIÓN AGUA/CEMENTO

3) COMPACTACIÓN

4) TRABAJABILIDAD

5) FLUIDEZ

6) PLASTICIDAD

7) IMPERMEABILIDAD

8) CURADO DEL H°

9) DOSAJES

FACTORES IMPORTANTES EN LA ELABORACIÓN DEL HORMIGÓN de cemento portland:

1) TENOR CEMENTO: cantidad de cemento que interviene en 1 m³

a) H° POBRE: 150 a 200 Kg/m³

(p/rellenos: muy permeables, no resistentes, poco compactos)

b) H° MAGRO: 200 a 280 Kg/m³

(de baja a mediana resistencia, permeables)

c) H° ESTRUCTURAL: 280 a 350 Kg/m³

(resistentes, compactos, buena impermeabilidad)

d) H° ESTRUCTURAL DE ALTA RESISTENCIA: 350 a 450 Kg/m³

(muy resistentes, muy impermeables, p/estructuras especiales)

e) H° ESPECIALES: 450 a 600 Kg/m³

(p/estructuras prefabricadas, muy temprana resistencia inicial, muy alta impermeabilidad)

FACTORES IMPORTANTES EN LA ELABORACIÓN DEL HORMIGÓN de cemento portland:

2) RELACIÓN AGUA / CEMENTO: **cantidad de agua de amasado en relación a la cantidad de cemento.**

Cuanto menor sea esta relación, aumenta la resistencia del hormigón. El valor ideal es de **0,28** para el máximo de resistencia, pero corresponde a un **Hº muy seco** que debe colarse y compactarse con métodos apropiados (por Ej. **vibrado**)

Por Ej.:

Para un HORMIGÓN ESTRUCTURAL que tiene 300 Kg de cemento portland por m³ la cantidad de agua ideal sería:

$$300 \text{ Kg/m}^3 \times 0,28 = 84 \text{ Kg/m}^3 = 84 \text{ litros/m}^3 \text{ (agua)}$$

$$\text{Relación A/C} = \frac{84 \text{ Kg/m}^3}{300 \text{ Kg/m}^3} = 0,28$$

FACTORES IMPORTANTES EN LA ELABORACIÓN DEL HORMIGÓN de cemento portland:

3) COMPACTACIÓN: acción

destinada a lograr un adecuado asentamiento de la masa, y llenado total de los moldes sin que queden vacíos u oquedades que afecten el monolitismo, y sin que se altere la homogeneidad de la masa y la resistencia final del hormigón.

Se puede lograr por:

- a) apisonado manual**
- b) mecánico, eléctrico o neumático**
- c) desaireado (produciendo el vacío)**
- d) Vibrado**
- e) proyectado o gunitado**



**PISÓN
MOTONEUMÁTICO**
(con motor a
explosión)



**PLANCHAS
MOTOVIBRADORAS -
APISONADORAS**
(con motor a explosión)

VIBRADO DEL Hº:

Ventajas

- 1) Clasifica, agrupa y compacta los agregados inertes**
- 2) Hace perder al agua su estado capilar y posibilita una mejor hidratación de los componentes (aglomerante y áridos)**
- 3) Da al Hº una fluidez ficticia (como si hubiera sido amasado con mucha agua).
Esta “fluidez” desaparece al cesar el vibrado**
- 4) Aumenta la compacidad**
- 5) Aumenta la impermeabilidad**
- 6) Aumenta la resistencia del Hº**
- 7) Permite un perfecto llenado de los moldes**
- 8) Permite utilizar baja cantidad de agua de amasado y por ello mejorar la relación agua/cemento**



El Hº para poder ser vibrado debe tener:

- 1) áridos del mayor tamaño posible compatible con la menor dimensión de la pieza a hormigonar (en general $\frac{1}{4}$ de dicha dimensión)**
- 2) Consistencia seca preferentemente, ó plástica (relación agua / cemento = 0,48 a 0,55)**

EQUIPOS para VIBRAR y COMPACTAR HORMIGÓN

**CON MOTOR
A EXPLOSIÓN**



**VIBRADORES DE AGUJA –
portátiles- (para estructuras pequeñas)**

**VIBRADOR DE
AGUJA
PORTÁTIL(eléctrico)**

**(para estructuras
pequeñas)**



**ELÉCTRICO con
aguja de NEOPRENO**



ELÉCTRICO



**VIBRADOR DE
AGUJA
PORTÁTIL(con
motor a
explosión)**

**(para estructuras
medianas y
grandes)**



EQUIPOS para VIBRAR y COMPACTAR HORMIGÓN



Vibrador flotante de 2 metros, con motor eléctrico monofásico 220V, 100W, 3.000 r.p.m., consumo de 0,45 amp.

Con Inversor de avance

Vibrador flotante de 2 metros, con motor de gasolina marca Honda de 4 tiempos, mod. GX22-0,75 KW. y embrague de arrastre mecánico de vibración.

Con Inversor de avance



**MOTO
ALISADORA
ORBITAL**

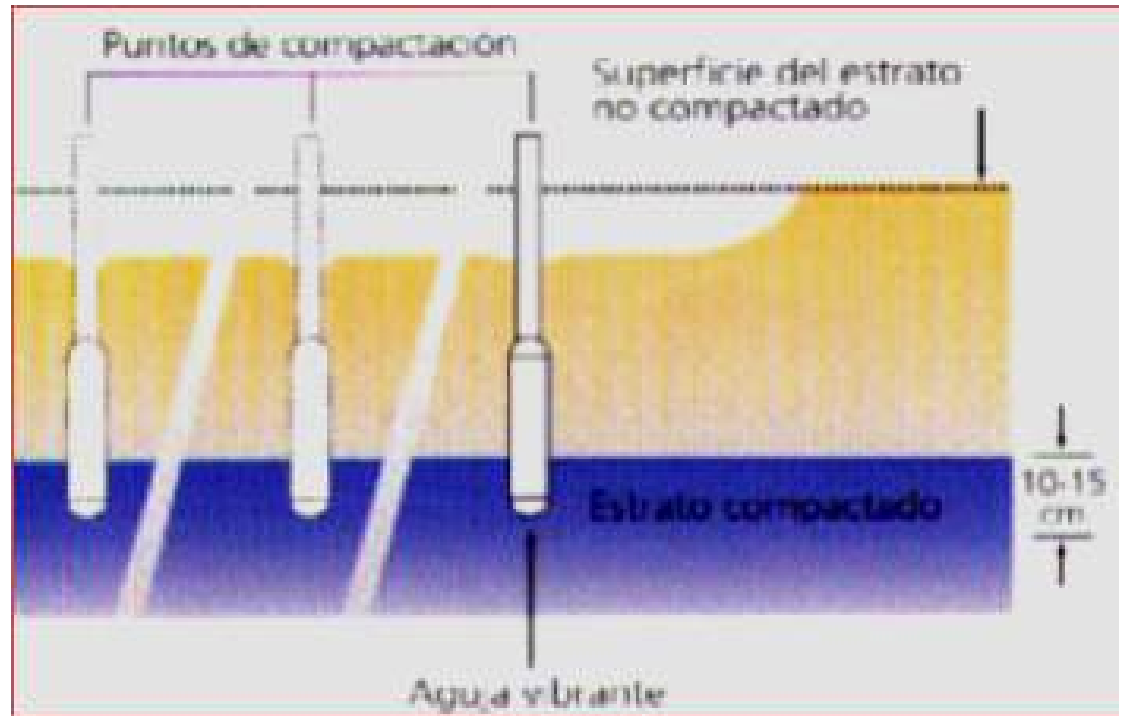
(para
estructuras y
extendidos de
gran superficie)



**REGLA
VIBRATORIA** con motor a explosión
(para estructuras de gran superficie: pavimentos, losas, plateas, etc)



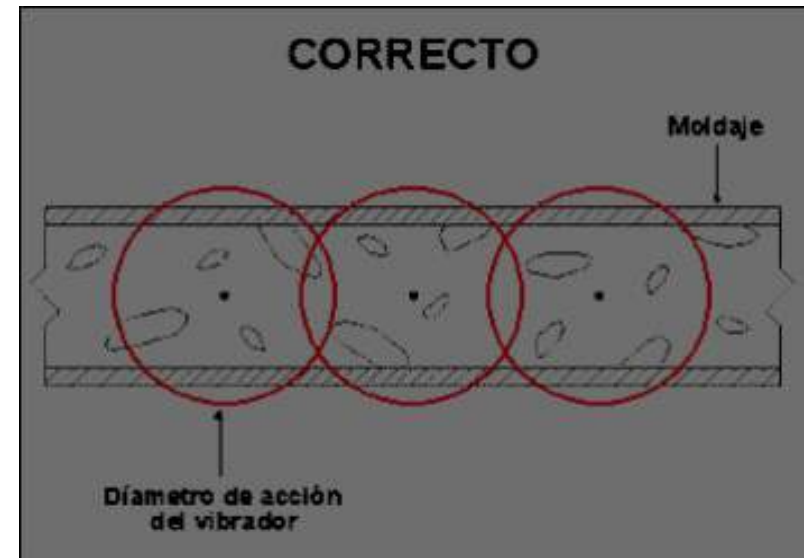
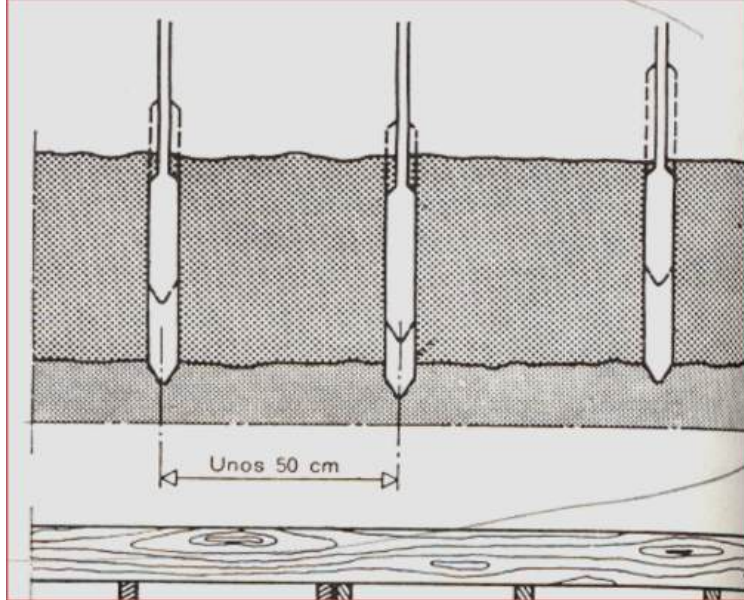
Técnica de VIBRADO del HORMIGÓN



Regla práctica:

Distancia entre los puntos de inmersión = 10 veces el diámetro de la aguja.

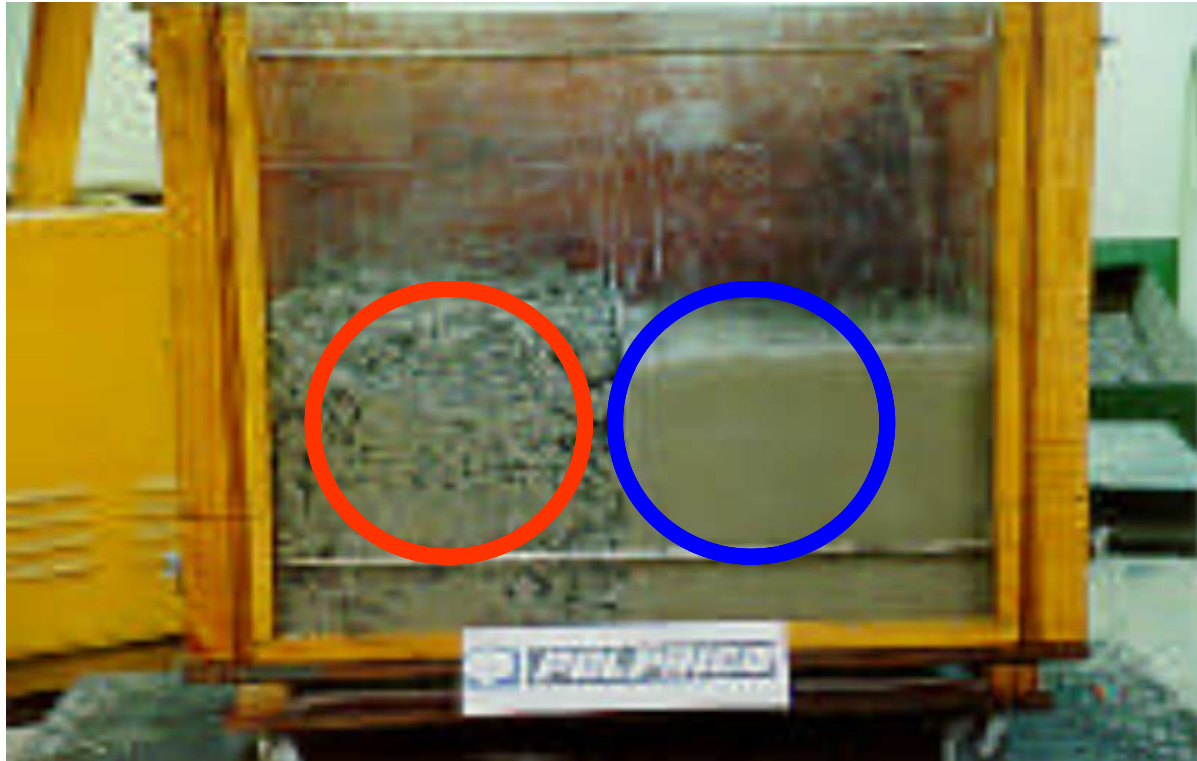
Uso en estratos y distancia entre los puntos de compactación



1 1/2 veces el radio de acción de la aguja vibratoria



Técnica de VIBRADO del HORMIGÓN



DIFERENCIA ENTRE HORMIGÓN
SIN COMPACTAR y
HORMIGÓN COMPACTADO

FACTORES IMPORTANTES EN LA ELABORACIÓN DEL HORMIGÓN:

4) TRABAJABILIDAD: **facilidad**
de traslado, vaciado y colado en los moldes.

Depende de:

a) Granulometría y tipo de áridos (cantos rodados o piedra partida): facilita o dificulta el acomodamiento de los mismos por la ausencia o presencia de aristas vivas.

b) Cantidad de agua: actúa también como “lubricante” entre los demás componentes.

c) Tenor de cemento: por sus granos tan finos aumenta la cohesión de la mezcla (es más “pastosa”/“cremosa”)

FACTORES IMPORTANTES EN LA ELABORACIÓN DEL HORMIGÓN de cemento portland:

5) FLUIDEZ: **facilidad**
con que la masa llena los moldes o encofrados.

Está relacionada directamente con la cantidad de agua.

a) H° DURO: consistencia de tierra apenas húmeda.

**b) H° PLÁSTICO: se moldea con facilidad
mediante un moderado apisonado.**

c) H° BLANDO: se moldea sin necesidad de apisonado.

d) H° FLUIDO: consistencia de un líquido viscoso.

FACTORES IMPORTANTES EN LA ELABORACIÓN DEL HORMIGÓN de cemento portland:

**La FLUIDEZ se determina mediante el ensayo con el CONO DE
ABRAMS.**

La Norma IRAM 1666 determina:

H° DURO: descenso hasta 5 cm (+/- 1,5 cm)

**3 al 5 % de agua de amasado respecto de la suma de los volúmenes aparentes
de los componentes secos.**

H° PLÁSTICO: descenso de 6 a 10 cm (+/- 2,5 cm)

5 a 7 % de agua

H° BLANDO: descenso de 11 a 15 cm (+/- 3 cm)

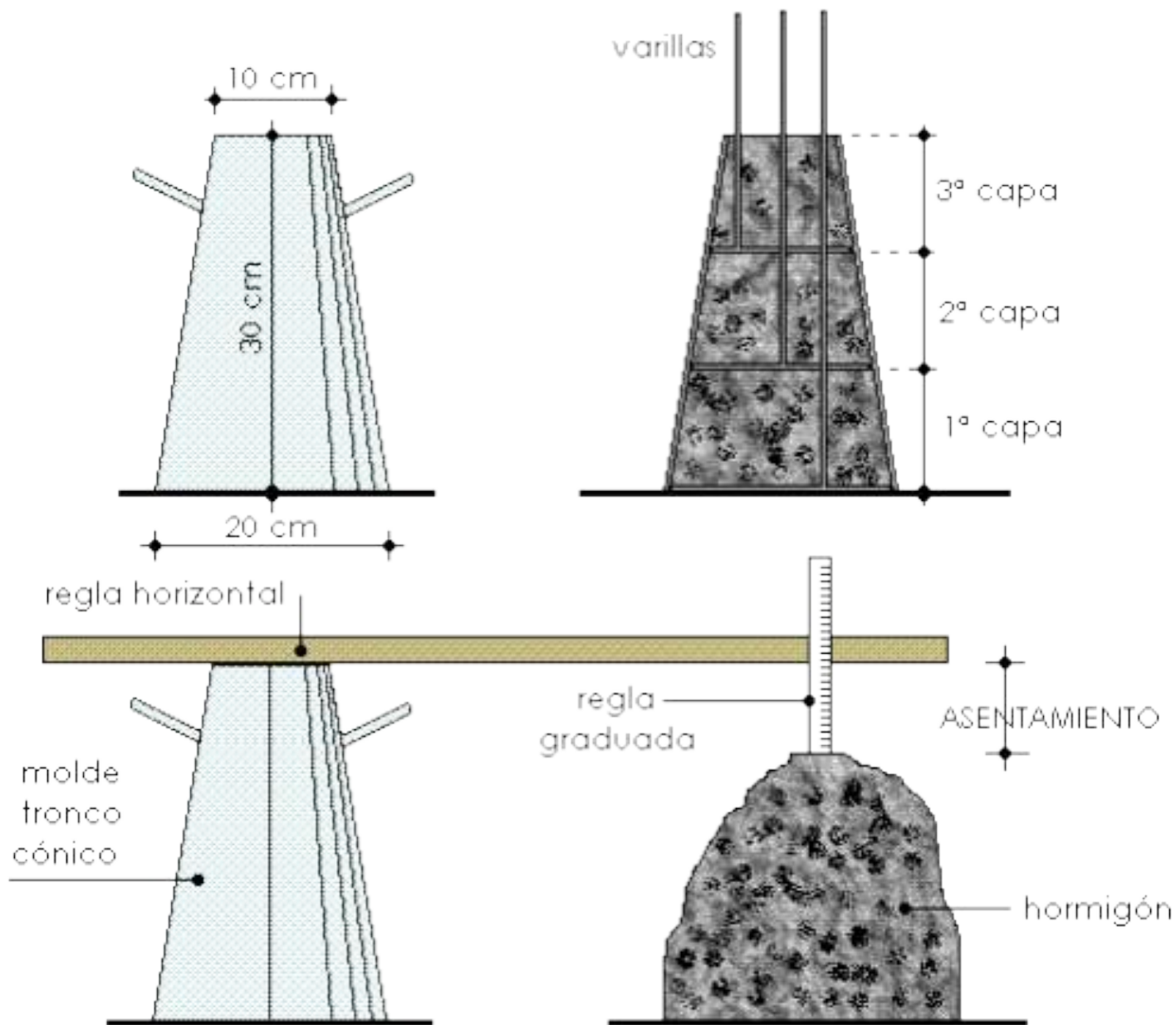
7 a 9 % de agua

H° FLUÍDO: descenso de más de 15 cm (+/- 3,5 cm)

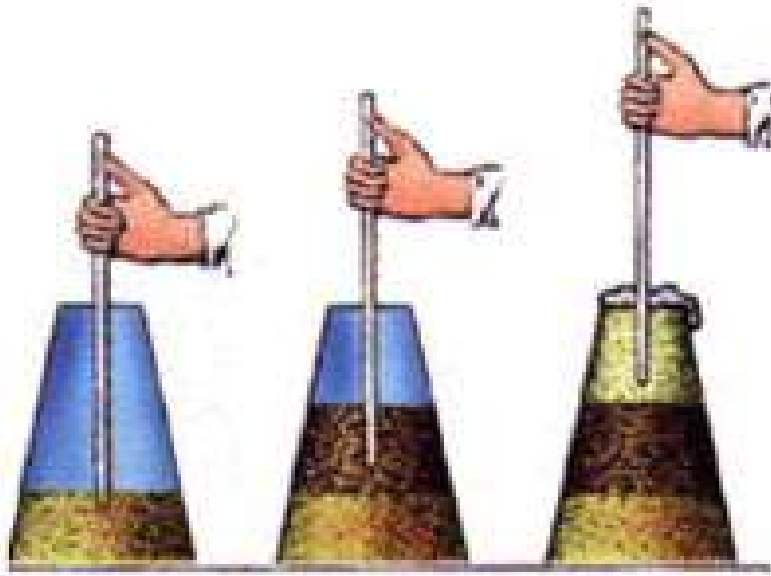
9 a 10 % de agua + aditivo fluidificante

CONO DE ABRAMS

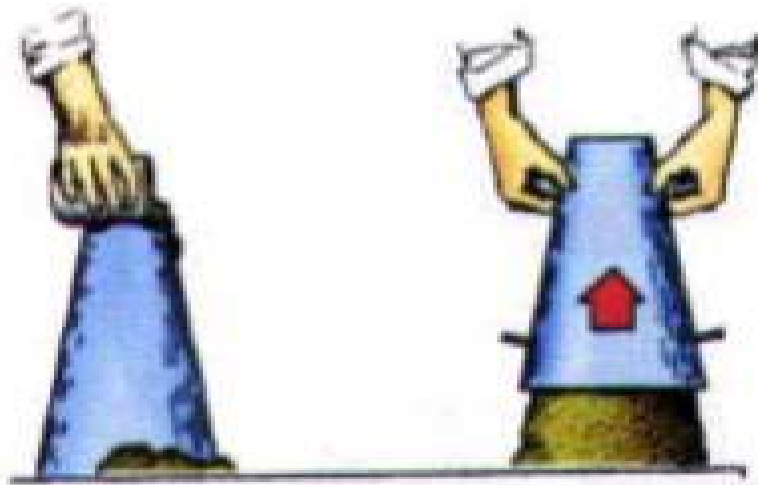
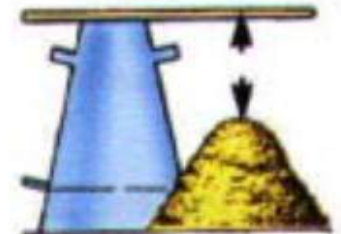
ENSAYO DE FLUIDEZ DEL Hº mediante el CONO DE ABRAMS



ENSAYO DE FLUIDEZ DEL H° mediante el CONO DE ABRAMS



LLENADO (en 3 capas)
APISONADO
(25 golpes en cada capa)



DESMOLDADO
(lento y en forma vertical)



MEDICIÓN del
descenso del cono
de H° fresco

FACTORES IMPORTANTES EN LA ELABORACIÓN DEL HORMIGÓN de cemento portland:

6) PLASTICIDAD:

propiedad del H° recién amasado o fresco de ser moldeado y compactado.

Depende de:

a) Correcta granulometría de los agregados

b) Dosaje

c) Cantidad de agua de amasado

FACTORES IMPORTANTES EN LA ELABORACIÓN DEL HORMIGÓN de cemento portland:

7) IMPERMEABILIDAD:

propiedad del H° en estado definitivo o endurecido de no permitir el paso del agua a través de su masa, o de la absorción de la misma.

Depende de:

a) Relación agua / cemento (el exceso de agua de amasado, al eliminarse por evaporación o absorción, deja capilares en el interior de la masa que facilitan la penetración posterior de agua, situación crítica en el caso del H°A° ya que afecta las armaduras.

b) Compacidad: mientras más compacto sea el H° menos vacíos tendrá en su masa y por ello menos posibilidades de ingreso de agua en la misma.

FACTORES IMPORTANTES EN LA ELABORACIÓN DEL HORMIGÓN de cemento portland:

8) CURADO DEL HORMIGÓN

Es el proceso por el cual, en la etapa de fragüe e inicial de endurecimiento, se mantiene a la masa en condiciones ideales de humedad y temperatura que favorezcan los procesos físico químicos que darán al H° las cualidades y capacidades requeridas.

Las temperaturas ideales oscilan entre 15° y 25°. El período de curado deberá ser de al menos 7 días.

La utilización de vapor de agua (sobre todo en el curado de piezas prefabricadas) acelera notablemente el proceso de fragüe y endurecimiento, lográndose en 24 horas la resistencia inicial de 7 días.

FACTORES IMPORTANTES EN LA ELABORACIÓN DEL HORMIGÓN de cemento portland:

9) Se denomina DOSAJE a la relación proporcional entre los materiales componentes de una mezcla (mortero u hormigón)

El DOSAJE puede hacerse por peso (más exacto, utilizado en las plantas elaboradoras de Hº) o por volumen (menos exacto pero más práctico en obra).

En los HORMIGONES, la determinación de las cantidades de los materiales que intervienen en la elaboración de una unidad de volumen (m³) se realiza a través de los COEFICIENTES DE APORTE.

DOSAJE DE HORMIGONES

(SEGÚN MOSP –DIRECCIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA DE LA PCIA. DE CÓRDOBA)

TIPO	CEMENTO	CAL GRASA EN PASTA	ARENA GRUESA	CASCOTE DE LADRILLOS	GRAVA	GRAVILLA
A	1/4	1	4	6	-	-
B	1/4	1	4	-	6	-
C	1	1/2	3	-	4	-
D	1	-	2	-	3	-
E	1	-	2	-	4	-
F	1	-	2	-	-	4
G	1	1/2	4	5	-	-
Contrapiso liviano	1/4	1	2	3	3	Vermiculita 2

DOSIFICACION:

En la práctica la cantidad de cemento ronda los 250kg/m³ a 350kg/m³, por debajo de los 250kg/m³ no tiene calidad estructural.

Para las arenas se considera de 0,500m³/m³ a 0,600m³/m³ ,

Para el agregado grueso se considera 0,700m³/m³ a 0,800m³/m³

Agua entre 150 l/m³ y 250 l/m³

DOSIFICACIONES TIPICAS:

Para Contrapisos y rellenos:

¼ :1:4:10 (1/4 cemento: 1 cal en pasta: 4 arena : 10 cascotes de ladrillos)

¼ :1:4:6:4 (1/4 cemento: 1 cal en pasta: 4 arena : 6 granza: 4 cascotes de ladrillos)

Para estructuras:

1:3:3 (1 cemento: 3 arena gruesa: 3 grancilla o granza)

1:3:4 (1 cemento: 3 arena: 4 grancilla o grava)

1:2:4 (1 cemento: 3 arena gruesa: 4 grava)

CLASIFICACION DE LAS RESISTENCIAS DEL HORMIGON EN “CLASES”

Dado que para el caso del hormigón la posibilidad de elección de resistencias unitarias puede ser muy variada, a los fines de posibilitar su reglamentación, el CIRSOC 201 limita a 8 la cantidad de resistencias, correspondiendo cada una de ellas a una "clase" particular de hormigón.

La "clase" correspondiente se denomina con la letra H y un guión seguido del valor de su resistencia característica en MN/m². (meganewton por m²)

Por ej, un hormigón de resistencia característica 17 MN/m² se llama: "hormigón clase H-17".

(1 MN/m²= 10,2 Kg/ cm²)..17MN/m²= 173,35 Kg/cm²= 170 Kg/cm² resist característica

HORMIGÓN FRESCO (de cemento portland):

Fenómenos característicos

a) RETRACCIÓN: Es el acortamiento o disminución dimensional de la masa de hormigón que acompaña el proceso de fraguado, causado por la evaporación del agua de amasado. El curado controla dicho fenómeno y evita la fisuración por esfuerzos de tracción.

b) FRAGÜE: Es el estado del hormigón desde su hidratación hasta el inicio del endurecimiento. Etapa en la que pasa del estado plástico al rígido. varía en su duración de acuerdo a la temperatura ambiente, la reacción exotérmica de la mezcla, a la calidad y tipo del cemento, o por el agregado de aditivos.

Con cemento Pórtland normal y a una temperatura ambiente de 18° C, el fraguado se inicia entre las 2 y 4 hs. desde la hidratación de la mezcla.

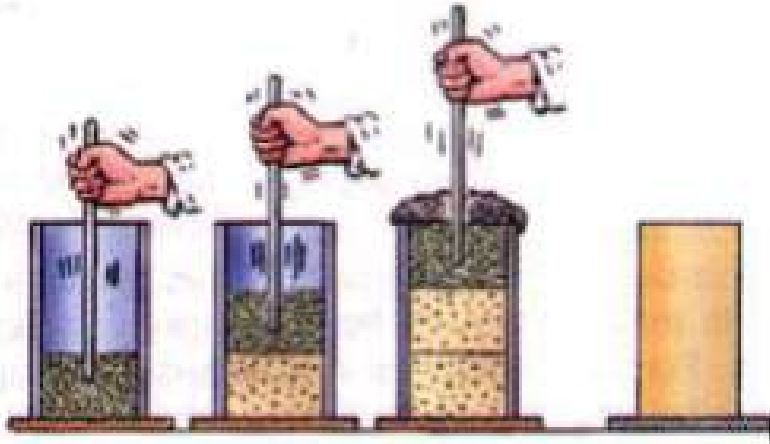
c) ENDURECIMIENTO: Es el período que se inicia con el fraguado y se acentúa a partir de la finalización de éste. Durante la etapa de endurecimiento se forma la estructura cristalina que le confiere al hormigón cada vez mayor resistencia mecánica.

Este proceso es continuo y no se detiene en el tiempo, pero usualmente la resistencia de trabajo deseada se considera alcanzada a los 28 días.

ENSAYOS DEL HORMIGON

HORMIGÓN ENDURECIDO: ENSAYO de resistencia a la COMPRESIÓN

Probetas cilíndricas de 15x30 cm, ensayadas a la compresión a los 28 días de edad

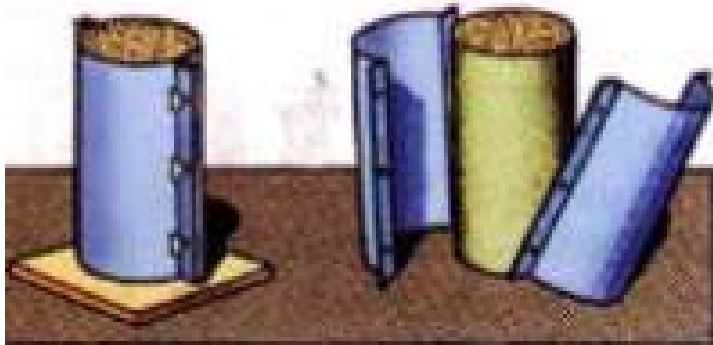
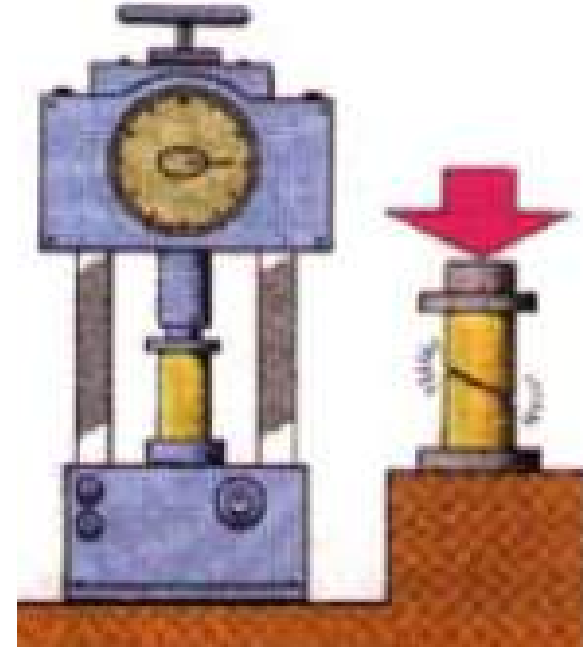


LLENADO (en 3 capas)
APISONADO
(25 golpes en cada capa)

15 cm



30 cm



DESMOLDADO de la Probeta



**HORMIGÓN
ENDURECIDO:
EQUIPOS para ENSAYOS
DESTRUCTIVOS**

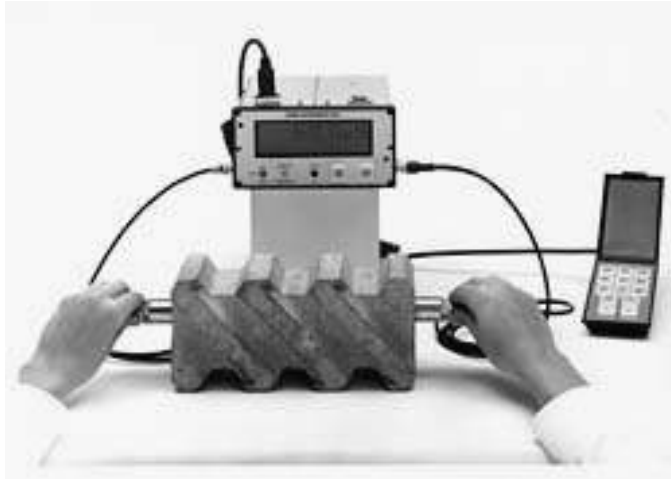
**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN: A
ROTURA de la probeta (en prensas hidráulicas)**

**HORMIGÓN
ENDURECIDO:
EQUIPOS para ENSAYOS
DESTRUCTIVOS**



HORMIGÓN ENDURECIDO:

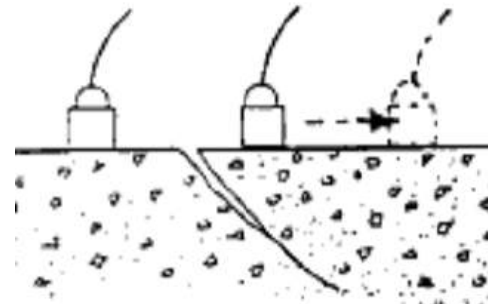
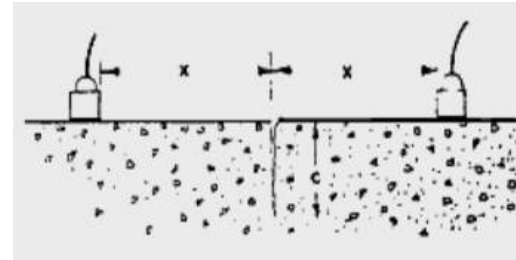
ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS



Equipo Ultrasonico



**Medición
profundidad de
grietas**



**Medición de
inclinación de
grietas**

HORMIGÓN ENDURECIDO: ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS



Equipos Ultrasónicos para ensayos no destructivos del Hormigón endurecido

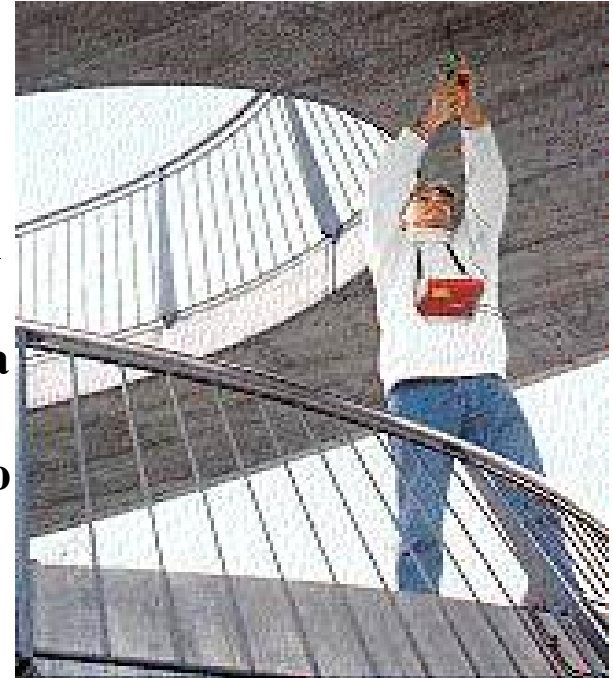
Permiten medir el grado de corrosión del acero, la permeabilidad / compacidad del Hº (vacíos en el interior de la masa) y la resistencia resultante



HORMIGÓN ENDURECIDO: ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS



Esclerómetros de percusión
Permiten determinar la dureza superficial del H° y a partir de ese dato, la resistencia que ha alcanzado a su edad.



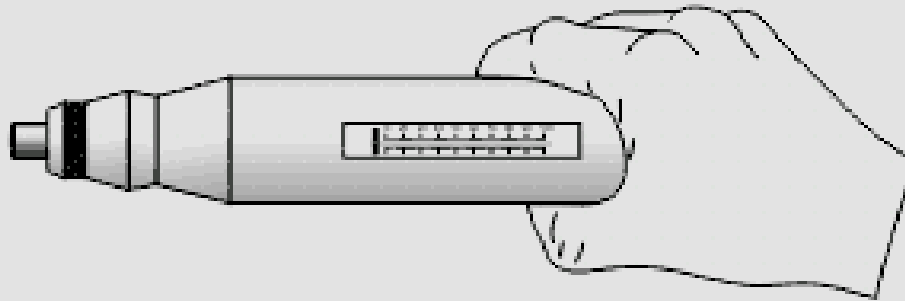
Detector de armaduras

Permite ubicar la posición y profundidad a que se encuentran las barras de acero y el espesor del recubrimiento. Otros equipos permiten determinar el diámetro de las barras de acero



HORMIGÓN ENDURECIDO: ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

elcometer®



Esclerómetros de percusión

Permiten determinar la dureza superficial del H° y a partir de ese dato, la resistencia que ha alcanzado a su edad.

ADITIVOS para el HORMIGÓN

Los ADITIVOS no son aglomerantes, sino productos que incorporados a la masa del hormigón, y también en los morteros, les confieren cualidades especiales.

1) PLASTIFICANTES

2) FLUIDIFICANTES

3) AIREANTES ó INCORPORADORES DE AIRE

4) RETARDADORES DE FRAGÜE

5) ACELERADORES DE FRAGÜE y ENDURECIMIENTO

6) HIDRÓFUGOS

7) ANTICONGELANTES

8) ANTIHELADIZOS

ADITIVOS: material que, puede incorporarse durante la ejecución del pastón, con el objeto de modificar alguna o varias de sus propiedades en la forma deseada.

Los distintos tipos de aditivos químicos para hormigón que se usan en el país, y son los siguientes:

Aditivos básicos:

- Incorporador de aire.
- Fluidificante.
- Retardador de fraguado.
- Acelerador de fraguado.

**ELABORACION
Y
TRASLADO DEL HORMIGÓN:**

PREPARACIÓN DEL PASTÓN DE HORMIGÓN:

MEZCLADO A MANO

(para cantidades pequeñas / calidad poco confiable)

MEZCLADO MECÁNICO

(homogéneo / calidad confiable)

**PLANTA
ELABORADORA
DE H°**

**SILOS para
CEMENTO**

**TOLVAS
para
ÁRIDOS**

BALANZA

**PROCESO DE
HORMIGONADO**

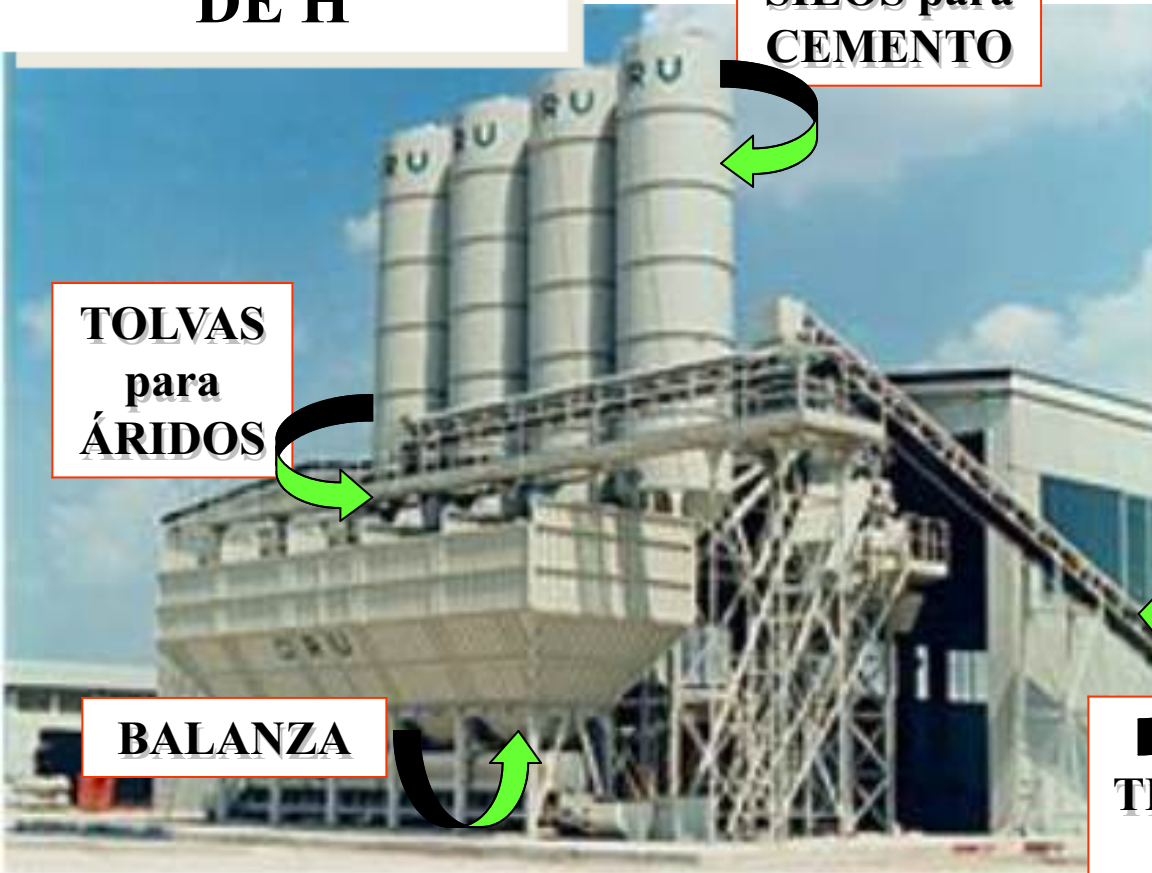
TRASLADO H°

VACIADO H°

MOLDEADO H°

ADITIVOS para H°

**CINTA
TRANSPORTADORA
para ÁRIDOS**



MÁQUINAS para ELABORAR Mezclas

MÁQUINAS para la CONSTRUCCIÓN

PALA CARGADORA-FRONTAL

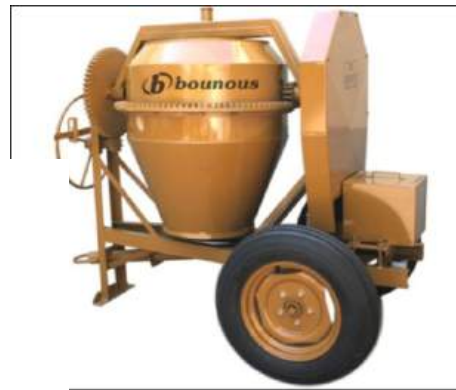
(aquí usada para acopiar áridos y cargar las tolvas de las plantas de fabricación de hormigón)



HORMIGONERA / MEZCLADORA de PERA de VOLTEO

150 litros de capacidad

(de remolque) con motor eléctrico



HORMIGONERA-MEZCLADORA

Capacidad 50 litros

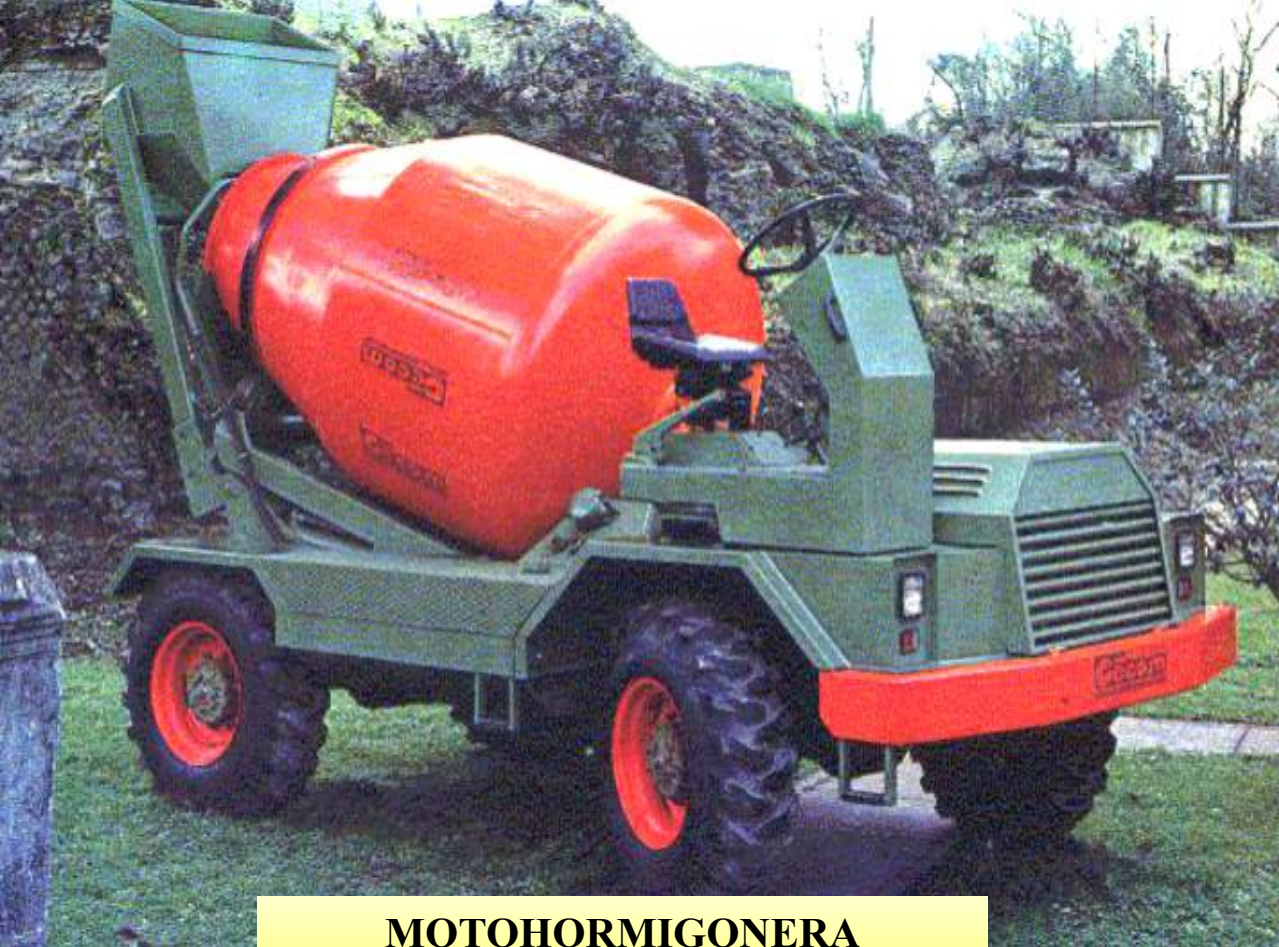
Con motor eléctrico o a explosión

TRASLADO DEL HORMIGÓN

(desde

el lugar de elaboración hasta el molde o encofrado)

- 1) Por medio de carretillas
- 2) Por medio de volquetas manuales, de remolque, o autopropulsadas
- 3) Por medio de canaletas y cintas transportadores (para hormigones de escasa plasticidad).
- 4) en altura mediante aire comprimido, cañerías metálicas y mangueras especiales (BOMBEO)
- 5) Por medio de camiones especiales (Mixer)



MOTOHORMIGONERA
(funciona como un “mixer”)
2 m3 de capacidad

MÁQUINAS y EQUIPOS para ELABORAR y TRASLADAR HORMIGÓN



**HORMIGONERA de
PERA de VOLTEO**

150 litros de
capacidad
(remolque) con motor
a explosión



107
12 m³



140
10 m³

HORMIGONERAS AUTOPROPULSADAS ("MIXER")

MOTOMEZCLADORA- HORMIGONERA

500 litros de capacidad



8 m³

EQUIPOS para ELABORAR y TRASLADAR HORMIGÓN

MÁQUINAS y EQUIPOS para TRASLADAR HORMIGÓN

GRÚA HIDRÁULICA con CAÑERÍA ARTICULADA para BOMBEO de Hº

MANGUERA

CAMIONES “MIXER” con EQUIPO de BOMBEO

CAMIONES “MIXER”





**GRÚA para
BOMBEO**
Altura: 20 m
aprox. 7 pisos



**BOMBA para H° Potencia de bombeo: 385
m en vertical**
Se utilizó en Torres PETRONAS

**GRÚA para
BOMBEO Altura:**
34 m
aprox. 12 pisos



BOMBA para H°
Potencia de
bombeo: 75 m en
vertical

EQUIPOS para BOMBEO HORMIGÓN en altura



**VOLQUETA
MANUAL** para
transporte de
mezclas y H°

Capacidad 50 litros



TOLVAS
para
traslado de
H° en altura
y en
horizontal
(con grúa)

Capacidad
50 litros y 80
litros



MOTOVOLQUETA

para traslado de H° y
mezclas

**PALA DE VOLCADO
LATERAL**

250 litros de capacidad

MOTOVOLQUETA

para traslado de H° y mezclas

**PALA DE VOLCADO
FRONTAL**

150 litros de capacidad



EQUIPOS para TRASLADAR MORTEROS y HORMIGÓN



2024



HORMIGÓN ARMADO

El hormigón armado es un material compuesto resultado de una colaboración del acero y el hormigón, y dotado para resistir esfuerzos de flexión.

El hormigón es muy apropiado para resistir compresiones y el acero en barras para resistir tracciones.

Las barras de acero se colocan en la pieza de que se trate (base, columna, viga, losa, tabique, etc.), en la zona que deben resistir las tracciones, y gracias a la adherencia entre los dos materiales, las barras resisten las tracciones y el hormigón las compresiones.

En un principio las barras de acero eran lisas, pero a través de ensayos se comprobó que la adherencia entre el acero y el hormigón, uno de los mecanismos básicos para que el hormigón armado funcione, mejoraba significativamente haciendo las barras corrugadas, es decir, con resaltos transversales, tal como las usamos actualmente.

El hormigón armado apareció a finales del s. XIX y se desarrolló a principios del XX, después de varias tentativas.

El primer puente de hormigón armado, la pasarela de Chazelet, se construyó en 1875, con una luz de 16,5 m y 4 m de ancho por Joseph Monier.

El hormigón armado se extendió rápidamente y a ello contribuyó el arco de exhibición construido en la exposición universal de Düsseldorf de 1880, que sirvió para dar a conocer este nuevo material.

H° A°

VENTAJAS DEL HORMIGÓN ARMADO:

- 1) Puede adoptar, conforme sea el molde, infinidad de formas.**
- 2) Su uso es relativamente fácil, no tiene uniones y de allí el monolitismo que lo caracteriza.**
- 3) En general no requiere una mano de obra muy especializada para una gran variedad de tareas relacionadas con el mismo.**
- 4) Su costo relativo es muy inferior a las estructuras de acero, en especial por su capacidad para absorber los esfuerzos de compresión.**

HORMIGÓN ARMADO

DESVENTAJAS DEL HORMIGÓN ARMADO:

- 1) Necesidad de personal técnico en obra, capacitado y con la experiencia necesaria para control de todas las etapas de ejecución.**
- 2) Tiempo de endurecimiento relativamente largo.**
- 3) Ejecución en general poco precisa, lo cual es un inconveniente grave cuando se trata de estructuras a la vista.**
- 4) Dificultad para efectuar modificaciones una vez moldeado y endurecido.**



Sus ventajas mas apreciadas:

adaptabilidad

monolitismo (el conjunto se comporta como una sola unidad elástica entre todos sus miembros

Incombustibilidad (una de las razones por la que historicamente fue empezado a usar)

Bajo costo de mantenimiento

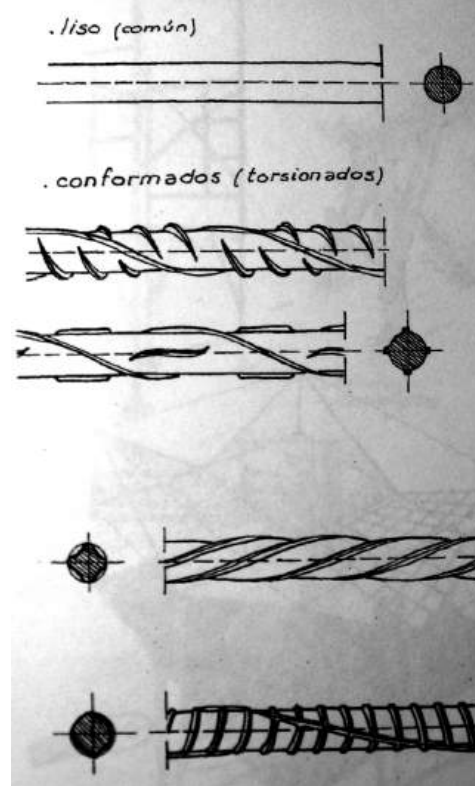
Permite la prefabricación





HORMIGÓN

HORMIGÓN ARMADO



ARMADURAS:
 generalmente barras de acero,
 de sección circular y
 superficies lisas o rugosas:
 resiste muy bien los esfuerzos
 de **TRACCIÓN**, solicitaciones
 resultantes de la flexión, el
 corte, la torsión, etc. de la
 pieza estructural de que se
 trate.

BARRAS:

Se las reconoce según su diametro en milímetros.

Asi tenemos: Ø4,2mm, Ø6mm, Ø8mm, Ø10mm, Ø25mm, que son las mas utilizadas en la construccion.

Se fraccionan y comercializan en barras de 12 metros de largo.

ARMADURAS

Identificación de las barras

• Frente

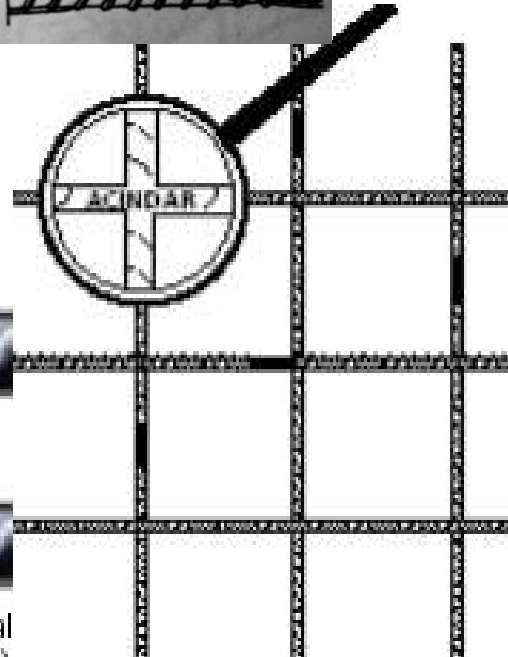


• Dorso

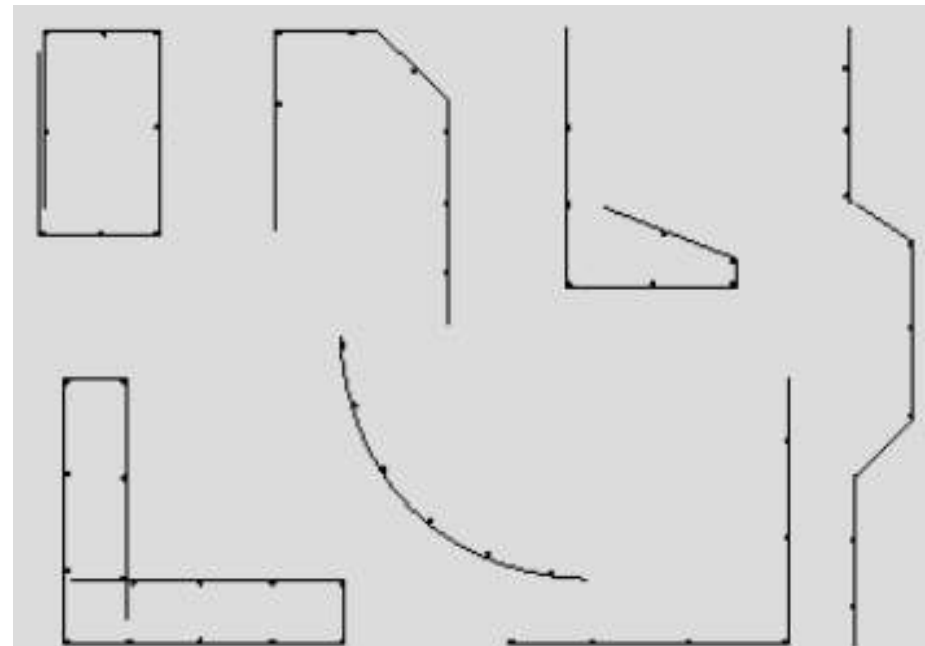
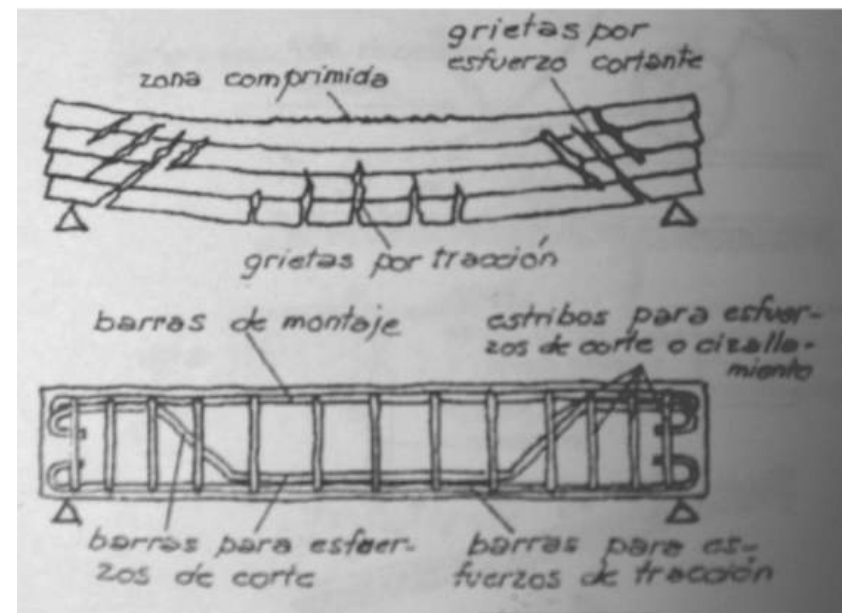
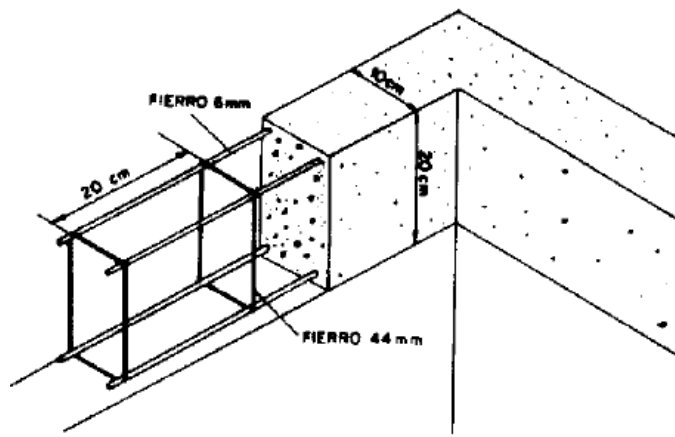
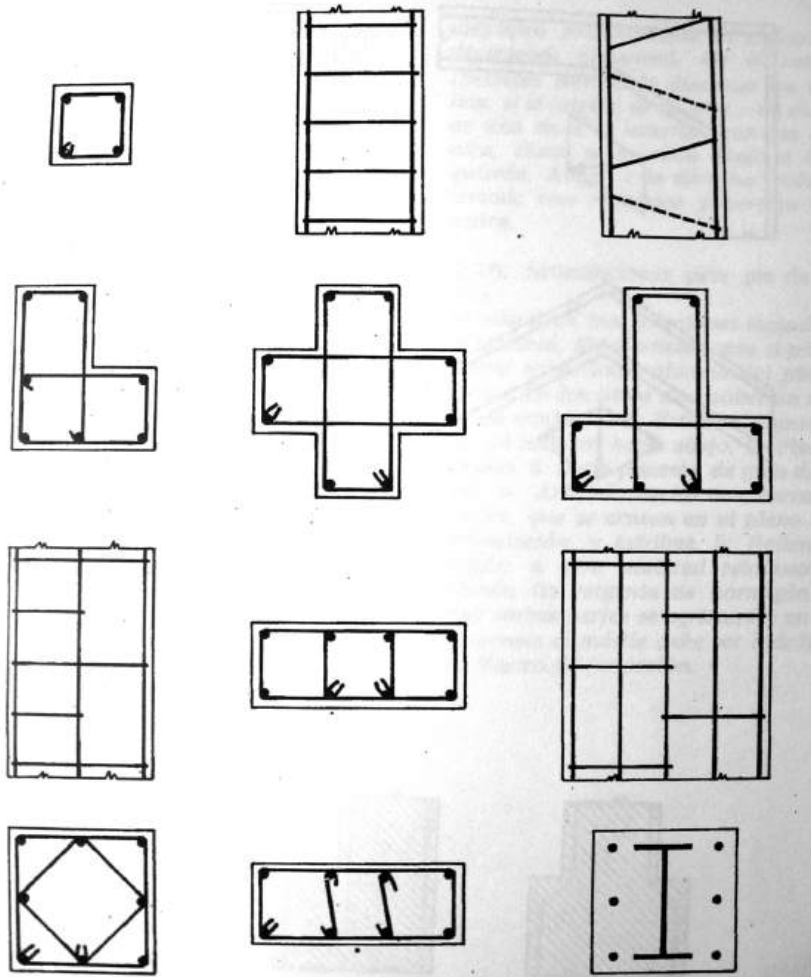


Tensión de fluencia (MPa)

Diámetro nominal de la barra (mm)



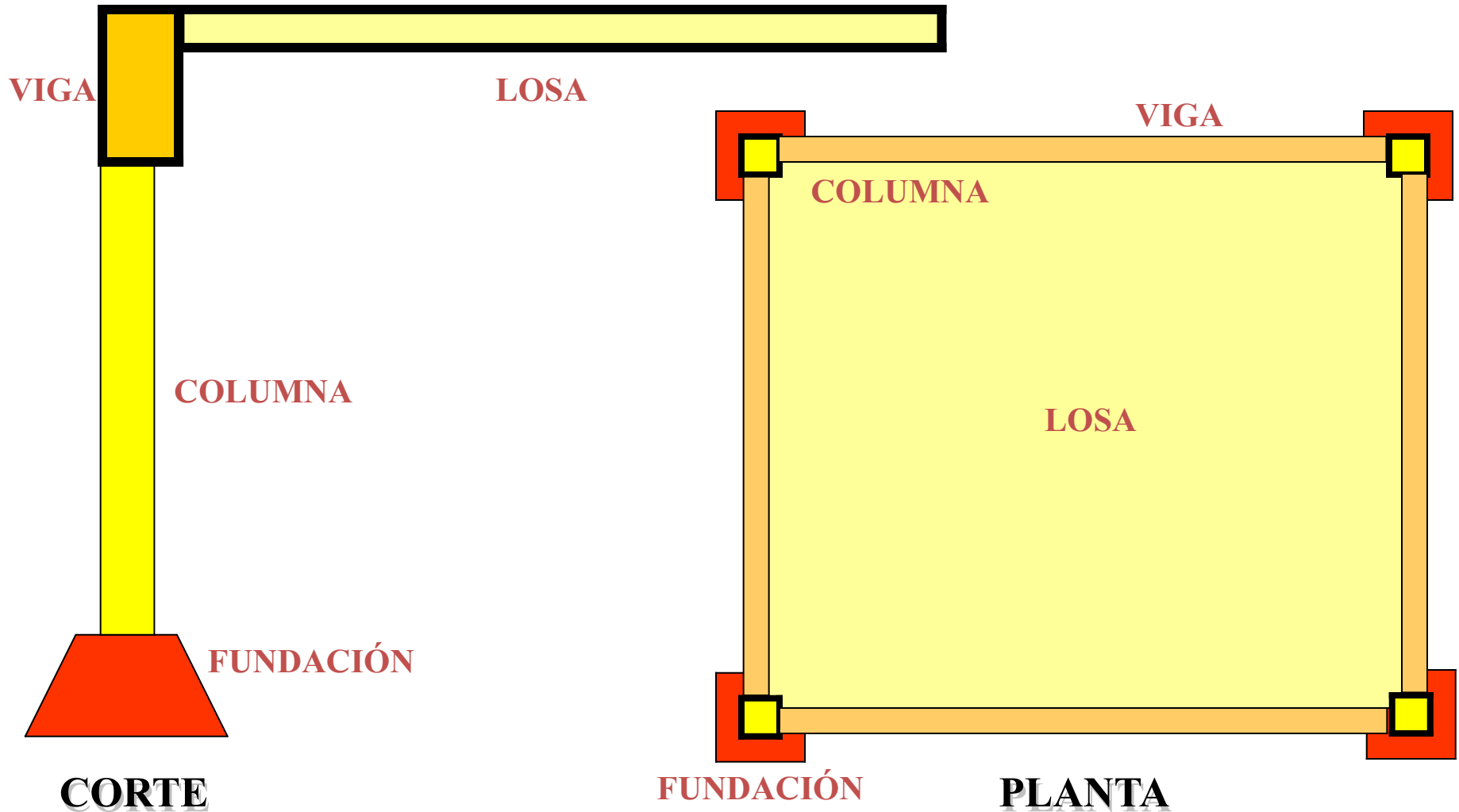
Malla SIMA
 electrosoldada



Armaduras predobladas



ELEMENTOS BÁSICOS de una ESTRUCTURA



**LA CONSTRUCCION EN HORMIGON ARMADO
ES EL RESULTADO DE UN CONJUNTO DE
OPERACIONES:**

1-EJECUCION DE LOS ENCOFRADOS

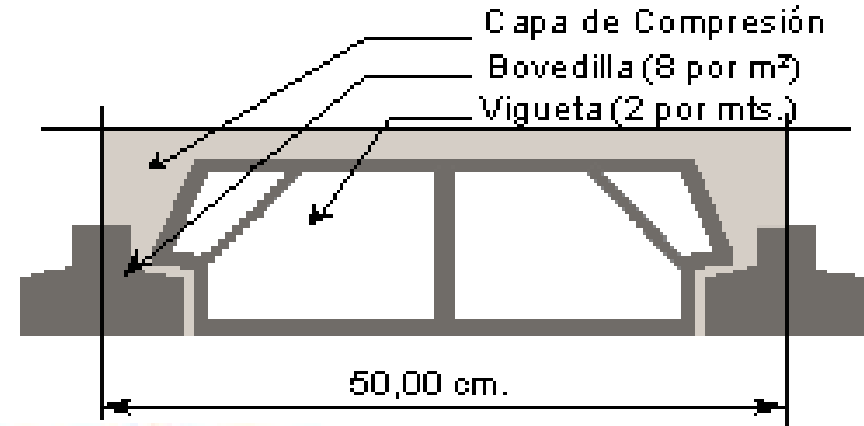
2-DOBLADO Y MONTAJE DE ARMADURAS

3-FABRICACION Y COLADO DE HORMIGON

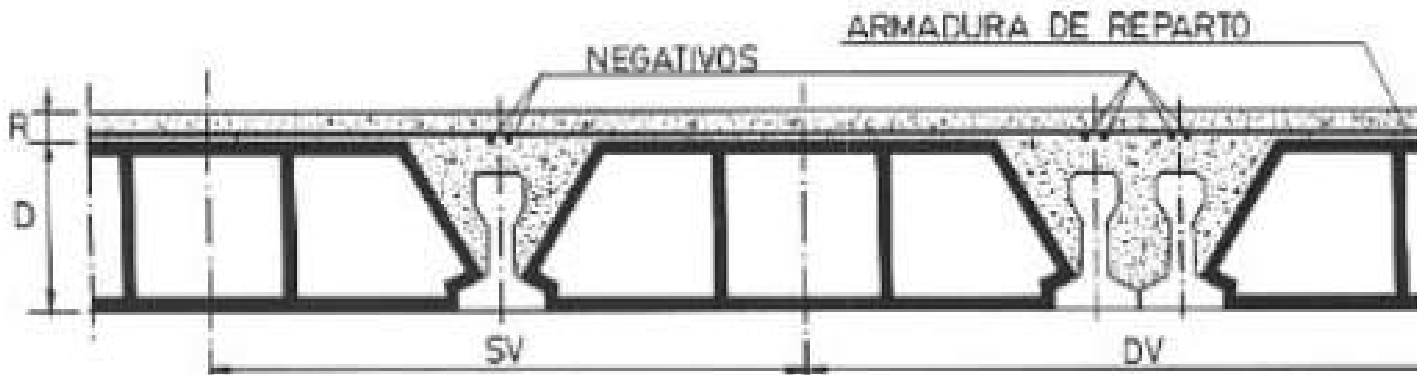
4-CURADO

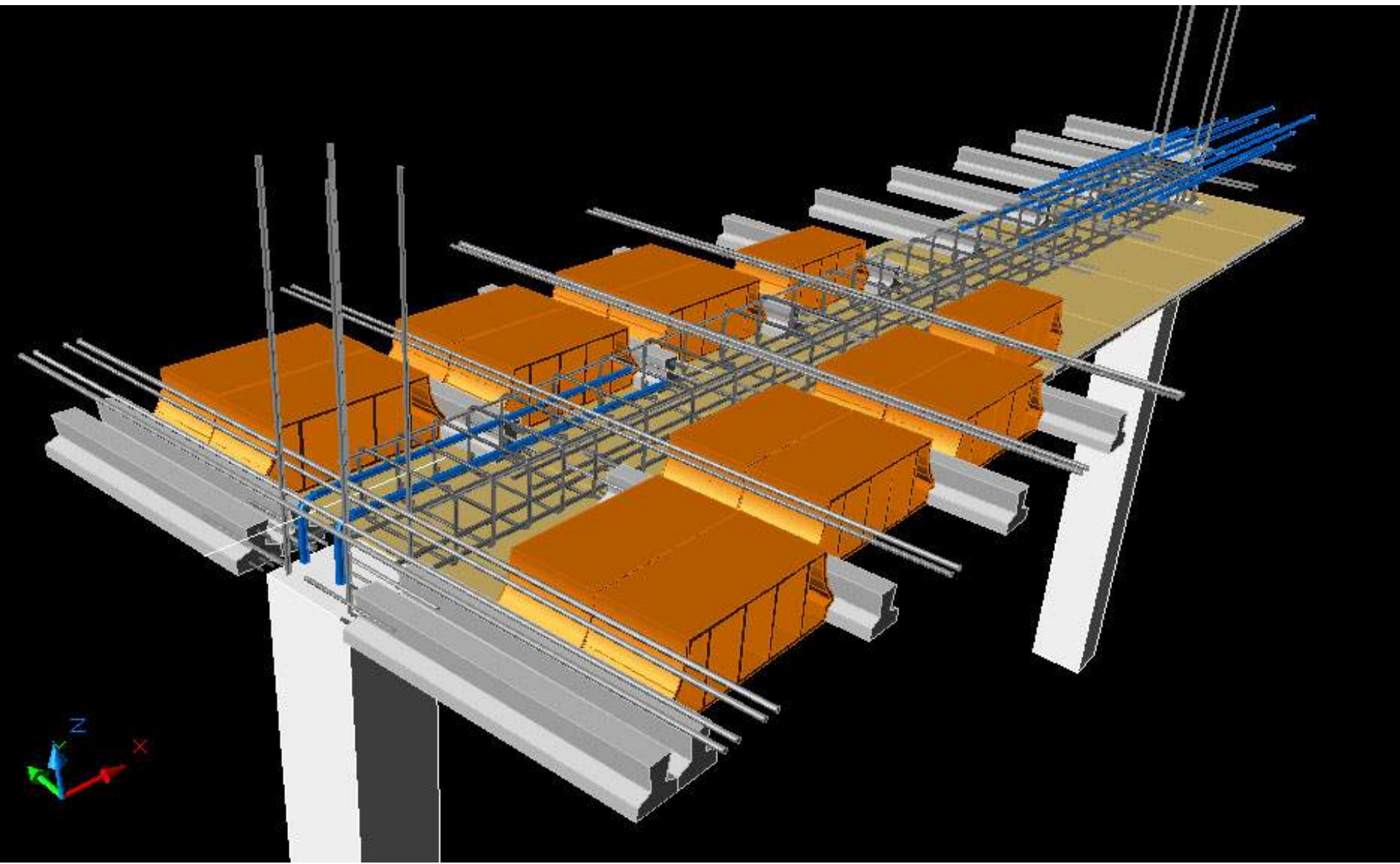
5-DESENCOFRADO

Estructuras de HORMIGÓN ARMADO



Losas con viguetas pretensadas y alivianadas con bloques





ENCOFRADOS: es una estructura provisoria.

Constituye una parte importante en el costo final del H°

Consta de 2 partes:

- a) el molde, que esta en contacto con el hormigon
- b) el apuntalamiento, que es el sosten del molde y apeo de las cargas hacia el suelo o las partes fijas de la obra.

Materiales: madera, metalicos, cartón, aluminio, polietileno, etc.

El molde no debe tener una resistencia especial. Su mision es contener la masa. Es suficiente el uso de tablas de 25mm (1" de espesor) apoyadas sobre tirantes de 75mmx75mm (3"x3") separados a no mas de 60cm. Se exige asi que sea estanco, para evitar la perdida durante la colada.

Se exige que sea perfecto en sus plomos y niveles. Y que se mantengan firmes durante el vaciado.

El hormigon fresco en piezas de mucha altura, (columnas, tabiques) someten al encofrado a un empuje tanto mas importante cuanto mayor sea la fluidez y puede llegar a reventarlos.

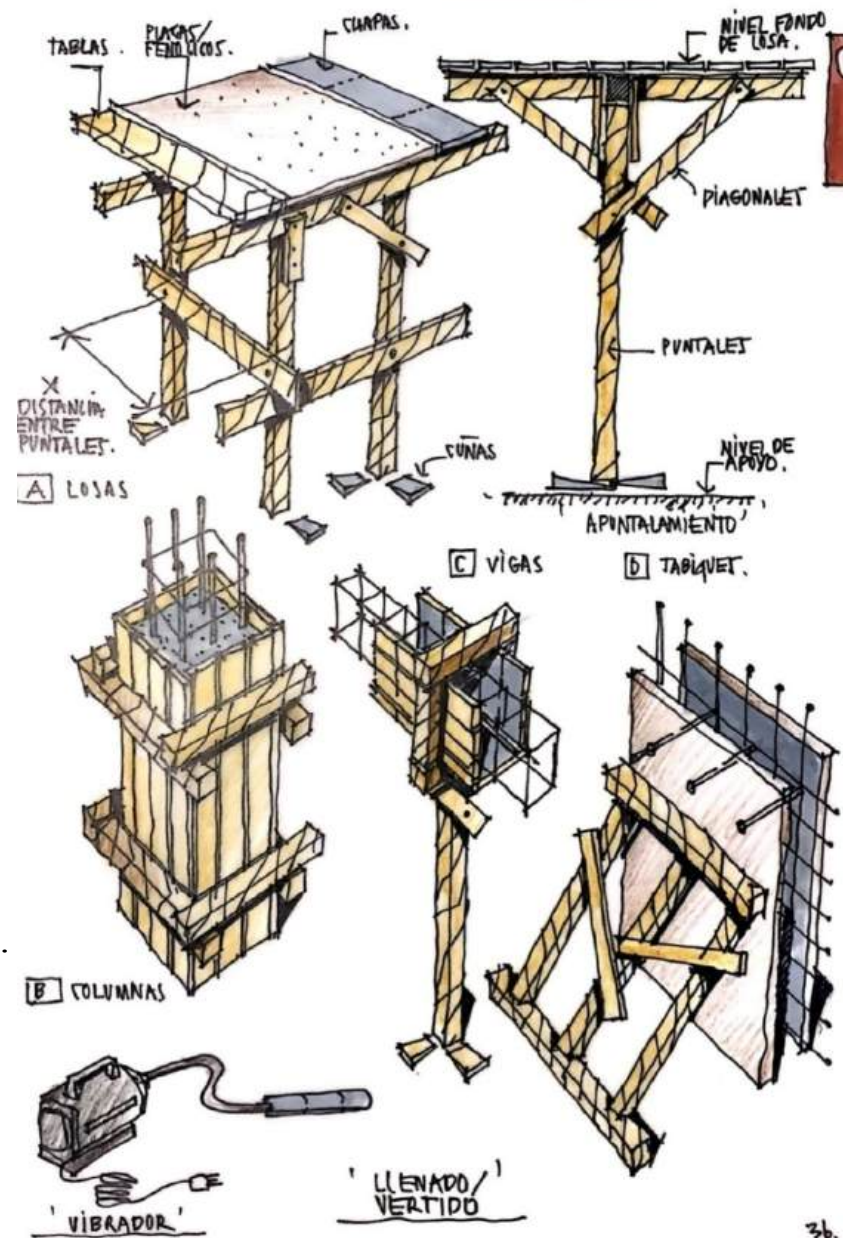
Los angulos entrantes y salientes de la futura estructura son suavizados, colocando aristas en el interior del encofrado pequenos listones triangulares.

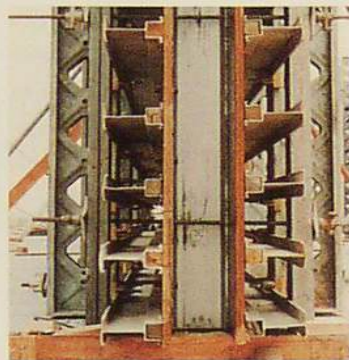
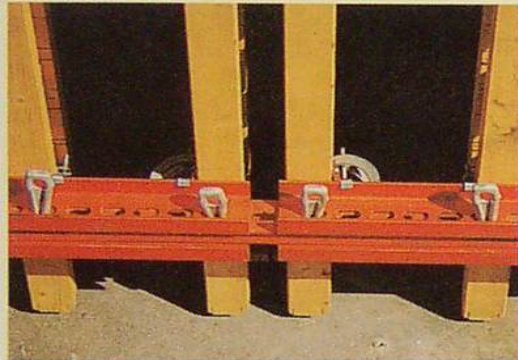
Los moldes deben ser hechos pensando en el desmolde por etapas.
Los moldes deben ser de facil limpieza.

Los puntales trabajan a la compresion, debe prevenirse el pandeo, arriostrandolos lateralmente con "cruces de san andres". Se debe evitar el uso de puntales empalmados y se limita a 4 metros el largo de los puntales.

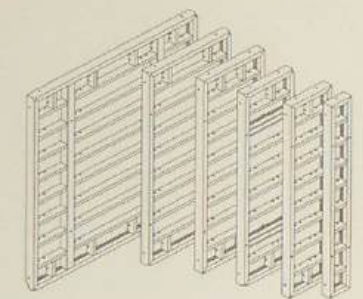
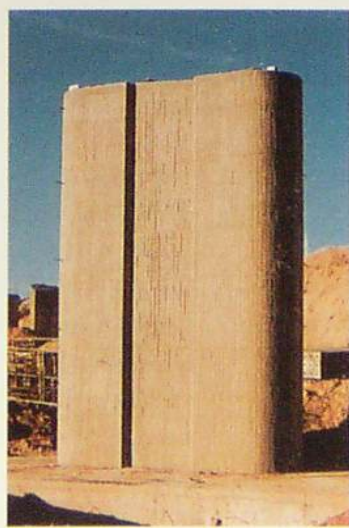
La escuadria minima tolerada es 75mmx75mm (3"x3")

Cuando el encofrado es de mucha altura, el apuntalamiento se hace por nisos, cada uno sostiene una plataforma de trabajo



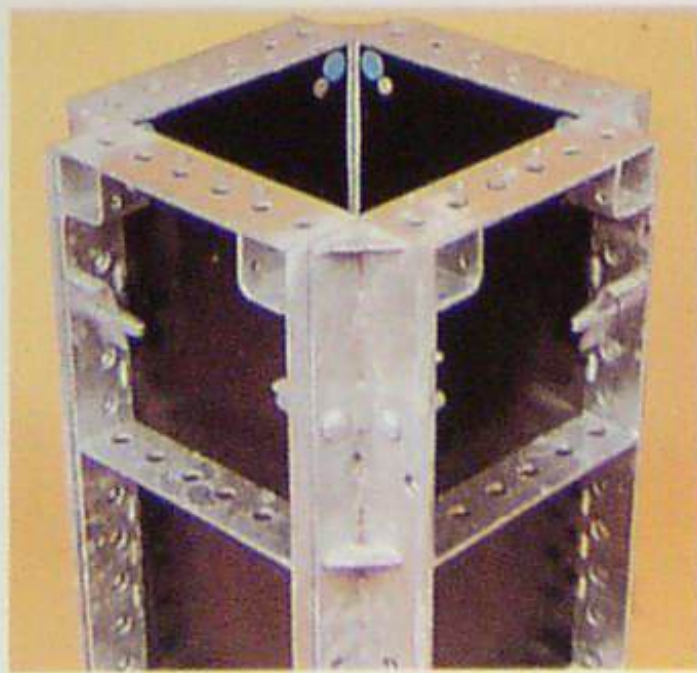
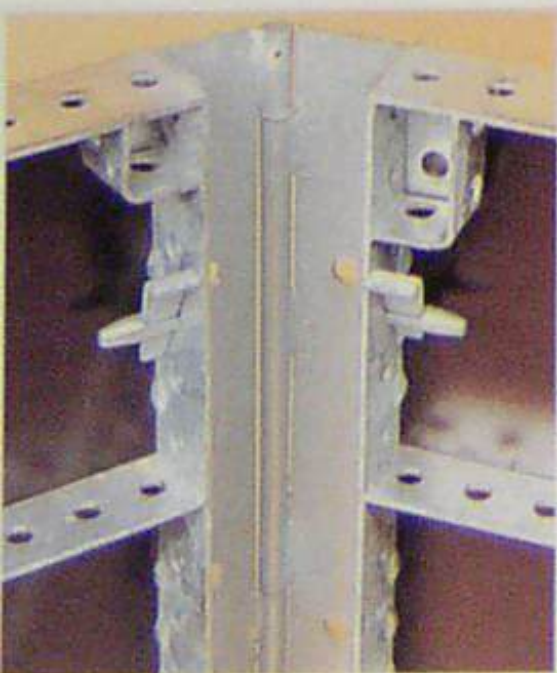


Sistema de paneles modulares (Trio de Peri)

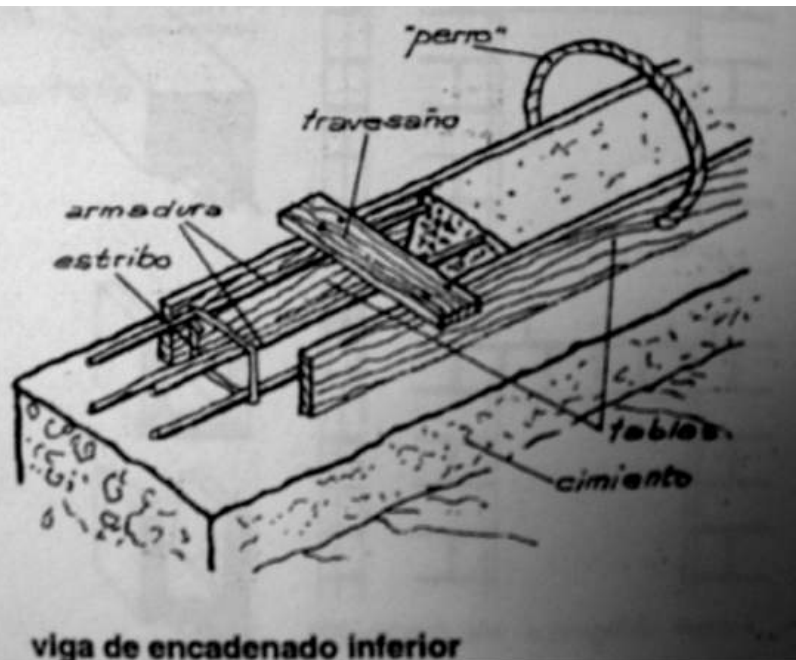
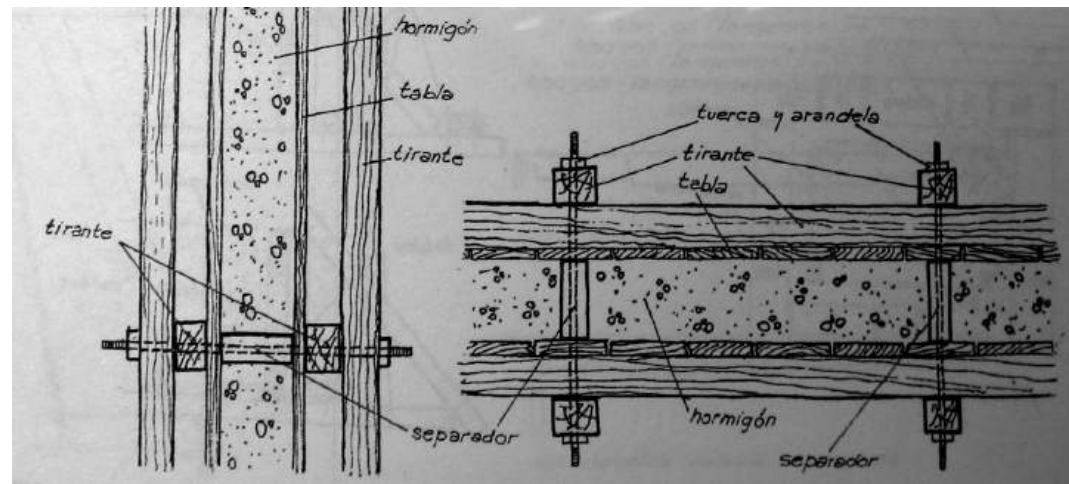
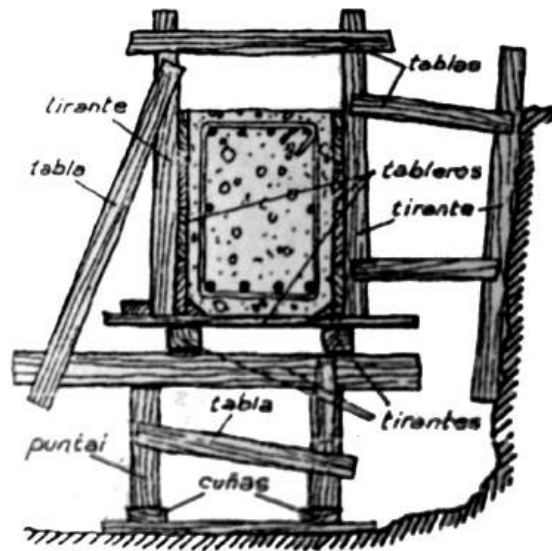


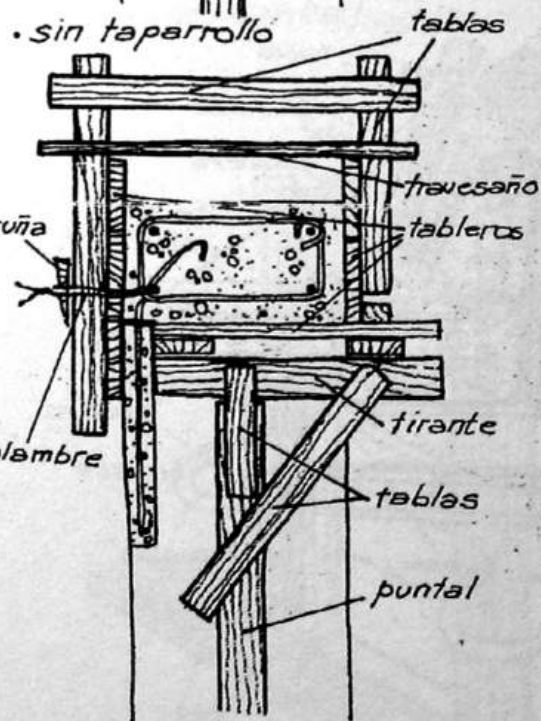
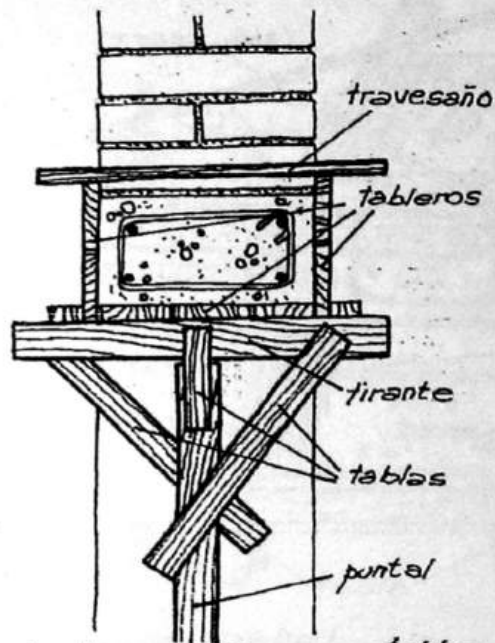
Grapa del sistema (Orma de Ulma)



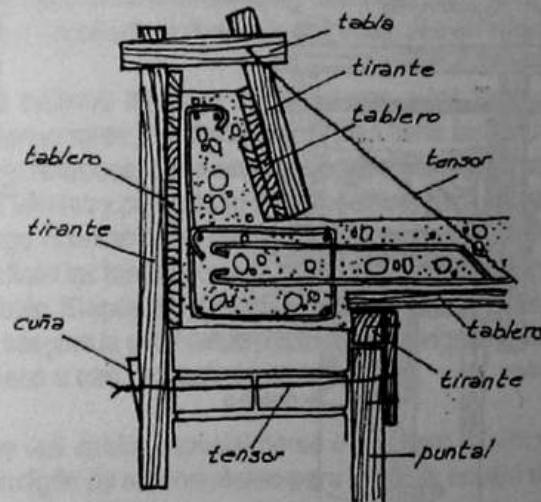
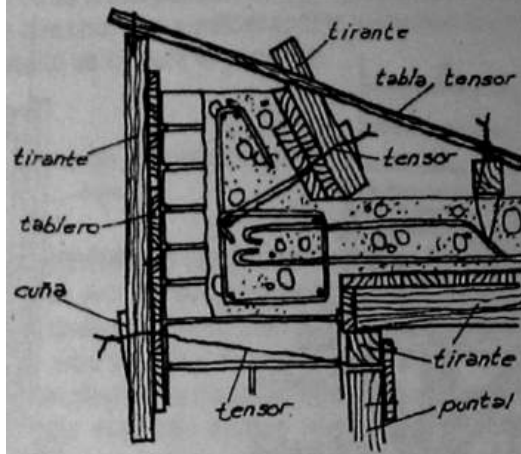


viga de arriostramiento

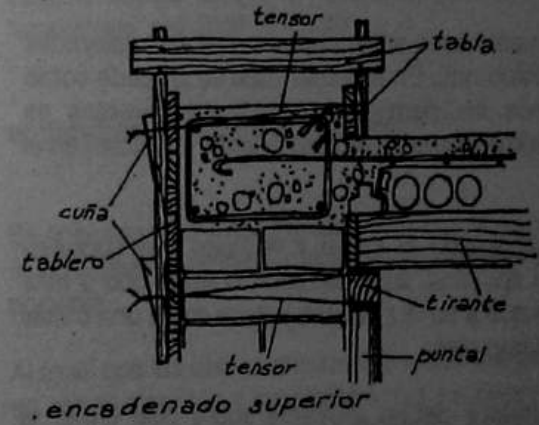
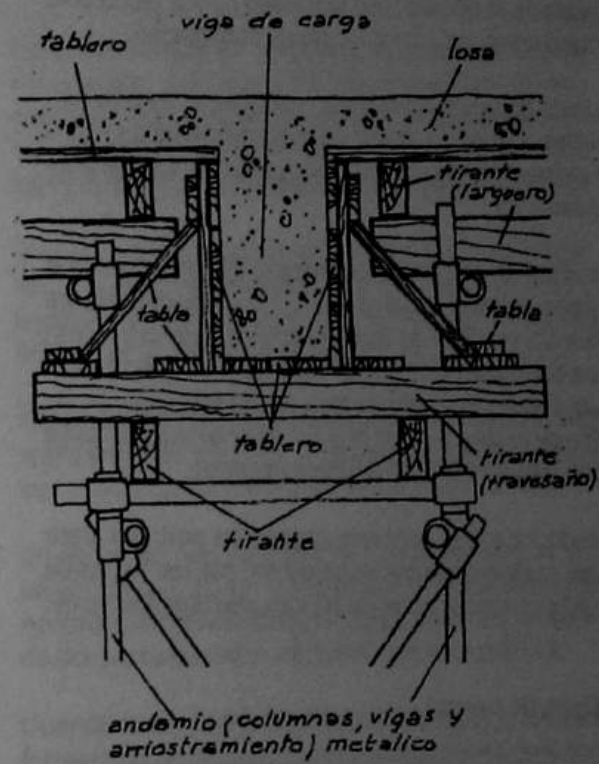




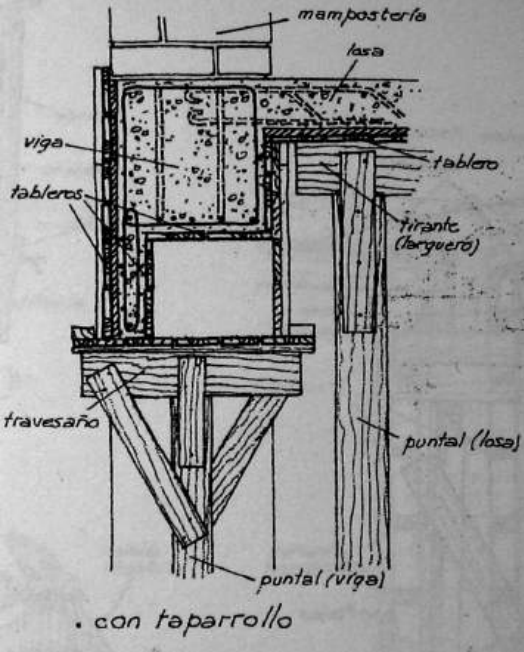
• con taparrollo "colgado"



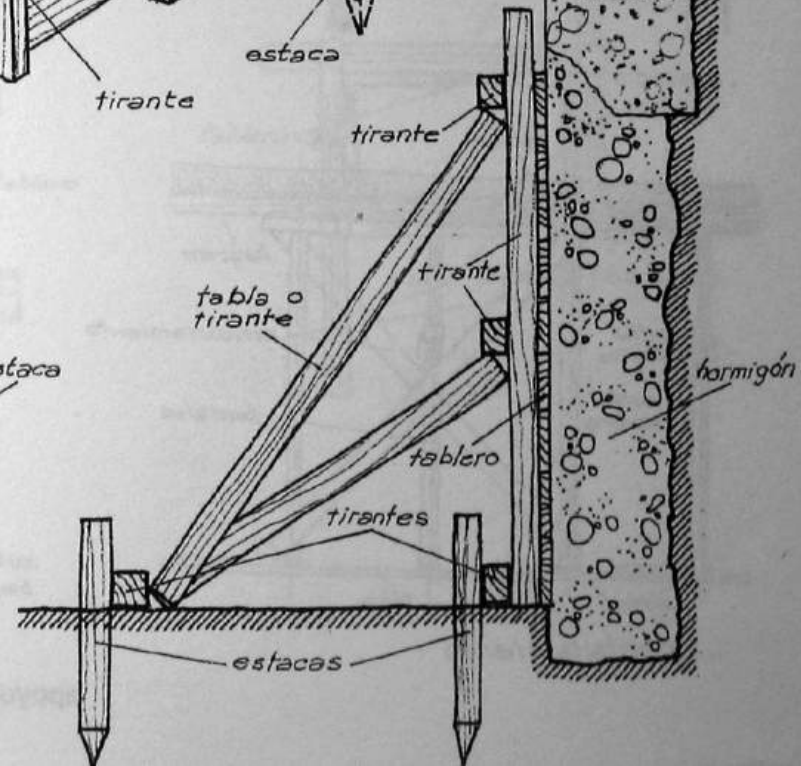
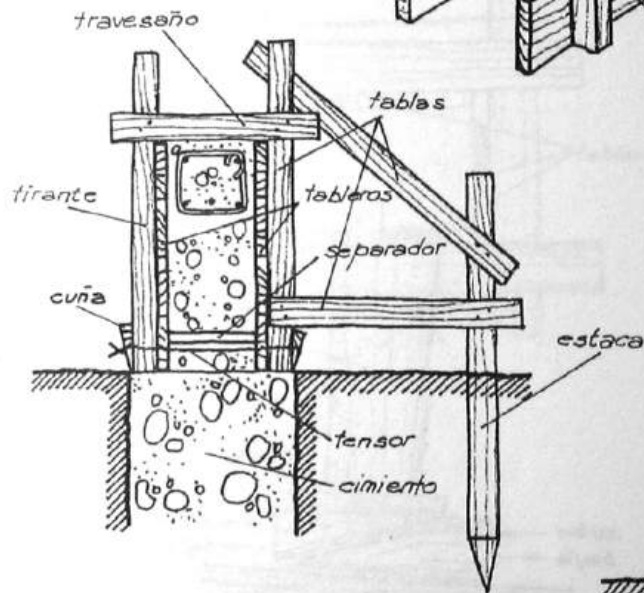
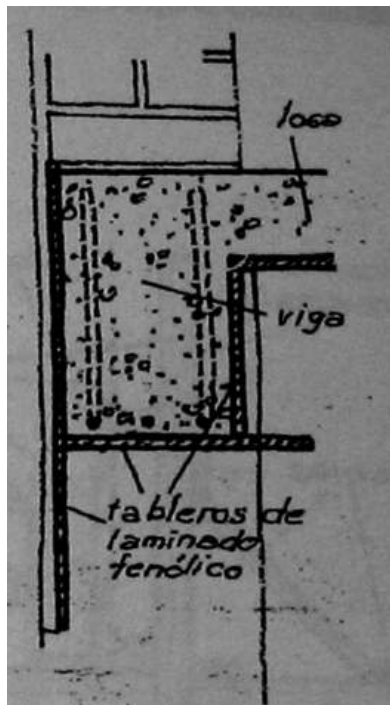
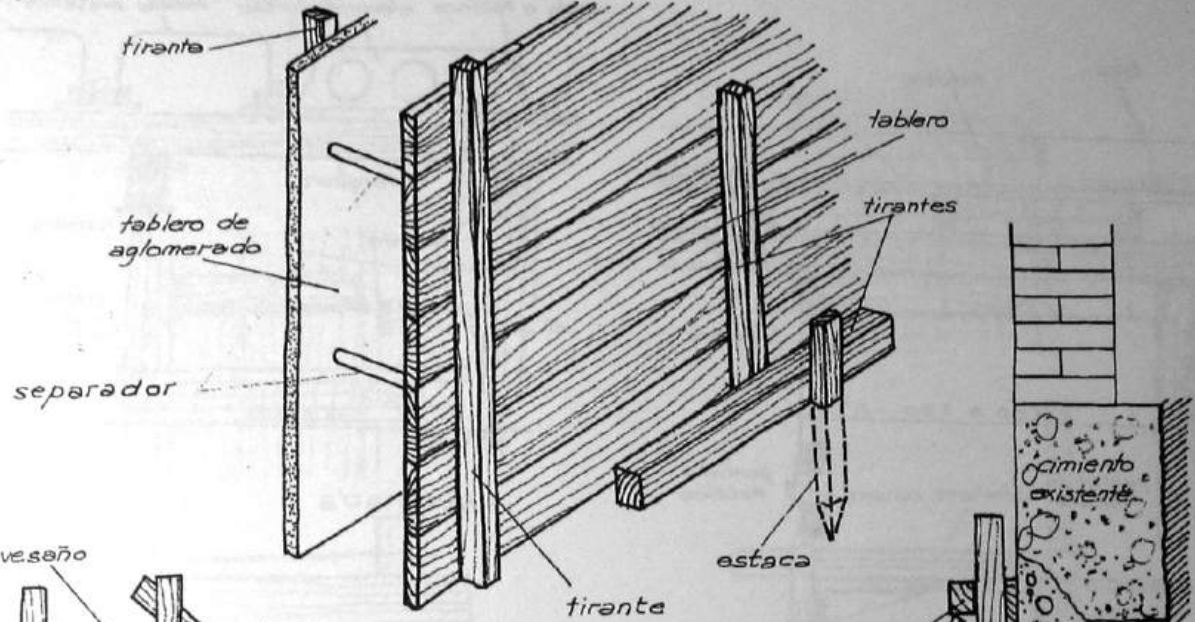
viga de carga



• encadenado superior



muros, tabiques, caja de ascensor



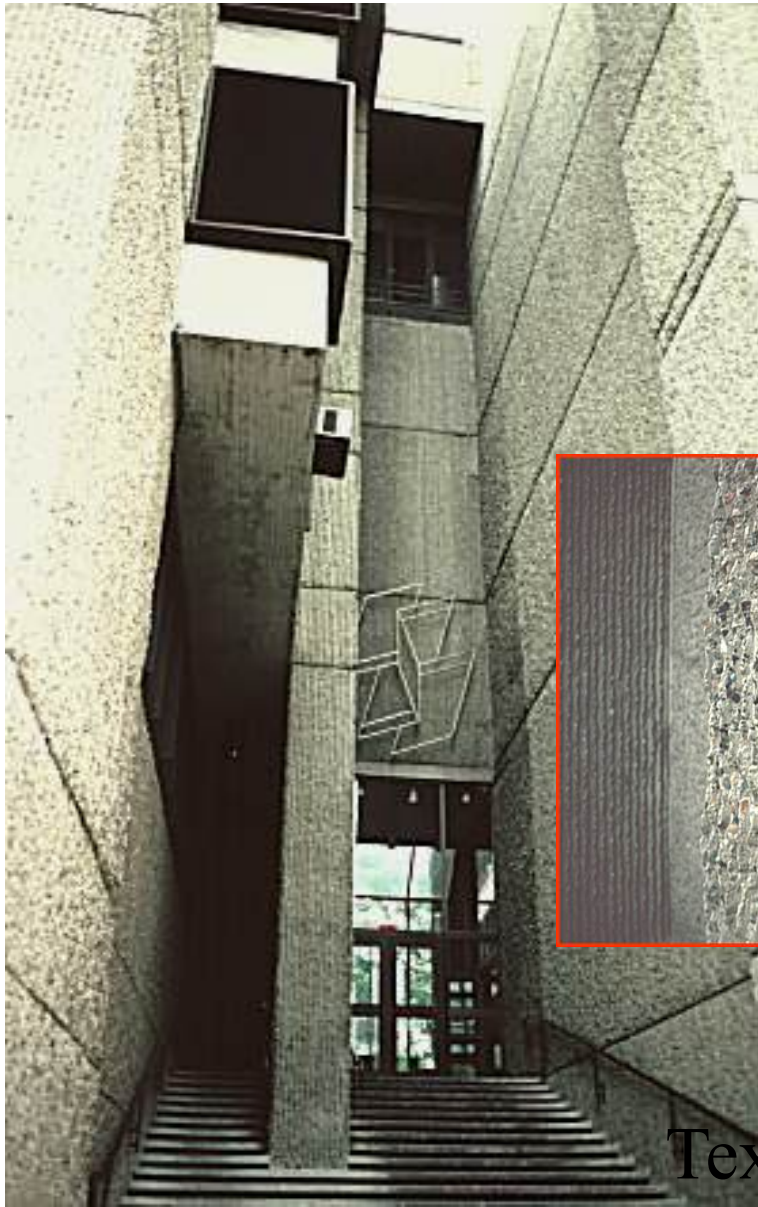
sobrecimientos, submuraciones

Texturas del hormigón

HORMIGÓN A LA VISTA



Yale University
Facultad de Arte y Arquitectura
Paul Rodolph Arq.



Texturas del hormigón a la vista

Texturas del hormigón a la vista



Vivienda en sierras de Córdoba- Marchisio- Nanzer Arqs.

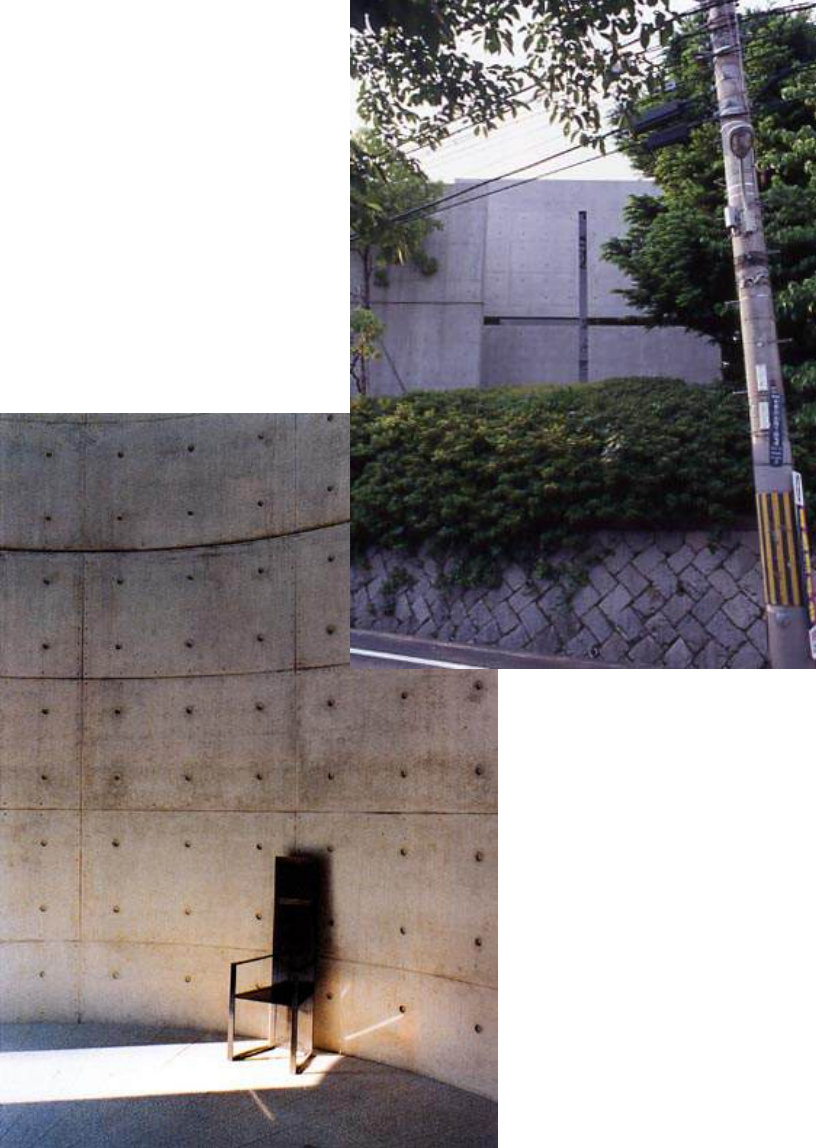
Texturas del hormigón a la vista



Morfologías y Texturas del hormigón



Banco de Londres
Buenos Aires - ARGENTINA
Arqts Sánchez Elía/Peralta
Ramos/Agostini/Testa



Morfologías y Texturas del
hormigón
Iglesia de la Luz Arq. Tadao
Ando



Edificio FORUM - Barcelona
Arqtos Jacques Herzog y Pierre de Meuron



Morfologías y
Texturas del
hormigón

HORMIGÓN A LA VISTA

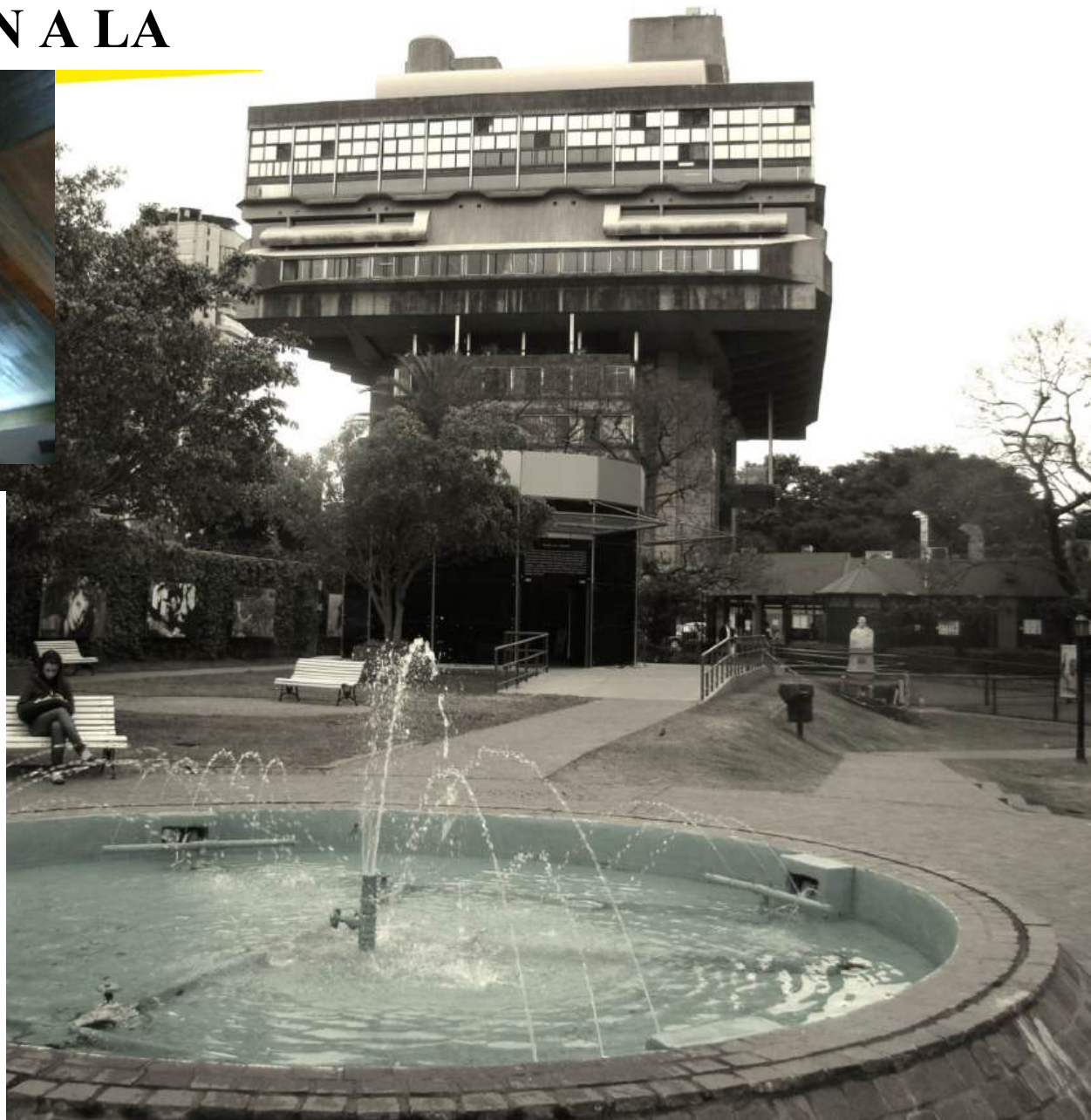


**Catedral
- BRASIL**

Oscar Niemeyer

**Brasilia
Arqto**

HORMIGÓN A LA VISTA



1977



Armadura de hormigón (apartado 2.º, 4.º y 6.º piso) - Enero 1977



Muro exterior - Enero 1977



Armadura viga de Pórtico N.º 25 - Marzo 1977

BIBLIOTECA NACIONAL - Buenos Aires –
ARGENTINA - Arqts Bullrich - Testa

ARQUITECTURA de ESTRUCTURAS de HORMIGÓN ARMADO



HABITAT 67 - Montreal – CANADÁ - Arqto Moshe SAFDIE

ARQUITECTURA de ESTRUCTURAS de HORMIGÓN ARMADO



Ville Savoye
Poissy - FRANCIA
Le Corbusier



ARQUITECTURA de ESTRUCTURAS de HORMIGÓN ARMADO



MUSEO GUGGENHEIM
Nueva York – EEUU **Arqto Frank Lloyd Wright**



MUSEO GUGGENHEIM
Nueva York – EEUU
Arqto Frank Lloyd Wright



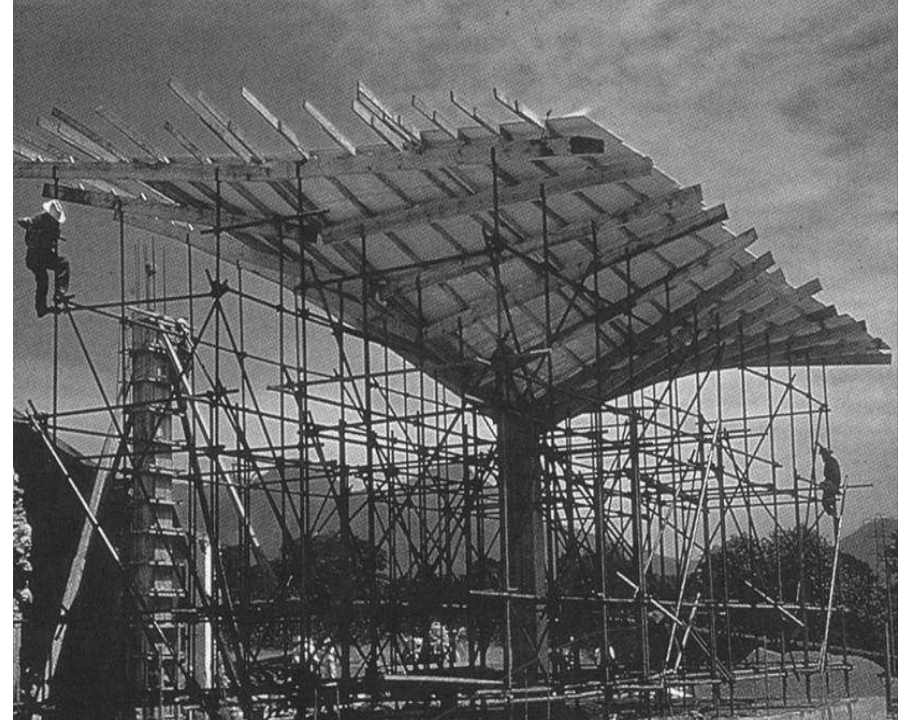
ARQUITECTURA de ESTRUCTURAS de HORMIGÓN ARMADO



AUDITORIUM
Santa Cruz de Tenerife
Islas Canarias. ESPAÑA
Arqto Santiago CALATRAVA



LUIGI NERVI



FELIX CANDELA





KENZO TANGE



LE TOURETTE LE CORBUSIER



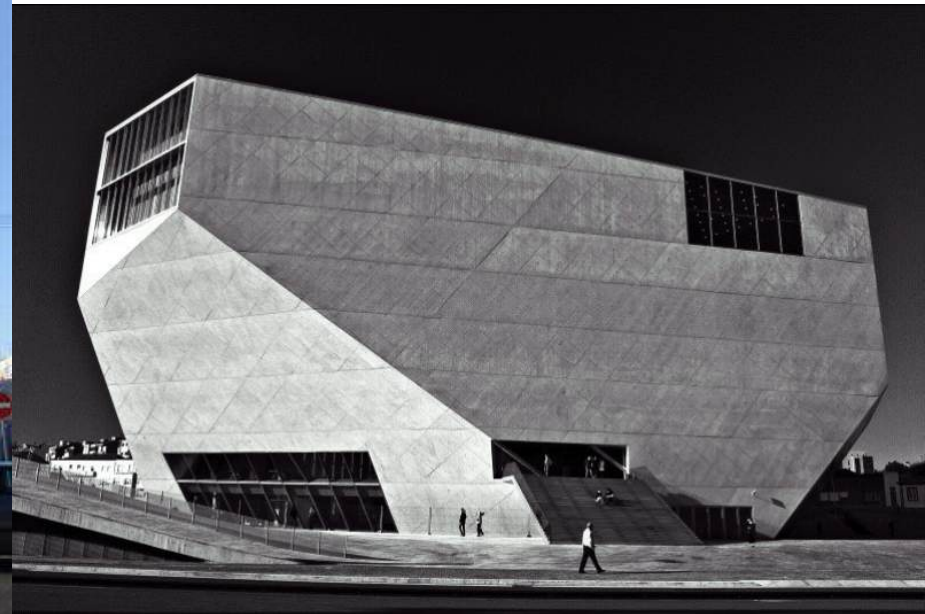
Notre Dame du Haut - Ronchamp - FRANCIA

Le Corbusier





SAARINEN TWA JFK NEW YORK TERMINAL 5



REM KOOLHASS – CASA DE LA MUSICA OPORTO



ZAHA HADID - PHAENO



1. MORTEROS - HORMIGON y HORMIGON ARMADO

2. BIBLIOGRAFIA:

3. Nieto: CONSTRUCCION DE EDIFICIOS

- 4. Capitulo 10 “Hormigón”
- 5. Capitulo 11 “Encofrados”
- 6. Capitulo 12 “Estructuras”

7. Chandias: INTRODUCCION A LA CONSTRUCCION DE EDIFICIOS

- 8. Capitulo 1 “Morteros y Hormigones”
- 9. Capitulo 3 “Hormigón armado”

10. Revista: TECTONICA nro 3 : HORMIGON (1) “in situ”

11. Paricio: LA CONSTRUCCION DE LA ARQUITECTURA

- 12. *Libro 1* “Las técnicas”
- 13. *Segunda parte:* “Las técnicas de la construcción y la forma de los materiales”
- 14. **Punto Nro 4:** ” EL MOLDEO”

15. [Arquitectura y Materialidad : Cuaderno 1- Cuaderno 2](#)

16. www.hormigonelaborado.com

F I N

