

## CONSTRUCCION DE VIVIENDA INDUSTRIALIZADA



## CONSTRUCCION DE VIVIENDA INDUSTRIALIZADA



## CONSTRUCCION DE VIVIENDA INDUSTRIALIZADA



## CONSTRUCCION DE VIVIENDA INDUSTRIALIZADA



## CONSTRUCCION DE VIVIENDA INDUSTRIALIZADA



## CONSTRUCCION DE VIVIENDA INDUSTRIALIZADA



## CONSTRUCCION DE VIVIENDA INDUSTRIALIZADA



### PORQUE INDUSTRIALIZADA ?|???

- UN POCO DE HISTORIA

- EUROPA DEL ESTE-ASIA
- USA
- MEXICO
- COLOMBIA ( ANDALUCIA )

- OPTIMIZACION DE PROCESOS DE



CONTROL

- PROCESOS
- PRODUCCION
- INSTALACION
- COSTOS
- SEGURIDAD

- CALIDAD

- MATERIALES
- DE ENTREGA
- DE POST VENTAS








## PORQUE INDUSTRIALIZADA ????

### • GENERA VENTAJAS

- ECONOMICAS
  - PRECIOS ESTABLES
  - MENOS MANO DE OBRA
  - CAPACITACION SENCILLA
- FINANCIERAS
  - MENOS TIEMPO MENOS COSTOS
  - MENOS TIEMPOS MENOS INTERESES
- COMERCIALES
  - SERIEDAD ANTE EL CLIENTE- ENTREGA REAL
  - MARCA

**EXITO TOTAL EN LOS PROYECTOS**

## PORQUE CONCRETO ????

- ESPESOR DE MUROS
  - AREA NETA EFECTIVA MAYOR 
  - INSTALACION DE ELEMENTOS ELECTRICOS E HIDRAULICOS 
- DURABILIDAD
  - DEPENDIENDO DE LA RELACION AGUA-CEMENTO
  - MAYOR RESISTENCIA AL IMPACTO
- REUTILIZACION DE ENCOFRADOS 
  - AMORTIZACION DE LA INVERSION EN FORMALETAS
  - MENOR IMPACTO AMBIENTAL
  - SISTEMATIZACION DEL PROCESO
  - MAYOR FACILIDAD DE CONTROL
  - MAS ESTANDARIZACION

## COMO ELIMINAMOS LOS PEROS???

- **ES QUE PARECE UNA CAJA DE BOCADILLOS**

- DISEÑO
- SISTEMAS COMBINADOS
- MEJORES PRECIOS



- **HAY MUCHA HUMEDAD Y ES MUY FRIO**

- SISTEMAS DE VENTILACION EN MUROS Y VENTANAS
- ESTUDIO DE ASOLEACION Y VENTILACION

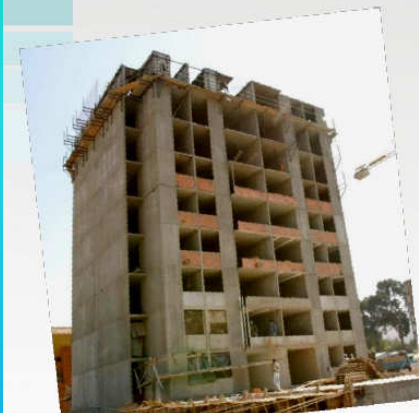
- **SE OYE TODO LO QUE EL VECINO HACE**

- PISOS AISLADOS CON BARRERAS ACUSTICAS
- DISTRIBUCION CON AREAS NO COLINDANTES
- USAR MUEBLES, BANOS Y DUCTOS COMO SEPARADOR

- **NO PUEDO HACER MODIFICACIONES**

- ES VERDAD, LOS MUROS SON PROPIEDAD COMUN.

## ¿Qué es un sistema industrializado?

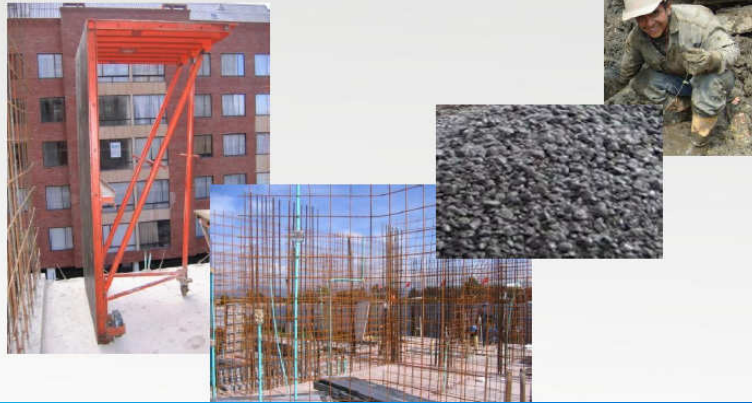


### En obra:

- ✓ Velocidad de construcción.
- ✓ Exactitud en tiempos de producción.
- ✓ Eficiencia en controles de obra (costo-tiempo-calidad).
- ✓ Precisión dimensional.
- ✓ Tender a cero desperdicio.
- ✓ Mejores acabados.

## Muros en concreto

Componentes fundamentales:



► Moldes metálicos para vaciado de concreto de fácil manejo y multifuncional



**Pin Chopeta**  
Es un accesorio utilizado para fijar la corbata distanciadora y los paneles simultáneamente, ahorrando tiempo de armado.

**Chopeta**  
Es un accesorio para alinear y unir los paneles o formaleto entre sí. Transmite carga entre ellos y deben colocarse siempre en la perforación interna de la banda lateral para mejorar el cierre entre moldes.

**Pin**  
Es un elemento de fijación entre el molde o formaleto y la corbata, cuando esto pasa a través del concreto, también ayuda a la alineación de la cara de los paneles o formaleto y a transferir carga entre ellos.

**Mordaza**  
Es un accesorio utilizado para fijar rápidamente el alineador al panel o formaleto dándole a esta la alineación requerida.

**Tubo Alineador**  
A medida que se va encastrando los moldes, se deben ir colocando los tubos alineadores, los cuales se sujetan a los mordazas, esta para lograr alineamiento y plano de las caras.

**Corbata (Distanciadora)**  
Son los elementos que actúan como separadores de los formaleto o moldes, así garantizar el espesor de las caras, son colocados después de fijar los paneles con los chopetas y arandelas después de cada vaciado antes o después de desarmarlo, están diseñados para mantener el espesor de las caras.

**Las Rinconeras Internas**  
Son elementos que hacen como función la unión de paneles o formaleto para muros adyacentes, se usan también para unir los paneles de muros y placa a losa.

**Pico Manual**  
Se utiliza para alisar las perforaciones en las bandas laterales y facilitar la colocación de los chopetas.

**Tubo Manual**  
Se utiliza en la instalación de las chopetas, pines y mordazas.

**Espátula**  
Herramienta utilizada para la limpieza de concreto en el mantenimiento de la formaleto.

**Saca Módulos**  
Se utiliza para remover los paneles del concreto después de cada vaciado, especialmente en placas.

**Mantillo Extractor**  
Se utiliza para remover las corbata distanciadora después de cada vaciado.

**Tapa Muro**  
Son paneles o formaleto que se colocan como remates de muros, vanos de puertas y ventanas, garantizan la medida requerida y se unen al panel o formaleto con los chopetas.

**Detalle de instalación de corbata con pines.**  
**Vista del alineador sujetado con los mordazas.**

**Vista de la instalación de corbata con la herramienta Mantillo extractor.**

**Moldes metálicos para vaciado de concreto de fácil manejo y multifuncional**

- 1. Andamio Triangular:**  
Es un elemento triangular, que sirve como soporte de la plataforma de trabajo, se deben dejar sin entonar algunos corbata para fijar de ellos el andamio, también se puede fijar el andamio a la formaleto.
- 2. Templete de fachada**  
Se utiliza para mantener nivelado el plomo concreto de los muros, se ancla a la placa o losa para verificar y tensionar los muros de la fachada.
- 3. Bocal-Dilatador:**  
Se utiliza para dilatar el muro de la placa el cual disminuye las esfuerzos horizontales y verticales en un mismo.
- 4. Corbata ranurada**  
para torques y cordeles y espuma de polietileno. (Dieléctico) para formar corbata distanciadora, facilitan la entonación para un próximo vaciado.
- 5. Separador de malta doble y sencillo**  
Se utilizan para garantizar la separación uniforme de la malta a la formaleto.







PRODUCTO	DIMENSIONES Metros	Peso Kg. Unidades	PRODUCTO	DIMENSIONES Metros	Peso Kg. Unidades
Módulo	2,40 x 0,60	50	Rinconera	2,40 x 010 + 010	15
Módulo	2,40 x 0,50	42	Rinconera	1,20 x 010 + 010	08
Módulo	2,40 x 0,45	32	Angulo	2,40 x 006 + 006	10
Módulo	2,40 x 0,40	24	Angulo	1,20 x 006 + 006	05
Módulo	2,40 x 0,35	21	Tapamuro	2,40 x 012	17
Módulo	2,40 x 0,30	18	Tapamuro	2,40 x 010	10
Módulo	2,40 x 0,25	15	Tapamuro	2,40 x 080	07
Módulo	2,40 x 0,20	13	Caja Metálica	-	12
Módulo	2,40 x 0,15	10	Chapeta Grande	-	0.33
Módulo	2,40 x 0,12	09	Pin	-	0.07
Módulo	2,40 x 0,10	07	Pin chapeta	-	0.35
Módulo	2,40 x 0,08	06	Mordaza	-	0.7
Módulo	1,20 x 0,60	26	Corbata	0.08	0.09
Módulo	1,20 x 0,50	21	Corbata	0.10	0.11
Módulo	1,20 x 0,45	18	Corbata	0.12	0.14
Módulo	1,20 x 0,40	16	Corbata	0.15	0.17
Módulo	1,20 x 0,35	14	Corbata	0.20	0.20
Módulo	1,20 x 0,30	12	Tubo Alineador	6.00	40
Módulo	1,20 x 0,25	10	Tubo Alineador	3.00	20
Módulo	1,20 x 0,20	09	Martillo	-	09
Módulo	1,20 x 0,15	07	Extractor	-	16
Módulo	1,20 x 0,10	05	Andamio Triangular	-	0.4
Módulo	1,20 x 0,08	04	Pico Manual	-	0.7
Módulo	1,20 x 0,05	03	Tubo Manual	-	3
			Saca Módulos	-	3

## Muros en concreto

### FORMALETA

- ✓ Da forma al concreto y frecuentemente ayuda a definir su aspecto final.
- ✓ Proveer estabilidad cuando el concreto se encuentra en estado fresco.
- ✓ Asegurar protección al acero de refuerzo e instalaciones
- ✓ Proteger al concreto en edades tempranas.



## Muros en concreto

### FORMALETA MANOPORTABLE

- ✓ Puede ser manipulada e instalada por los operarios.
- ✓ Madera, acero, aluminio e incluso plástico.
- ✓ Permiten la construcción de muros en todas las direcciones simultáneamente.



## Muros en concreto



### FORMALETA TIPO TÚNEL

- ✓ Compuesto por elementos metálicos de grandes dimensiones en forma de "L".
- ✓ Se requiere el uso de torre grúa para la movilización de la formaleta.
- ✓ En estos sistemas se funden los muros y placas en una dirección.
- ✓ Sistema 100% industrializado (accesorios, movimientos)

## Muros en concreto

Formaleta tipo túnel





## Muros en concreto

### ACERO DE REFUERZO

- ✓ Su función es servir de refuerzo estructural en los muros.
- ✓ Mallas electrosoldadas, barras corrugadas.
- ✓ Se colocan en todos los muros fundidos en sitio.
- ✓ Se debe garantizar su procedencia.



## Muros en concreto

### CONCRETO



Es la mezcla heterogénea de un material aglutinante, un material de relleno, agua, y aditivos. Inicialmente se deja manejar y moldear, al endurecerse forma un sólido compacto y después de cierto tiempo es capaz de soportar grandes cargas.

## Muros en concreto

Características especiales:

- ✓ Fraguado acelerado.
- ✓ Alta resistencia inicial.
- ✓ Fluidez y cohesión para garantizar que se llenen todos los espacios.
- ✓ Tamaño máximo de agregados.



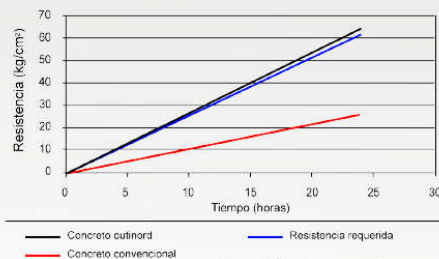
## Muros en concreto

- ✓ Alta resistencia inicial

Garantizar la resistencia mínima para evitar deflexiones excesivas que generen fisuras en las placas.



DESARROLLO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO



## Muros en concreto

### Protección y curado

Garantizar una correcta hidratación del cemento y disminuir la fisuración del concreto.



### ► Proceso Constructivo

- Cimentación
- Vaciado placa de cimentación
- Instalación de malla electro soldada
- Colocación de Instalaciones eléctricas y sanitarias
- Colocación de la formaleta de muros
- Colocación de la formaleta de placa
- Instalación de aceros de placa (malla)
- Vaciado del concreto en muros y placas
- Desencofrado de formaleta al día siguiente, y repetir operación.

## Proceso constructivo

### Cimentación



## Proceso constructivo

### Cimentación





## Proceso constructivo

Colocación del acero de refuerzo



## Proceso constructivo

Colocación de tuberías para instalaciones domiciliarias



## Proceso constructivo

Montaje de la formaleta



## Proceso constructivo

Montaje de la formaleta



## Proceso constructivo

Desmontaje de las formaletas





















Chile

MUROS VS PORTICOS

RIGIDEZ VS FLEXIBILIDAD

Colombia  
México  
Salvador  
Haiti

LOSAS  
 $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$   
 $f_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$

MUROS  
 $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$   
 $f_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$

CIMENTACIÓN  
 $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$   
 $f_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$

Foto 2.3.2: Conjuntos Estructurales del EMDL Típico

Foto 2.3.25: Detalle del Gancho Típico

Foto 2.3.26: Extremos de Muros Libres "Amarrados"

Malla Electrosoldada  
Bastón de acero  
Convencional

Figura 2.3.17: Gancho en Muros de Malla Electrosoldada

Foto 2.3.1: Slump mayor a 6"

Traslape Horizontal Recto en el Refuerzo Distribuido

Traslape en esquina de muros de acero convencional

Traslape en esquina de muros de malla electrosoldada

Figuras 2.3.18, 2.3.19 y 2.3.20: Tipos de Traslape Horizontal

Foto 2.3.60: Empleo de Acero Corrugado como Refuerzo de Losa

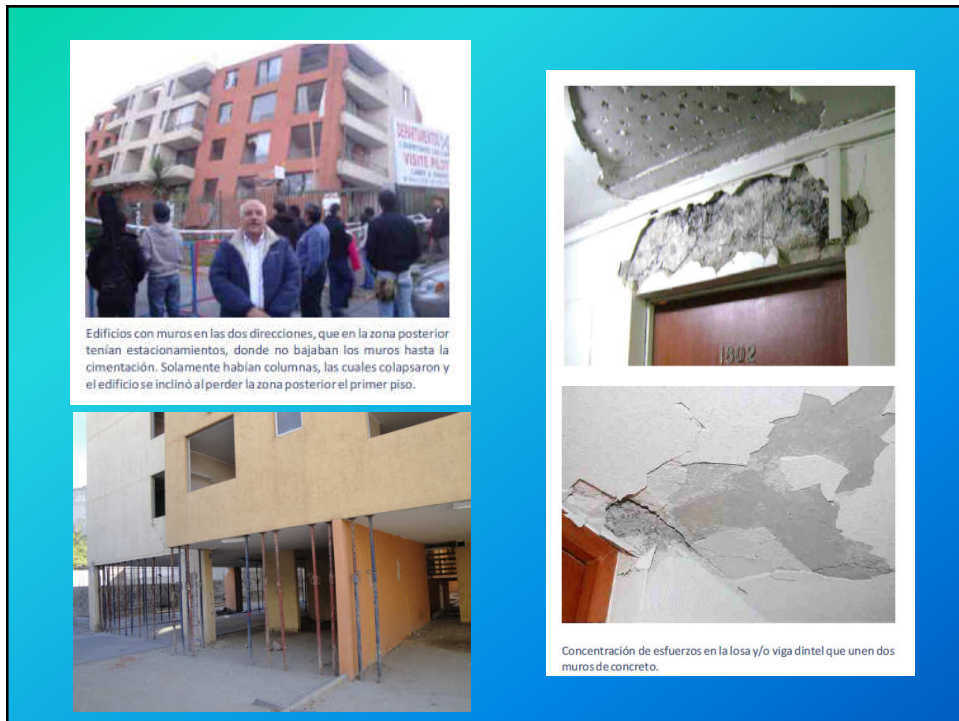
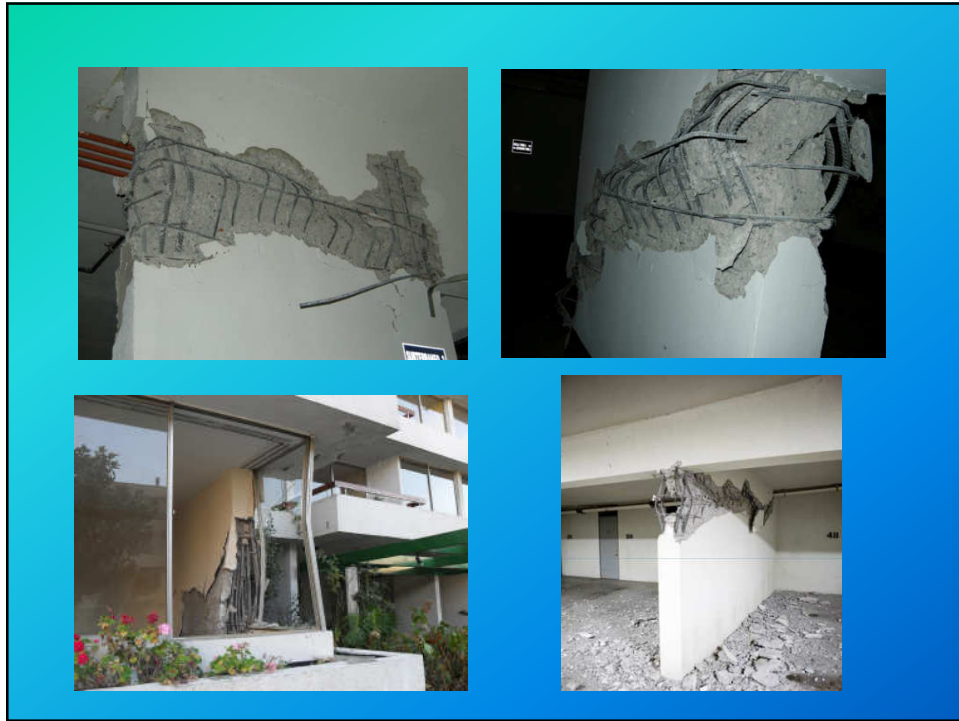
Foto 2.3.61: Empleo de Malla Electrosoldada como Refuerzo de Losa

Losas=12cm, refuerzo en 2 capas.

Losas=10cm, refuerzo centrado.

Figuras 2.3.27 y 2.3.28: Posición del Refuerzo en las Losas.







### FACTORES QUE DETERMINAN EL DAÑO SISMICO

#### **A. ERRORES DE PROYECTO:**

- Por modelación matemática
- Por información incompleta o equívoca

#### **B. ERRORES DE EJECUCION:**

- Por mala calidad en la calidad en la mano de obra.
- Por falta de inspección técnica de obra.

#### **C. INTERVENCIONES DEL USUARIO EN EL TIEMPO:**

- Modificaciones en muros-ventanas-puertas.
- Modificaciones para instalaciones de todo tipo.







## CONSTRUCCION DE VIVIENDA INDUSTRIALIZADA



## CONSTRUCCION DE VIVIENDA INDUSTRIALIZADA

