

CAMARA PANAMEÑA de la CONSTRUCCIÓN

IV Jornada Tecnológica 2012

17 y 18 MAYO

La Construcción Modular:

**Alternativa para Minimizar la Generación de
Desechos y Optimizar el Uso de Materiales**



Ing. Anna Rita Di Giampaolo



COFALCO



CONTENIDO



© SISTEMA ESPECIALIZADO DE VIVIENDA
CONCRETE & STEEL FRAME CONSTRUCTION

- . INTRODUCCIÓN: LOS DESECHOS DE LA CONSTRUCCIÓN**
- . CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA MODULAR**
- . ELEMENTOS DEL SISTEMA Y SU FABRICACIÓN**
- . PROCESO DE ENSAMBLADO**
- . VENTAJAS COMPARATIVAS**
- . EJEMPLO**
- . CONCLUSIONES**



PORQUÉ NOS PREOCUPAMOS POR LOS DESECHOS ?

LOS DESECHOS → SON UN PROBLEMA AMBIENTAL

- La presión social es cada vez mayor
- La sociedad civil toma protagonismo
Cumbre de la Tierra Río+20 (conferencia Naciones Unidas)
- **Los consumidores exigen calidad**
- Es importante para la imagen (marketing)



LOS DESECHOS → SON UNA PÉRDIDA ECONÓMICA

- Representan hasta 20% masa de materiales (Europa 10 -15%)
- La pérdida económica (hasta 10% del costo total de la obra)
- Es cada vez más difícil y costoso disponerlos



Industria construcción ➡ gran consumidor de recursos
40% energía y 60% materiales ➡ 3R

Reutilizar
Clasificar



Reciclar
Transformar



Reducir ➡ diseño y la tecnología constructiva debe contemplar el ciclo de vida completo

- Optimizar diseños
- Utilizar mejores materiales
- **Estandarizar** los procedimientos
- Facilitar la **de-construcción**





CARACTERÍSTICAS GENERALES



© SISTEMA ESPECIALIZADO DE VIVIENDA
CONCRETE & STEEL FRAME CONSTRUCTION

SESVI® Sistema de construcción modular:

- .Estructura de acero, con reducido numero de componentes**
- .Paredes de paneles de concreto armado con acabado final**
- . Cumple con REP2004, certificado por Junta Técnica de la SPIA gaceta oficial N 26-830-A, 18 de Julio del 2011**

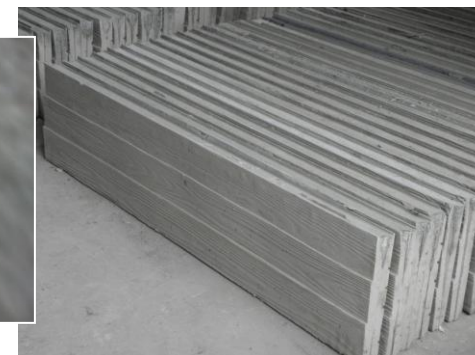
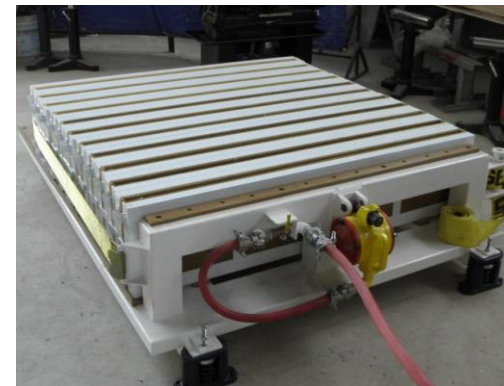
SESVI® es un sistema probado:

- .Más de una década en el mercado venezolano**
- .Reciente adaptación e introducción al mercado panameño**

PANELES DE CONCRETO

composición: cemento, arena, polvillo de piedra, agua, plastificante, aceleradores, óxidos
(baja porosidad, baja absorción)

Refuerzo: malla de acero y fibras de polyester
(elevada resistencia a flexión 301 Kg/m²)



fabricados por vaciado con vibrado neumático ➡ baja porosidad
moldes de poliuretano ➡ buen acabado
moldes verticales ➡ eficiente uso de espacio, fraguado sin evaporación
desmoldante base jabonosa ➡ uso eficiente del agua



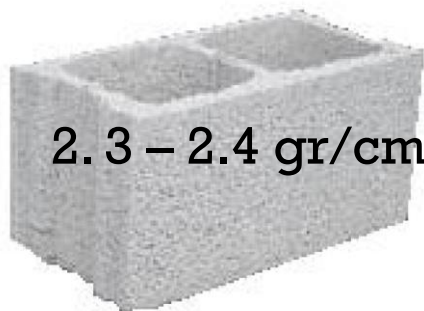
ELEMENTOS DEL SISTEMA



© SISTEMA ESI
CONCRETE & STI

PANELES DE CONCRETO

- .Dimensiones: 1.440 m x 0.305 m x 0.05 m tienen acople longitudinal macho- hembra
- .con acabado final en ambas caras y en variedad de colores y texturas



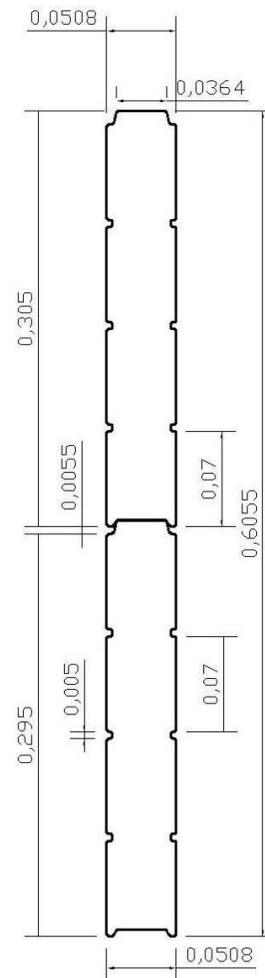
2.3 – 2.4 gr/cm³

Pared bloque concreto 4”
160 kg/m²



1.8 – 1.9 gr/cm³

Pared panel SESVI (2”)
80 kg/m²





ELEMENTOS DEL SISTEMA



ELEMENTOS METÁLICOS

- .acero estructural conformado en frio y galvanizado, ASTM-A-36/ASTM-A-572, cal 14 o 16.
 - .elementos en forma de tubos y perfiles, protegidos con antioxidantes y pinturas epóxicas, aplicadas electrostáticamente y horneadas
- El tipo de acero: elevada resistencia y **menor peso (aprox. 33% menor)**

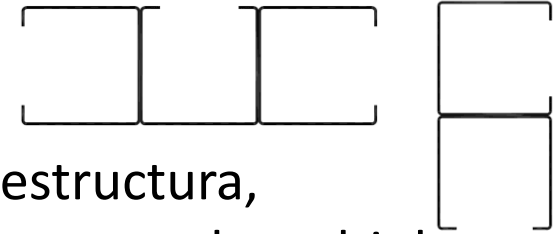
RIOSTRA O REFUERZO DE VIGA SÍSMICA

- .uno o dos perfiles galvanizados tipo C
- .lado interno con barras de acero, para adherencia al concreto.
- .cara superior con ángulos de anclaje de columnas y tira de fibrocemento (macho que recibe el primer bloque)



COLUMNAS

- .fabricadas con uno, dos, tres o cuatro perfiles galvanizados, tipo C, cal 16
- .recibe en su interior 3 cm del bloque de concreto



MARCOS

- .marcos de puertas y ventanas: parte integral de la estructura, confieren resistencia y remplazan unidades de bloques o sub-multiplos

- .Los marcos de puerta van unidos a dos perfiles de columna

- .Los marcos poseen un macho superior y una hembra inferior donde encajan los bloques

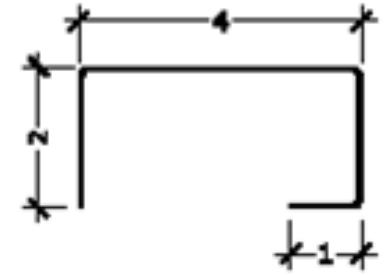




ELEMENTOS DEL SISTEMA

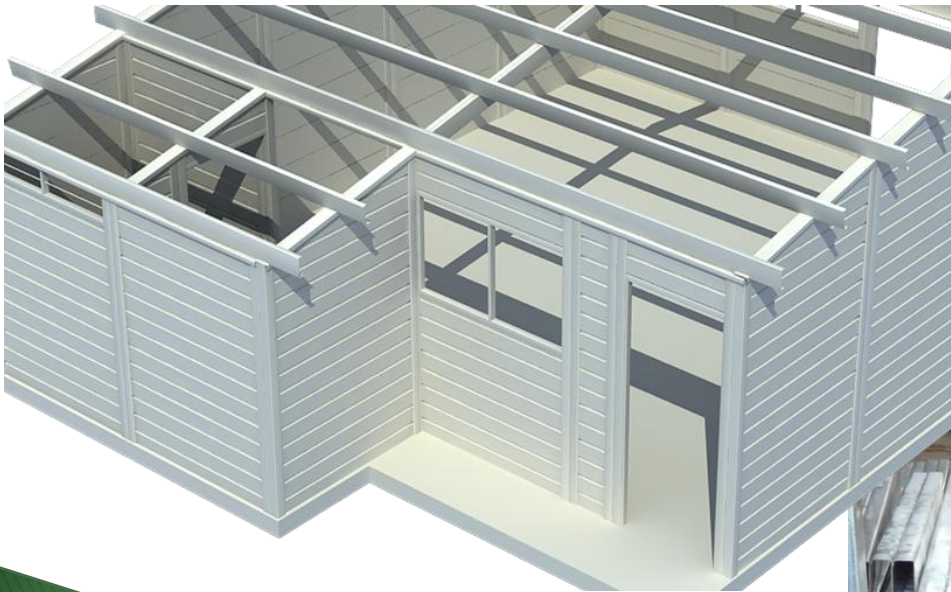
VIGA CORONA

.perfil que cierra la estructura y soporta el techo



TENSORES DE TECHO

.La estructura de techo depende del tipo de cubierta



Comportamiento Estructural

Configuración de Pared	Resistencia Flexión (kg/m ²)	Coefficiente sísmico
SESVI T	210	1.06
SESVI L	272	1.08
SESVI Lineal	177	0.72
Pared bloques 4" reforzados (concreto y barra acero ½")	129	

Resistencia a vientos

REP2004 80 Kg/m²

Pared SESVI supera de 2.2 a 3.4 veces la norma





EL PROCESO DE ENSAMBLADO

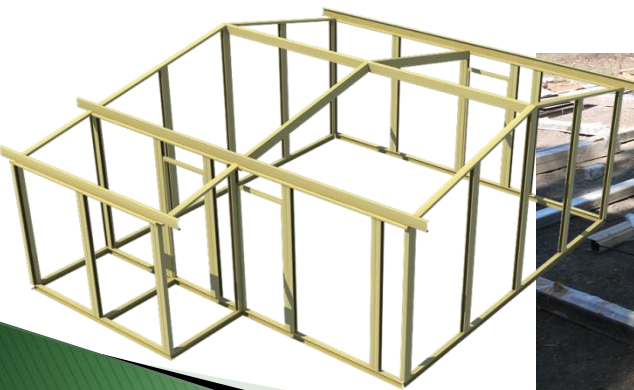


© SISTEMA ESPECIALIZADO DE VIVIENDA
CONCRETE & STEEL FRAME CONSTRUCTION

- .Limpieza de terreno y ubicación en el lote
- .Transporte del Kit (estructura y paneles)
- .Se toman niveles del terreno y se marcan puntos para excavaciones de zapatas, riostras y tuberías (aguas blancas, aguas servidas y electricidad)
- .Replanteo muy sencillo, al colocar la primera riostra, se colocan automáticamente las otras, a 90°



- .Los elementos estructurales están distinguidos por colores.
Cada riostra marcada con un color, posee los anclajes para columnas, marcados con el mismo color.
- .Se ensamblan en el suelo las estructuras de las paredes, las columnas se fijan a la riostra siguiendo las guías, cada 1.5m, luego se coloca la corona
- .Una vez trancada la estructura se procede a soldar la unión entre las columnas y la riostra



.Se coloca la primera hilera de bloques en todo el perímetro, chequeando el nivel.



.Entre dos bloques y entre bloque y perfil, se sella con mortero o espuma de poliuretano.





EL PROCESO DE ENSAMBLADO



© SISTEMA ESPECIALIZADO DE VIVIENDA
CONCRETE & STEEL FRAME CONSTRUCTION

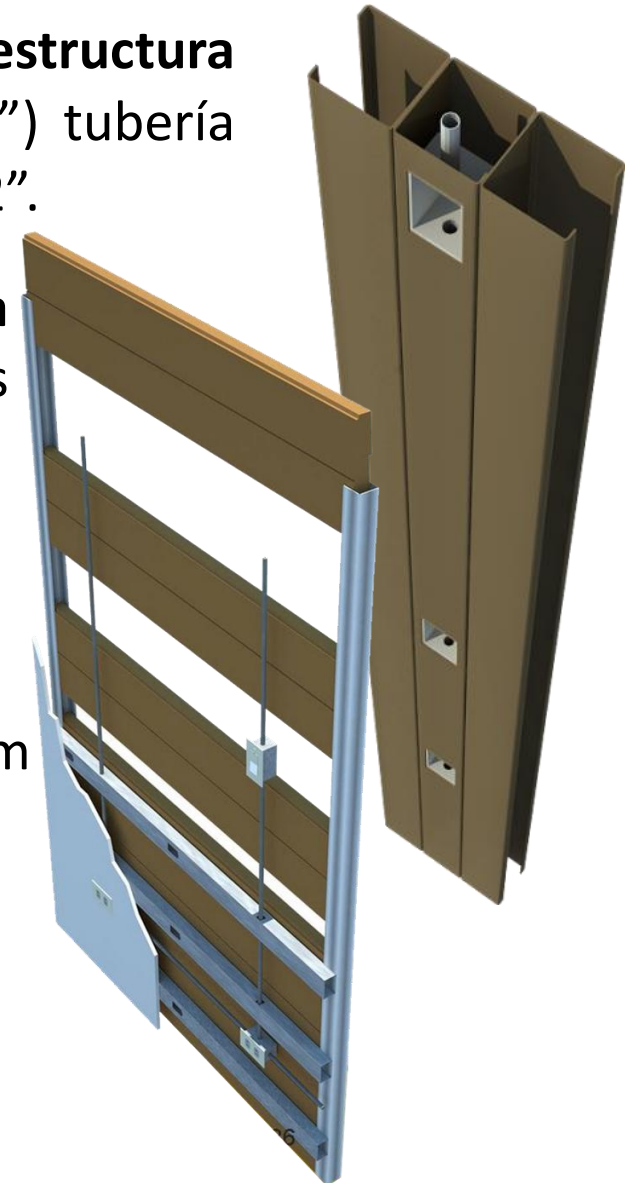
. Las tuberías se instalan ocultándolas en la estructura colocando un tubo adicional (área libre de 3"x3") tubería eléctrica y sus cajetines, y tuberías de agua hasta 2".

. Otra forma de **instalar las tuberías es hacer una doble pared**: laminado de gypsum o para áreas húmedas, fibrocemento hidrófugo (11 mm)

. Esta configuración proporciona además un excelente **aislamiento térmico**:
lámina de gypsum = 1.3 cm y cámara de aire= 6 cm

$$R_{\text{term}} = 13.72 \text{ } ^\circ\text{F ft}^2 \text{ h/Btu}$$

Cumple con normas ASHRAE, usadas en LEED





EL PROCESO DE ENSAMBLADO



© SISTEMA ESPECIALIZADO DE VIVIENDA
CONCRETE & STEEL FRAME CONSTRUCTION



SESVI 1.0.wmv

VIDEO





Factores de ahorro en el panel de concreto

- reducción 50% peso concreto * menor consumo de concreto
- * ahorro en transporte (peso, vol.)
- mayor resistencia mecánica * menor rotura ⇒ mínimo desecho

Factores de ahorro en la estructura metálica

- reducción de 33% en peso
- acero galvanizado
- máximo aprovechamiento
- elevada resistencia mecán.
- pintura horneada
- * ahorro en material y en transporte
- * bajo mantenimiento, elevada vida útil
- * aprox. 2% de desperdicios
- * mínimo daño en manipulación
- * bajo mantenimiento, elevada vida útil

Factores de ahorro en el ensamblado

Mínimo impacto ambiental

- * mínima intervención del suelo (erosión)
- * proceso silencioso, no genera polvo
- * **no genera desechos**
- * no requiere maquinaria pesada
- * puede ser desmontada y reutilizada



Es un proceso mecanizado: la mayor parte del trabajo se hace en taller

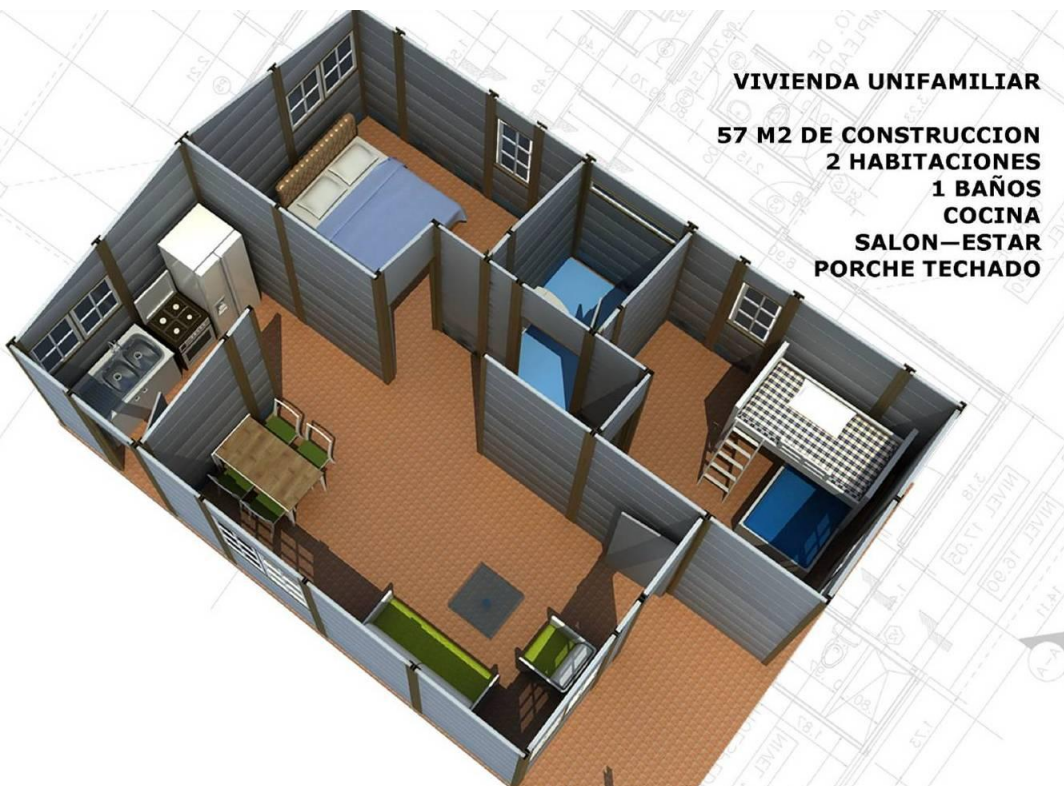
- * mayor control, menos horas de trabajo a la intemperie
- * se minimiza error en ensamblado, espacios perfectos (**no hay demolición**)
- * no requiere personal especializado (se emplea personal local)
- * no requiere acabado de fachada (alto rendimiento, **no genera desechos**)



EJEMPLO: KIT de Vivienda 57m²



© SISTEMA ESPECIALIZADO DE VIVIENDA
CONCRETE & STEEL FRAME CONSTRUCTION



VIVIENDA UNIFAMILIAR

**57 M2 DE CONSTRUCCION
2 HABITACIONES
1 BAÑOS
COCINA
SALON—ESTAR
PORCHE TECHADO**



VISTA FRONTAL



IN BOX:

Kit de Estructura SESVI®

- Kit de Columnas estándar
- Kit de Columnas Eléctricas
- Kit de Columnas Hidráulicas

Kit de marcos de puerta SESVI®

- Kit de marcos de puertas

Nota: Todo el acero esta pintado con pinturas electrostáticas



IN BOX:

Kit de Ventanas SESVI®

- Kit de Marcos y Ventanas SESVI® 120
- Kit de Marcos y Ventanas SESVI® 090
- Kit de Marcos y Ventanas SESVI® 060

Nota: Los Marcos de ventanas con sus ventanas y rejas vienen pintados en pintura electrostática



MARCOS DE VENTANAS



EJEMPLO



© SISTEMA ESPECIALIZADO DE VIVIENDA
CONCRETE & STEEL FRAME CONSTRUCTION



CONFIGURACIÓN DUPLEX



PLANTA CUADRUPLEX



CONCLUSIONES



© SISTEMA ESPECIALIZADO DE VIVIENDA
CONCRETE & STEEL FRAME CONSTRUCTION

- * SESVI, es un sistema constructivo alternativo que cumple ampliamente con las normas REP 2004 y cuenta con la certificación de la J.T. SPIA
- * Proporciona un **considerable ahorro energético** en sus diferentes etapas de producción, transporte y ensamblado (30-50%)
- * Permite un **uso racional de materiales y del agua**
- * Genera un **mínimo de desechos en construcción y de-construcción**
- * Genera un mínimo impacto ambiental en el proceso ensamblado
- * Es versátil, permite una gran variedad de propuestas arquitectónicas



© SISTEMA ESPECIALIZADO DE VIVIENDA
CONCRETE & STEEL FRAME CONSTRUCTION

GRACIAS

Calle Mabry, casa #1111A, urb. Clayton, Panamá

Telf.: ofc. +507 317 0018 / cel 69482418-

www.cofalco.com.pa

digiampaoloa@cofalco.com



COFALCO