

# Nº 1

# edificar

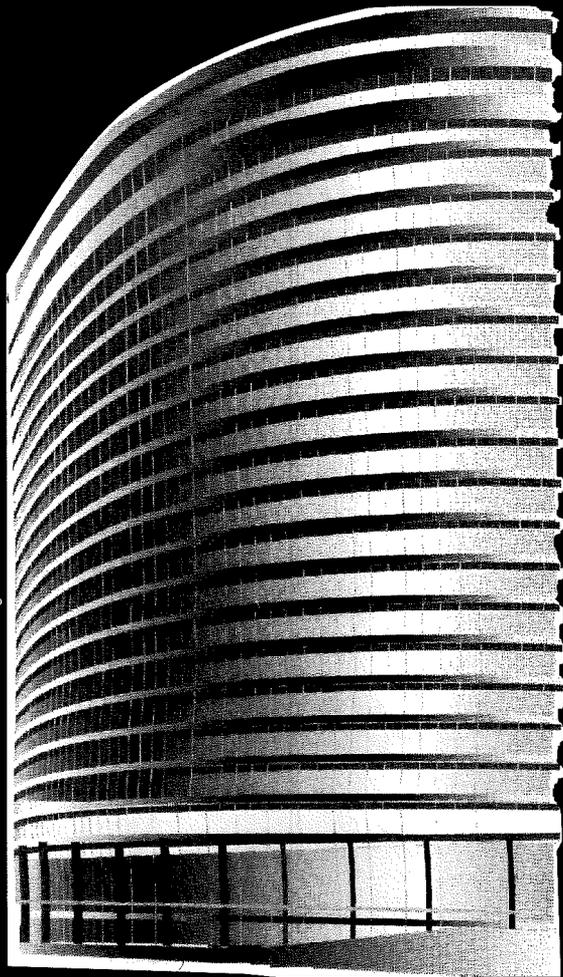
REVISTA TECNICA DE LA CONSTRUCCION



- INNOVACIONES TECNOLOGICAS
- REINGENIERIA DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS
- COSTOS DE COMPONENTES DE OBRA
- RED MULTIMEDIOS DE LA CONSTRUCCION

Miembro de la

RED  
MULTIMEDIOS de la  
CONSTRUCCION



*Agreguele  
color  
a SUS  
proyectos*

PLANTA DE PINTURA EN POLVO ELECTROSTATICA

MADRID 1638 TELEFAX: 94.57.53

**NG**

NOCITO & GUERRERO

## SUMARIO

### 2 Editorial

*Enfrentando el desafío del siglo XXI*  
Arq. Walter Graiño Acerenza

### 3 Empresa

*Reingeniería de procesos*

### 5 Materiales

*La madera nacional en la construcción*

### 8 Empresa

*Sistema constructivo industrializado en base a madera*

### 11 Materiales

*"Home Time Viviendas"*  
*El sistema constructivo del siglo XXI!*  
Arq. Maria Rosa Soler

### 14 Capacitación

*Experiencia de capacitación con estructuras de acero liviano galvanizado*  
Arq. Máximo Benites

### 17

*Precio de Materiales*  
*Costo de componentes de obra*  
*Indices y estadísticas*

### 34 Tecnología

*La aislación térmica de viviendas con estructura de acero*  
Ing. Francisco Pedrazzi

### 37

*Instituto de Ciencias de la construcción Eduardo Torroja*  
Arq. Guillermo Cabrera Herrera

### 40 Constru/NET

*Red Telemática de la Construcción, Arquitectura y Equipamiento*

### 42 Innovaciones tecnológicas

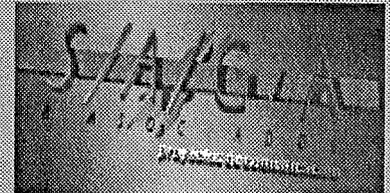
*Estructuras con losa maciza de hormigón postensado*

### 45 Capacitación

*Construcción - Industria Un camino hacia la innovación tecnológica*  
Arq. Bernardo M. Clement

UNA PUBLICACION DEL  
**CICIC**

Centro de Investigación y Difusión de  
Información de la Construcción  
A. Zum Felde 1723 Tel.: 69.76.15



**EDITORES**  
SAGA & ASOCIADOS LTDA.  
Proyectos de Comunicación  
Magallanes 1538  
Telefax 41.92.84. Mov.(09) 421871  
Montevideo - Uruguay

**edificar**

Revista Técnica de la Construcción

**DIRECTORA**  
Arq. Ana Cristina Rainusso

**SUB-DIRECTOR**  
Mario Bellón

**REDACTOR RESPONSABLE**  
Arq. Walter Graiño Acerenza  
A. Zum Felde 1723 Tel.: 697615

**Armado y Diseño Gráfico:**  
Saga & Asociados Ltda.

**Composición:**

Silvia Chiarelli

**Fotografía:**

ARCHIVO

**Diseño de Portada:**

Mario Bellón

**Distribución**

Librería CP67

Constituyente 2038

Tel: 429712 Fax: 429713

**IMPRESO en SAGA**  
Magallanes 1538

Dep. Legal N° 232 908

Registro de Ley de Imprenta

Tomo VIII FOLIO 95

Se autoriza la reproducción total o  
parcial de las notas y artículos  
mencionando la fuente.

# Enfrentando el desafío del nuevo siglo

Próximos a final de este siglo, si miramos lo sucedido en su segunda mitad, en cuanto al avance material en todos los campos del quehacer humano, éste ciertamente ha sido espectacular, como también lo ha sido la construcción, en especial en las naciones industrializadas. En cuanto a nuestro País, si bien ha existido avance en este campo, hay un retraso tecnológico, que a juicio de algunos va creciendo en el tiempo, lo que podría significar en pocos años quedar en una posición desmembrada no sólo frente a países desarrollados, sino también frente a aquellos que por su rápido crecimiento constituyen el grupo de las economías emergentes.

El CIDIC frente a este panorama, ha resuelto enfrentar a esta situación, para lo cual, junto a muchas actividades que van en la misma dirección, - Seminarios, Cursos de Capacitación y de actualización tecnológica- ha creído útil publicar nuevamente la Revista Técnica de Construcción, a través de la cual se tratará de hacer llegar a los actores de la construcción, los avances tecnológicos producidos en el sector, ya sea localmente o en otros países

y las investigaciones que se estén realizando, con el fin que la construcción pueda ser en nuestro medio cada día más eficiente.

Se incorpora a partir de este número, la publicación de los Costos de Componentes de Obra, que con el auspicio de empresas de prestigio en el ámbito de la construcción, como Pinturas Inca S.A., mantendrá actualizado la evolución de los costos de la construcción.

Conjuntamente con los Costos de Componentes de Obra se incluyen los análisis estadísticos y evolución de los principales indicadores de la construcción, como ha sido tradicional en la primera etapa de la revista, generando de esta manera una base de datos para el usuario que le permitirá estar perfectamente actualizado en los aspectos económicos de la construcción.

Los costos de componentes de obra irán incorporando a partir del próximo número los costos de aquellos rubros que se están introduciendo como avance tecnológico en nuestro medio.

La promoción del desarrollo tecnológico del sector implica acciones en varios frentes, por ello Edificar y el Cidic se ha in-

tegrado a la Red Multimedia de la Construcción, como forma de acercar al usuario a través de más variadas formas de comunicación, los avances que procesa el sector en el mundo.

La Red Multimedia de la Construcción, está integrada por CIDIC, Edificar-Revista Técnica de la Construcción, el programa de Televisión Gente en Obra, y CONSTRU/NET, la red uruguaya de información vía internet.

El siglo XXI será de un gran avance en las tecnología a emplear, donde sólo sobrevivirán aquellos que sepan enfrentar los cambios y dar la calidad requerida por el cliente, quién irá apreciando y exigiendo cada vez más un mejor producto, entregado en el más breve plazo y al precio justo, nosotros trataremos de aportar nuestro algo para ese logro.

Edificar-Revista Técnica de la Construcción, representa una alternativa concreta para la transferencia de tecnología al sector construcción, su éxito dependerá del interés que el público tenga en éstos aspectos, por lo que confiamos que esta nueva y renovada etapa que encaramos cuenta con el apoyo decidido de los actores del proceso constructivo en el Uruguay.

*Edificar-Revista  
Técnica de la Construcción, representa  
una alternativa  
concreta para la  
transferencia de  
tecnología al sector  
construcción...*

# Reingeniería de procesos

*Hacia una mayor eficiencia y competitividad en la construcción.*

## Introducción

Cuando se habla de reingeniería de procesos, se resume en una sola frase una serie de conceptos entre los que se incluye: modernización, innovación tecnológica, competitividad, reinención entre otras. De lo que se trata, es de analizar nuevamente los procesos en los que se utilizan materiales y técnicas constructivas que no han sido renovadas al nivel alcanzado en investigación y/o en los países con un mayor grado de desarrollo. La reingeniería nos ofrece, por lo tanto, la posibilidad de repensar nuestros procesos constructivos de manera de mejorar su efectividad y competitividad, incrementar la calidad y reducir sus efectos en el medio ambiente, mediante el uso de los últimos avances tecnológicos.

En teoría, el proceso de repensar nuestros procesos constructivos es algo que debería formar parte de cada una de las etapas de un proyecto. Sin embargo, el uso de soluciones innovadoras para resolver problemas no es frecuente en nuestra industria. Es más bien común basarse en los métodos constructivos usuales o convencionales. Esto conduce a que los sistemas constructivos utilizados en la mayoría de los casos sean aquellos que fueron adoptados años (y en algunos casos décadas) atrás. Como técnicos no podemos resignarnos a suponer que la industria de la construcción

está exenta de ser afectada por los cambios tecnológicos generados en los últimos tiempos.

## Reingeniería de Procesos en las diferentes etapas del Proyecto.-

El concepto de reingeniería puede ser aplicado durante las varias etapas del proyecto, de modo de modernizar los procesos constructivos convencionales en los casos en que se encuentren oportunidades de mejoramiento técnico, reducción de costos, y/o reducción de los efectos nocivos al medio ambiente. Los alcances que se obtengan mediante la reingeniería de procesos estarán relacionados a la etapa en que se apliquen estos conceptos y al método que se utilice. A continuación se describen diferentes escenarios para su aplicación.

### Estudio de Factibilidad.-

La aplicación de los conceptos de reingeniería de procesos a una edad temprana en el proyecto podrá tener efectos de mayor alcance que los que se obtengan más tarde. Adicionalmente, al atacar el problema desde un principio, se reducirá el efecto «anclaje» a las ideas desarrolladas inicialmente en un proyecto, las cuales no son necesariamente las más eficientes.

Las resistencias a los cambios/innovaciones se acen-

tuará conforme se avance en conceptualización y desarrollo del proyecto. Se recomienda, por lo tanto, que durante el estudio de factibilidad se planteen alternativas técnicas para los métodos constructivos convencionales de modo que más tarde estas sean estudiadas a mayor profundidad durante la etapa de diseño conceptual. La selección preliminar de alternativas deberá basarse en el potencial que ofrezca cada método constructivo de reducir los costos del proyecto, potencial de mejoría técnica y de calidad u otras ventajas. Estas alternativas no deberán descartar al sistema constructivo convencional, al menos en esta etapa.

### Diseño conceptual.

La etapa de diseño conceptual presenta la mejor oportunidad para producir cambios/innovaciones en los procesos constructivos mediante la reingeniería de procesos. Se recomienda que se conduzcan estudios para seleccionar métodos constructivos en los cuales se utilice la tecnología de punta en el área. Esto será más factible en proyectos de mediana a gran envergadura. En proyectos pequeños, pese a que es probable que la reingeniería de procesos pueda generar beneficios considerables, no es común que los mandantes estén dispuestos a invertir en estudios adicionales.

Se deberán seleccionar una o dos alternativas

*El concepto de reingeniería puede ser aplicado durante las varias etapas del proyecto, de modo de modernizar los procesos constructivos convencionales en los casos en que se encuentren oportunidades de mejoramiento técnico, reducción de costos, y/o reducción de los efectos nocivos al medio ambienteV*

innovadoras, de forma paralela al método constructivo convencional. Los métodos alternativos deberán ser estudiados al mismo nivel de profundidad que el método tradicional. Mediante el estudio de los métodos alternativos será posible modificar parcial o totalmente los procedimientos constructivos convencionales.

El resultado del diseño conceptual presentará, por lo tanto, dos o tres alternativas que serán evaluadas en los aspectos técnicos (constructibilidad, calidad, tiempo de ejecución, efecto en el medio ambiente, etc) y económico (costo del proyecto, vida útil de la estructura, costos indirectos, etc). Los resultados serán sopesados, de modo de alcanzar una decisión final acerca del método constructivo a utilizar donde se balanceen las ventajas y desventajas de cada método.

Deberá considerarse, además, que la utilización de métodos innovadores representarán un riesgo que deberá ser también evaluado. Algunas empresas constructoras asumen, por ejemplo, que el ahorro que se deberá producir del orden del 20-30%, aunque estos valores dependerán del tipo de proyecto así como de las características propias de cada empresa.

#### Diseño Final.

Durante el diseño final, será más complicado introducir cambios/innovaciones que afecten el proyecto en su globalidad. Sin embargo, muchos de los procesos constructivos individuales podrán ser modificados con relativa facilidad de modo de mejorar la efectividad y reducir los costos del proyecto. Los cambios se podrán introducir por el lado de los estudios de constructividad en los

que se estudian las secuencias de erección, detalles de conexión, juntas de construcción, interferencia entre los diferentes sistemas simultáneos en espacios reducidos, etc. Los estudios de constructividad deberán acompañar al diseño estructural de modo de asegurar la mejor transición entre el diseño y la construcción del proyecto.

#### Licitación.

El proceso de licitación ofrece una nueva oportunidad para introducir cambios/innovaciones mediante la reingeniería de procesos. En este caso, sin embargo, la reingeniería deberá ser proporcionada por el contratista o por el consultor. La reducción en los costos del proyecto que se pueden obtener mediante la utilización de sistemas constructivos más eficientes podrá ser utilizado por el contratista para generar mayores márgenes de ganancia, para reducir sus costos en la licitación (y por ende ser más competitivo), o por una combinación de ambas alternativas. Esta última es la recomendada dado que genera beneficios tanto para el mandante como para el contratista.

Las bases de licitación podrán promover el desarrollo de sistemas constructivos alternativos que ofrezcan ventajas técnicas o económicas como parte de la competencia entre las empresas constructoras o consultoras.

#### Construcción.

Durante la etapa de construcción del proyecto, la posibilidad de aplicar reingeniería de procesos estará ligada al tipo de relación entre el mandante y el contratista. En el caso en que el mandante y el contratista hayan definido durante el proceso de licitación los métodos cons-

tructivos a utilizar, será generalmente bastante difícil cambiar estos por otros más eficientes, a menos que así haya sido definido en el contrato.

En el caso en que el mandante y el contratista sea una sola empresa, se podrá proponer con mayor facilidad cambios relativamente significativos durante la ejecución de la obra.

#### Conclusiones.

Los estudios de reingeniería son una herramienta poderosa para mejorar la efectividad y competitividad en la construcción a través de repensar los procesos constructivos de modo de tomar ventajas de los últimos avances tecnológicos en el campo. Es importante tener en cuenta, que en la mayoría de los casos, no se trata de «reinventar la rueda», sino más bien hacer uso de la tecnología existente.

En este sentido tiene un gran campo para la introducción de procesos constructivos innovadores, debido al estado de atraso que es frecuente encontrar en la industria de la construcción.

Hoy en día es común escuchar acerca de términos como reingeniería, bench marking, calidad total, entre otros. Pese a que la utilización de estos términos es casi una moda, es necesario que estos conceptos se pongan en práctica de una manera efectiva, de modo de producir una revolución que será fundamental para mantener la competitividad de nuestra industria.

Virgilio A. Ghio Castillo  
Guillermo Thenoux

Tomado de la revista BIT -Boletín de información tecnológica-Noviembre 1994-

*Los estudios de reingeniería son una herramienta poderosa para mejorar la efectividad y competitividad en la construcción a través de repensar los procesos constructivos de modo de tomar ventajas de los últimos avances tecnológicos en el campo*

# La madera nacional en la construcción

*Iniciamos con este artículo, una serie temática que tratará de establecer las pautas más adecuadas para el uso de la madera nacional en la industria de la construcción.*

## CONSERVACION DE LA MADERA

Esencialmente, la ciencia de conservación de la madera es el tratamiento de la madera para extenderle el tiempo de vida útil.

Esto implica el empleo de conservadores químicos dentro de la microestructura de la madera, que neutralizan a los agentes destructores de la misma.

El riesgo al cual la madera estará expuesta tiene mucho que ver con el grado, si existe, de conservación que se efectuará en la madera.

Una pieza de madera mantenida continuamente seca dentro de un edificio está mucho menos expuesta a riesgos que una pieza que se encuentra enterrada en el suelo.

*Una pieza de madera mantenida continuamente seca dentro de un edificio está mucho menos expuesta a riesgos que una pieza que se encuentra enterrada en el suelo. Una pieza de madera mantenida continuamente seca dentro de un edificio está mucho menos expuesta a riesgos que una pieza que se encuentra enterrada en el suelo.*

## CONSERVADORES QUÍMICOS DE LA MADERA

Los conservadores químicos que se utilizará en el tratamiento de la madera son conservadores en base a agua, tradicionalmente se trata de conservadores químicos inorgánicos que se disuelven en agua; el agua actúa como transportador en el proceso de tratamiento.

Los conservadores en base a agua dejan la madera tratada inolora, limpia al tacto, a veces le da una coloración. Los conservadores humedecen la madera durante el proceso de tratamiento, causando algunas veces variación en las dimensiones, pero cuando el agua transportadora se ha secado, ellos no afectan el contenido de humedad de la madera.

## COBRE - CROMO - ARSENICO (CCA)

Los compuestos de cobre-cromo-arsénico son conservadores de servicio pesado para maderas que soportan condiciones extremas cubriendo un amplio espec-

tro biológico sin estar sujeto a una filtración significativa. El cobre es un fungicida y el arsénico es un insecticida además de un fungicida de respaldo. El cromo actúa como un agente fijador, reaccionando en presencia de la celulosa de la madera para transformar los químicos de arsénico y cobre en insolubles.

Los compuestos de CCA son aplicados por impregnación mediante presión/vacío y la concentración de la solución puede variar de acuerdo a la retención deseada.

La madera tratada con CCA es inolora y puede pintarse o teñirse inmediatamente después de estar seca. Tiene una coloración verde clara característica. Donde se ha usado una fórmula de CCA tipo «sales», se forma un polvo blanco sobre la superficie de la madera que dura algunas semanas luego del tratamiento. El polvo es sulfato sódico que es bastante inofensivo, siéndolo similar a la sal de mesa y puede ser lavado con manguera, refregado o

borrado. El polvo blanco no se forma donde se ha usado una fórmula de tipo «óxido».

### **PENETRACION Y RETENCION**

El objetivo primario de la conservación de la madera es de conseguir, dentro de cada trozo de madera, una retención definida de conservador químico dentro de una zona determinada de penetración del corte transversal, ambas se hayan predeterminadas por un número de factores, el más importante: riesgo.

La retención está estrechamente ligada al «threshold» (umbral) que es la menor cantidad de un químico en particular por masa de material de madera que va a prevenir la

degradación de la madera. Los valores de «threshold» varían ampliamente con respecto

*-al químico en particular,*

*- las especies de hongos de que se trate, -»borer», termita, etc. y*

*- la especie de madera a tratar.*

Debajo de los niveles de «threshold», habrá degradación, no habrá degradación

si los niveles de «threshold» son superiores. La retención para un riesgo en particular se fija al nivel de «threshold» más alto que se pueda encontrar más una cantidad extra para la variación más un factor de seguridad.

Es vital que la retención requerida para un riesgo dado se consiga en la madera tratada, de otra forma puede haber un fracaso prematuro.

Es igualmente vital que el grado requerido de penetración se logre para crear una zona efectiva de madera tratada. Esto no significa necesariamente penetración a lo largo de toda la sección transversal de la madera, aunque en muchos casos es bastante adecuado un tratamiento «sobre» (de una carta).

En resumen, la clave para la conservación de la madera es la aplicación de un conservador químico conocido a una zona definida de penetración con una retención conocida.

### **PROCESOS DE CONSERVACION DE LA MADERA**

La efectividad de todos los conservadores de la madera depende de la penetración conseguida y la retención del conservador en la zona penetrada. Se deben usar métodos de aplicación correctos para cubrir la am-

plia variedad de características de absorción de la madera.

### **VACIO/PRESION**

Los métodos de impregnación del conservador por vacío/presión son ampliamente usados en forma comercial y han probado ser el recurso más efectivo para controlar la sobrecarga de conservador y la profundidad de penetración. El método más adecuado se determina generalmente por las características de la madera, el tipo de conservador requerido y el producto final especificado.

### **ACONDICIONAMIENTO DESPUES DEL TRATAMIENTO**

#### **Conservadores en base a agua**

El tratamiento de la madera con conservadores en base a agua, obviamente vuelve a introducir cantidades sustanciales de agua dentro de la madera.

Antes de poder ser usada en construcción, la madera debe ser re-estacionada hasta que posea el contenido de humedad apropiado ya que al volver a secarse sin ser controlada luego de instalada, dará como resultado encojimiento, deformación, marcado o rajado. El re-secado es menos crítico en productos como postes de cercas o postes telefónicos que

*...la clave para la conservación de la madera es la aplicación de un conservador químico conocido a una zona definida de penetración con una retención conocida.*

## EL TRATAMIENTO DE LA MADERA EN EL URUGUAY

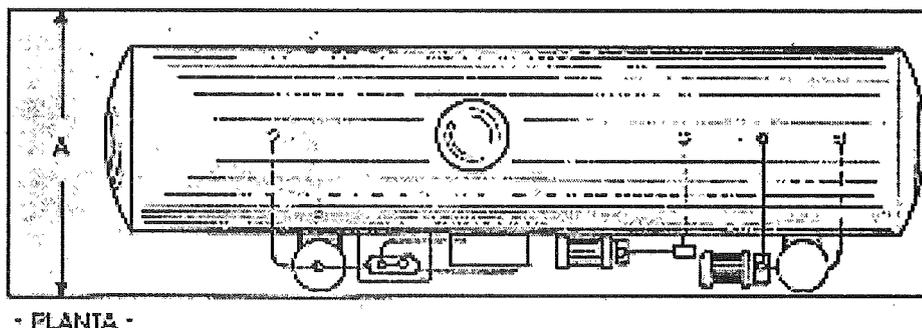
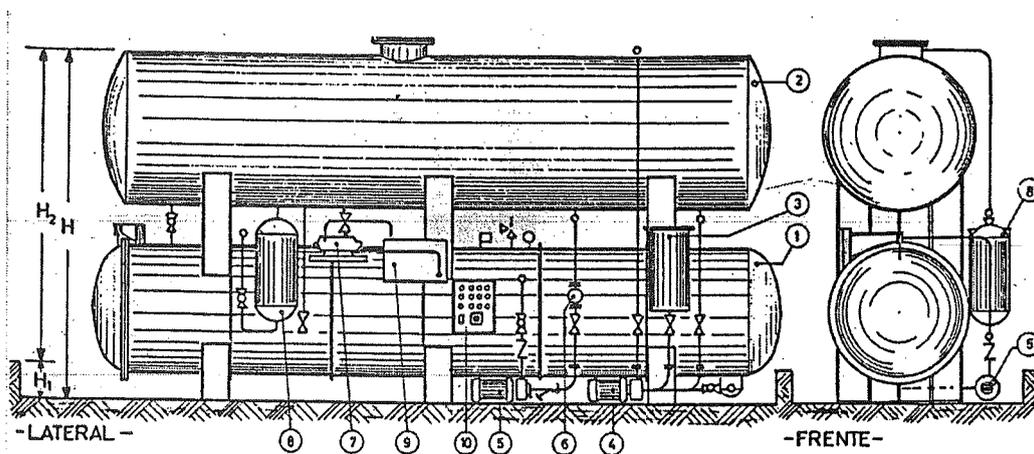
en maderas aserradas. Sin embargo, cuando se utilizan maderos redondos naturales en la construcción de edificios o para equipos de lugares de recreo o con propósitos paisajistas y/o decorativos se recomienda que la madera recientemente tratada se deje secar por un tiempo para que la exudación que ocurre frecuentemente de productos secundarios del proceso de fijación pueda completarse. También se recomienda quitar los depósitos de la superficie que son desagradables a la vista mediante el lavado, antes de usar el madero tratado.

Existen en el interior de nuestro país una serie de plantas de tratamiento de la madera, en especial en los departamentos de Florida, Flores y Paysandú, contando con tecnología de autoclave para la aplicación de CCA a cualquier tipo de madera.

Por lo tanto se trata de una técnica en crecimiento, dado los altos costos de la madera importada, y que permiten garantizar por largo plazo el uso de madera nacional, para la industria de la construcción.

### Referencias

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| 1 Autoclave         | 6 Caudalímetro     |
| 2 Depósito solución | 7 Bomba Vacío      |
| 3 Mezclador         | 8 Pulmón vacío     |
| 4 Bomba circulación | 9 Sello agua       |
| 5 Bomba presión     | 10 Tablero comando |



### DIMENSIONES (mm)

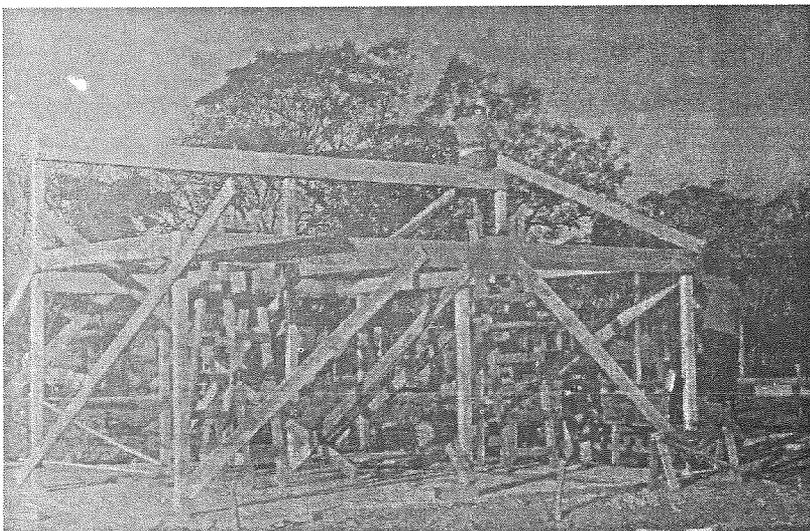
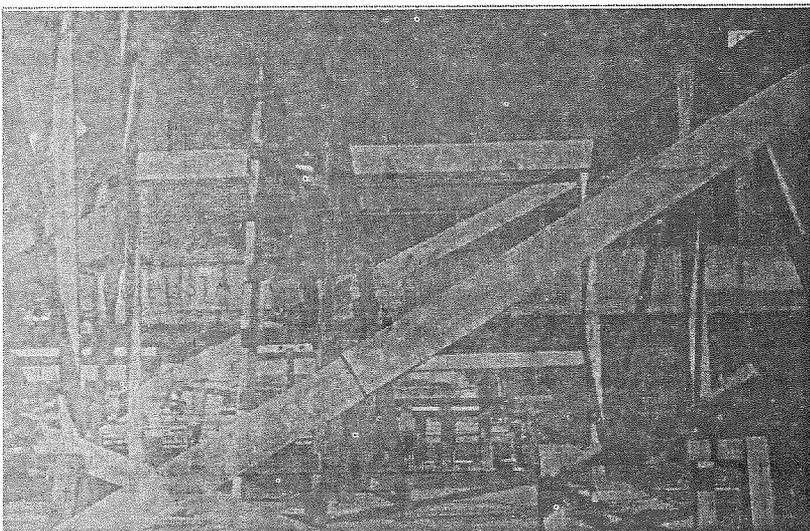
Ø	A	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>
810	2.500	1.820	410	1.420
814	2.800	2.520	420	2.120
1.219	3.100	3.920	420	3.520
1.425	3.500	3.700	420	3.280
1.505	4.200	4.800	420	4.400

# Sistemas constructivos industrializados en base a madera.-

## Sistema Post and Beam.-

### Origen de la tecnología

La tecnología para la construcción de este sistema, procede del Ministerio de Vivienda del Estado de Victoria, Australia, a partir de convenios establecidos con la Oficina de Asuntos Internacionales de dicho Gobierno Estadual y la empresa TUCOR SRL licenciataria exclusiva del sistema en el Uruguay.



### Características de la comercialización.-

La empresa TUCOR SRL, es proveedora de la tecnología, y productora de los kits de materiales básicos necesarios para la construcción de las viviendas.

La empresa TUCOR SRL, proveerá a empresas constructoras, bajo el sistema de FRANQUICIA, la tecnología y los kits básicos para la ejecución de las viviendas.

Las empresas constructoras, mediante contrato de franquicia, se obligan:

1-Al ensamble de los kits, de acuerdo a las especificaciones constructivas emanadas de los manuales correspondientes suministrados por TUCOR SRL.

2- A aceptar todos los controles de calidad que la empresa TUCOR SRL y el Ministerio de Vivienda de Victoria-Australia, exige a la empresa constructora, para las distintas etapas de construcción.

### **INFORME TECNICO**

#### Descripción del sistema.

El sistema constructivo es un sistema industrializado, abierto, con componentes

prelaborados en taller, ensamblados in situ y se basa en que las diferentes funciones portantes se aseguran a través de una estructura de madera, estando el conjunto solidarizado por contravientos y conectores.

Una vez fabricados todos los elementos de madera que constituyen la estructura de la vivienda se procede al transporte para su montaje en obra, el cual se realiza en forma muy rápida.

La estructura se completa con materiales de superficie o de relleno que aseguran las distintas funciones de buena habitabilidad: aislamiento térmico y acústico, barrera de vapor, seguridad contra incendios y acabados.

### Campo de aplicación.

El campo de aplicación del mismo está dirigido a: viviendas unifamiliares, multifamiliares, de planta baja y duplex, escuelas, oficinas, etc

### **FABRICACION**

#### Proceso de producción.

Al ser la madera el componente básico del sistema, todo el circuito de procesamiento de la madera incluyendo el tratamiento para su preservación, se transforma en la clave del desarrollo del sistema.

A tales efectos y contando con el asesoramiento de técnicos australianos, se

determinaron los aserraderos adecuados para procesar la madera atendiendo a las especificaciones y controles de calidad que la misma debería tener.

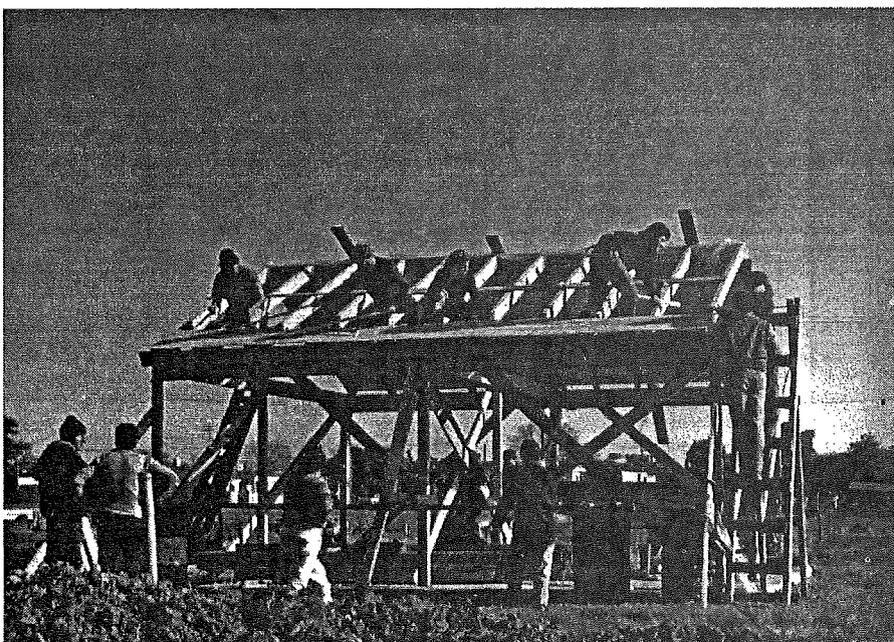
A partir de dicho estudio, se realizó un contrato en exclusividad con el Centro Forestal de Piedras Coloradas de la Caja de Jubilaciones y Pensiones Bancarias, para el suministro de la madera requerida para este sistema.

#### Controles de calidad de producción.

Durante el proceso de elaboración de las escuadrías de madera necesarias para las viviendas, en cada una de las etapas intermedias, se mantiene un permanente control de calidad de las mismas, atendiendo en especial a la calificación de la madera mediante el método de determinación visual del grado de resistencia de la madera, en base a la norma australiana N°AS 2858-1986.

#### Condiciones de almacenamiento.

Se procura que toda la madera procesada tenga un sólo centro de almacenamiento en el cual bajo techo y con los adecuados embalajes de las partidas, se preserve de las



## MONTAJE

acciones del agua de lluvia y sol que podrían afectar su condición.

El stock que posee la empresa es de madera, escuadrada y tratada lista para fabricar kits, de acuerdo a los tipos y necesidades que requiere el mercado en cada momento.

En las obras, se reciben los componentes del kit a medida que ésta lo requiera, evitando en todo momento manipuleos innecesarios.

### Fecha y lugar de iniciación de la producción.

En Australia el sistema constructivo de referencia, tiene un desarrollo de mu-

chos años y una utilización muy intensa, donde prácticamente el 60 % de las viviendas se realizan con el mismo.

En el Uruguay, se inició la construcción de los primeros prototipos en abril de 1993, iniciándose en estos momentos su desarrollo comercial intensivo.

### Capacidad productiva de la Empresa en la actualidad.

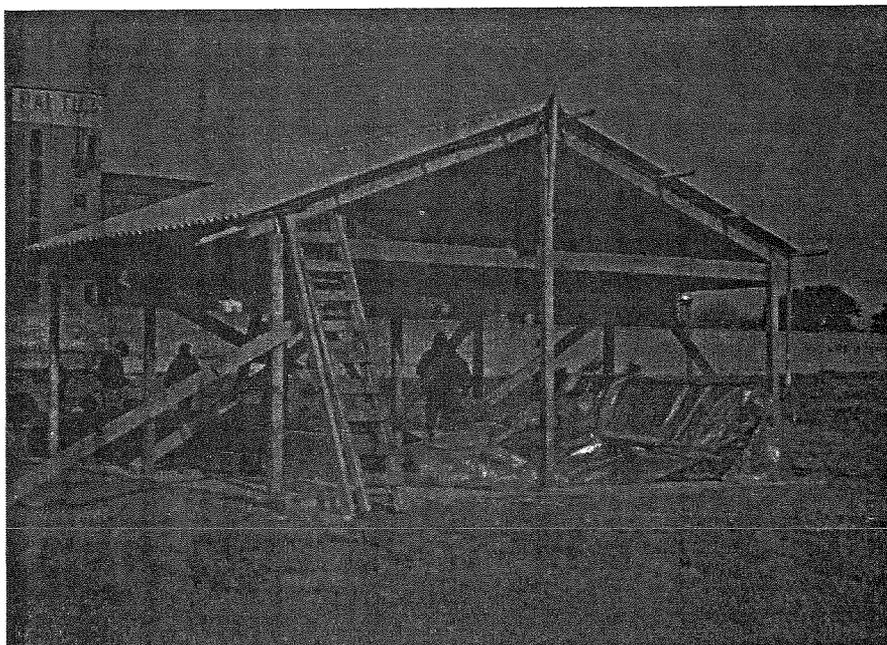
TUCOR SRL, está en condiciones de proveer 30 kits de viviendas por mes, de acuerdo a la capacidad instalada en las empresas elaboradoras de kits. Dicha capacidad puede ser incrementada ampliamente de requerirlo el mercado.

Se realiza una losa de cimentación sobre la cual irá apoyada toda la estructura de madera, la misma debe ser realizada con el máximo de cuidado en cuanto dosificación del hormigón, nivelación del marco de la platea y llenado de la misma.

Construida la cimentación de la vivienda se procede al ensamble de la estructura de los postes, vigas y correas, la colocación de la cubierta completa y del cerramiento primario exterior. Siguiendo después las operaciones de instalación de tuberías y conducción eléctrica, aislación térmica y acústica, revestimiento de tabiques y operaciones de acabado final tanto interior como exterior.

La rapidez de montaje es una de las más claras ventajas que presenta este tipo de construcción frente a la tradicional, siendo un factor de importancia creciente en la época actual en la que los salarios inciden cada vez más en el precio final del producto. Asimismo repercute de forma muy favorable en los costos de financiación de la vivienda.

**TUCOR SRL**  
Proveedor de kits,  
para aplicación de este sistema  
TEL 79 25 66

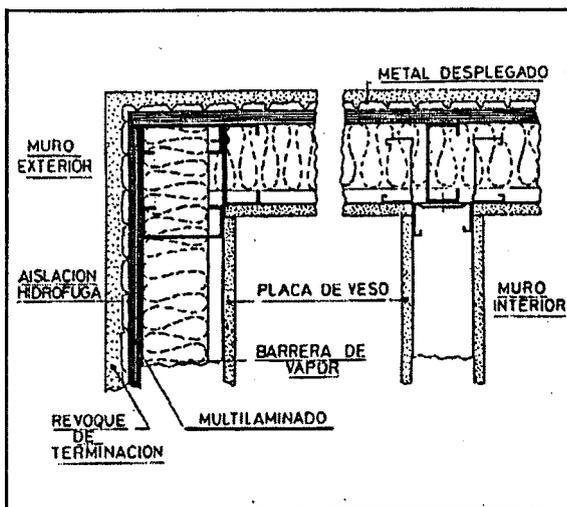


# "Home Time Viviendas"

## El sistema constructivo del siglo XXI

Comesi División Viviendas, se ha volcado al estudio y construcción con Técnicas de vanguardia, proponiendo un sistema de aprobada aplicación y de desarrollo internacional; ya utilizado en el sur de nuestro país - Ushuaia - en el año 1985 con la ejecución de 68 unidades de viviendas unifamiliares.

Ha desarrollado el estudio en una 1ª etapa la construcción



de diversos prototipos, tanto pequeños como grandes, que van desde el modelo "Standart" de 53 m<sup>2</sup>, Prototipo "2D" de 65 m<sup>2</sup>, "Cadiz" de 103 m<sup>2</sup>, y "Valencia" de 144 m<sup>2</sup> resueltas en una sola planta y los modelos "Sevilla" de 190 m<sup>2</sup>, "Granada" de 238 m<sup>2</sup> y "Malaga" 241 m<sup>2</sup> ejecutadas en dos plantas, utilizando un sistema constructivo abierto, es decir que no nos limite en proyecto y nos permite utilizar variedad de materiales en terminación, como revoques, ladrillo, siding, etc.

Obteniendo ventajas considerables con la aplicación de este sistema:

- Rigurosos control de calidad
- Rapidez de construcción
- Niveles de aislación excelentes, térmicos, hidrófugos y acústicos.
- Construcción antisísmica

- Economía en acondicionamiento en invierno - verano por la aislación térmica, traducido en ahorro energético.
- Economía en ayuda de gremios por la canalización de servicios (Agua, electricidad, gas, etc.) A través de pases previstos en la estructura de chapa galvanizada.
- Entrega llave en mano en un plazo de 90 a 120 días.

En esta segunda etapa estamos desarrollando un modelo económico con crecimiento en etapas y modelos Duplex apareables de 2 o 3 dormitorios.

Nuestro prototipo "Granada" uno de los primeros proyectos de tablero, ya lo podemos ver y recorrer, ejecutado en dos ámbitos muy especiales para este tipo de construcción industrializada; uno en la costa Atlántida en la ciu-

dad de Pinamar y otro en un barrio cerrado "Pilar Privado".

### CASA GRANADA

Una de las propuestas Home Time Vivienda

Proyecto y Dirección:

COMESI -

División Vivienda

Ubicación: Pilar km. 47, Pcia. de Bs. As.

Año Proyecto: 1995

Año Construcción: 1996

Sup. del terreno: 1.180 m<sup>2</sup>

Sup. Construída: 238 m<sup>2</sup>

paredes (tabiques exteriores o interiores) entrepiso, cielorraso y techos.

### FICHA TECNICA

El modelo Granada ha sido diseñado para las exigencias de una familia tipo y resuelta en dos plantas. Se ubicó sobre un terreno de 20 m x 50 m con un retiro de 6.00 m de frente y 3.00 m lateral derecho. Este lateral en otra ubicación puede utilizarse como pared medianera.

**FUNDACION:** Sobre un terreno ya nivelado se ejecutó una platea de fundación sobre elevada de 15 cm. con barrera de vapor, donde se fijaron por medio de varilla roscada a la platea de H<sup>o</sup> A<sup>o</sup>, los paneles utilizando anclajes químico, nuevo sistema de fijación para H<sup>o</sup> y se selló la unión de perfil y hormigón con espuma embreada.

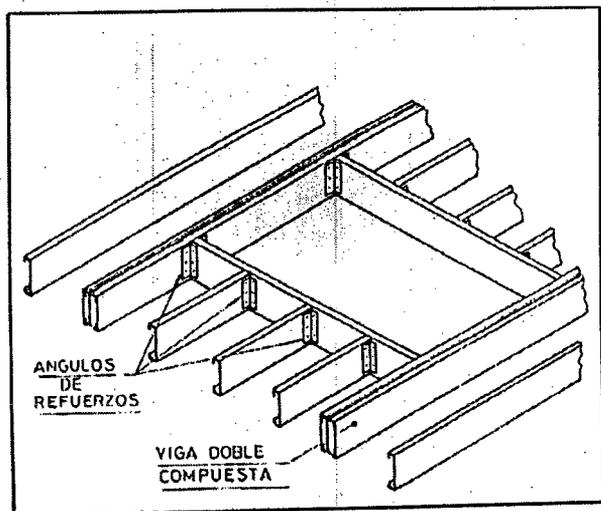
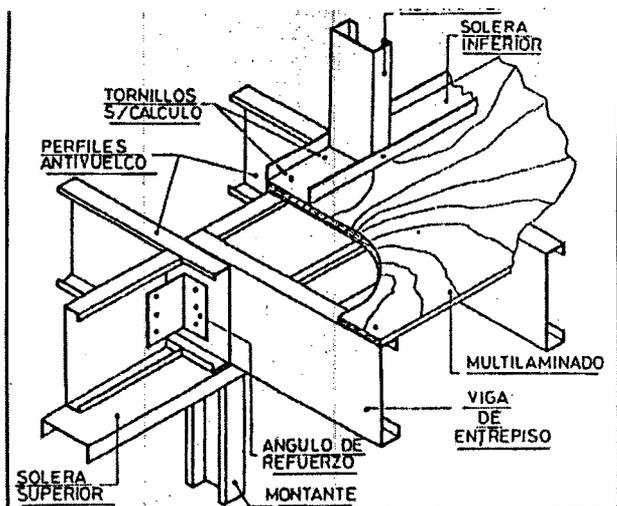
La distribución en planta baja permitió crear sectores bien definidos, sector social donde se ubica acceso, living, comedor, comedor diario, cocina y toilette y el sector de servicio, lavadero, habitación y baño de servicio y cochera.

**PAREDES PORTANTES:** Están compuestas por estructuras de perfiles livianos conformados de acero galvanizado con tornillos autoperforantes. Permitiendo esta estructura alojar en su interior todas las instalaciones, aislación hidrófuga, térmica y barrera de vapor. Se revestieron las caras interiores con placa roca de yeso 1/2", roca de yeso impermeable de 1/2' en núcleos húmedos y cementicia en paredes a revestir con cerámica. Exteriormente según proyecto con placa cementicia terminada con salpicado plástico, ladrillo vista enrasado y SIDING prepintado.

La escalera principal comunica planta baja con planta alta al hall de distribución, donde se encuentran los dos dormitorios con baño principal y el dormitorio en suite con vestidor y baño compartimentado.

La estructura resistente principal del sistema constructivo COMESI, es metálica, construída por perfiles livianos de acero galvanizado portantes, vinculados en si con tornillos autoperforantes de elevado poder de fijación, en los paneles prearmados de

**CIELORRASOS:** Se revis-



tieron con placa roca de yeso de 1/2" con aislación térmica, acústica y barrera de vapor.

**CUBIERTA:** Se realizó en varios niveles y pendientes utilizando la teja metálica prepintada negra TECOM T - 210 colocadas con clavos de cobre.

**CARPINTERIAS:** Se colocaron ventanas exteriores de aluminio esmaltado

prepintado con vidrio doble repartido, puertas placa estampada interiores y puertas exteriores metálicas de tablero estampada. Puertas corredizas y espejadas en los frentes de placard en los dormitorios.

## INSTALACIONES

**SANITARIA - GAS:** Se realizó por la estructura de paredes y entrepiso hueco, dando paso a cañerías de agua fría y caliente. La de gas con recubrimiento de apoxi. Se instaló loza sanitaria y grifería de primera línea. Tanque hidroneumático y dos termotanques de 120 l. c/u.

**INSTALACION ELECTRICA:** En la instalación interior se utilizó cañería flexible, cajas y accesorios metálicos con cableado antifiama aprobado. Instalación de tablero seccional con llaves termomagnéticos y diyuntor diferencial. La iluminación de exterior controlada por timer programado en jardineiras y parque.

**REVESTIMIENTOS:** Se colocaron pisos y paredes con cerámico 30 x 30 o porcelanato en núcleos húmedos y cocina. Alfombra pelo cortado en dormitorios y circulación.

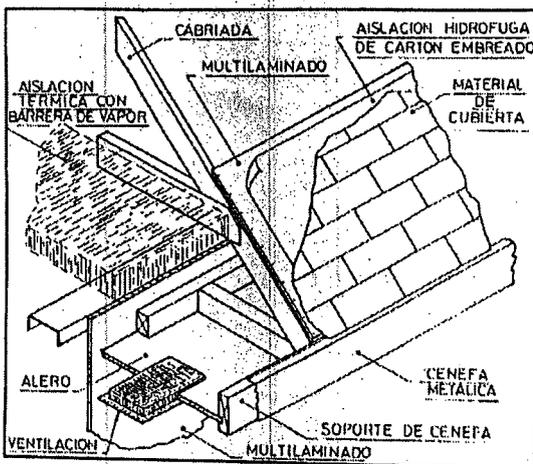
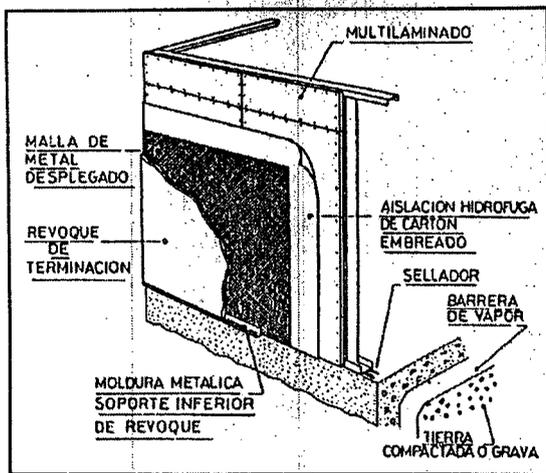
**MUEBLES DE COCINA Y BAÑO:** Se instalaron muebles bajo mesada y alacenas en laminado de madera enchapado importados. Mesada y vanitoris con bachas de acero inoxidable en mármol y granito.

**PINTURA:** Se colocó fijador e imprimación previo retoques con enduido para darle terminación con "Latex para interior", Satinol o Sintético.

La mayor parte de los materiales utilizados no son combustibles como el acero galvanizado, paneles de yeso o cementicios, y lana de vidrio y la pequeña cantidad de materiales combustibles, como madera multilaminada, barrera de vapor, aislación etc., están contenidos entre placas no combustibles, por lo que las paredes y el techo presentan un alto grado de protección contra el fuego.

Con la adecuada aislación térmica, acústica e hidrófuga hacen que esta casa sea más comfortable que los de construcción tradicional.

*Arq. María Rosa Soler*



5.

# Experiencias de capacitación con estructuras de acero liviano galvanizado

Arq. Máximo Benites



*No me cabe la menor duda que los 10 días que dedicaron estas personas al montaje de las 2 casas, les dejaron un bagaje de conocimientos que les permitirá utilizar este sistema constructivo de manera óptima.*

Luego de trabajar unos años como Arquitecto en tareas de proyecto y dirección, decidí emigrar a los Estados Unidos, donde permanecí por casi cinco años. Estando allí me dediqué a trabajar más en "la obra" y no tanto en "el estudio", experiencia que me sirvió para capacitarme en el método constructivo americano (Ballon Frame). Mi primer contacto fue con estructuras de madera, pero a partir del año 1992, debido al incremento del costo de la misma, comencé a familiarizarme con las estructuras de acero liviano galvanizado.

Al regresar a la Argentina decido continuar mi actividad profesional dedicado en forma exclusiva a este sistema constructivo. Lo primero que observé fue que si bien existían algunas empresas que estaban adoptando este sistema constructivo, muy pocas contaban con personal

capacitado en estas técnicas constructivas de avanzada.

Durante agosto de 1995 y por una iniciativa conjunta con el Ing. H. Chávez (CIMCOSE - Bahía Blanca -) y el Ing. E. Solari (INCOSE Bs As), dictamos un curso de capacitación teórico/práctico con singular éxito.

Se presentaron casi 300 personas entre Arquitectos, ingenieros, maestros mayores de obra, instaladores, profesores, alumnos, etc. El curso constaba de una primera parte teórica en donde se definían los conceptos básicos del sistema constructivo con estructuras de acero liviano galvanizado. Estas clases (aprox.10) fueron dictadas cada una por un especialista en la materia, algunos de los temas fueron: Fundaciones, plateas de hormigón armado, anclajes, estructuras de acero liviano galvanizado.

# **PROTEJA SU INVERSION CON UN SERVICIO ESPECIALIZADO**

Con el equipamiento más moderno y el respaldo de más de 12 años al servicio de importantes empresas. Ponemos a su disposición personal altamente calificado equipado con tecnología de última generación en vigilancia y comunicación.

**SERVICIO ESPECIALIZADO PARA OBRAS EN CONSTRUCCION**

**SEGURIDAD Y VIGILANCIA  
SEGURIDAD INDUSTRIAL  
SERVICIOS ESPECIALES  
TRANSPORTE DE VALORES  
COBRANZAS  
ALQUILER - PERSONAL  
SERVICIOS**

**S E V I O S.R.L.**



**AMBULANCIA  
SERVICIO DE TRASLADOS  
INFORMES COMERCIALES  
LABORALES  
PERSONALES  
INGENIERIA DE SEGURIDAD  
SERVICIO DE LIMPIEZA**

**SARANDI 409 P.3 OF. 15 MONTEVIDEO TELS.: 95.23.67 - 96.56.24**

Herramientas necesarias, producción en planta y en obra, armado y ensamblado de paneles metálicos, instalaciones sanitarias/gas/eléctrica, aislaciones térmicas y acústicas, emplacado interior con placa roca yeso, revestimientos exteriores, cubiertas de techos, terminaciones.

Una vez finalizado el curso teórico de introducción, se pasó a la etapa práctica. Se formaron entonces 4 equipos de 12 personas cada uno, para trabajar en las 2 viviendas que el Sr. Ramón García Suárez nos había facilitado para su montaje. Estos 4 equipos trabajaban dos por la mañana y dos por la tarde, pero durante todo el día se podían observar los avances en los trabajos. Me resulta muy grato destacar que uno de los cuatro equipos estaba formado casi en su totalidad por mujeres de entre 20 y 25 años, siendo su

aprendizaje y producción igual a la de los hombres.

No me cabe la menor duda que los 10 días que dedicaron estas personas al montaje de las 2 casas, les dejaron un bagaje de conocimientos que les permitirá utilizar este sistema constructivo de manera óptima.

Las dos estructuras fueron ensambladas con paneles armados en un taller, donde se utilizó una mesa de panelado manual "ad hoc". Esta técnica de montar estructuras con paneles fabricados en taller nos dio un excelente resultado, respecto de haber montado la estructura "palito a palito" (stick building) en el lugar. Una vez finalizado el montaje de las dos casas, ocho de los alumnos se vinieron a Buenos Aires a trabajar, contratados para seguir montando otras construcciones con este sistema. Esto significa que luego de un mes, personas que no tenían ningún tipo de experiencia con este sistema, se convirtieron en personal capacitado con una salida laboral concreta!!

Esta experiencia la repetimos además en cada una de las obras que ejecutamos, capacitando permanentemente a profesionales y operarios para utilizar estas técnicas constructivas de avanzada.



# **Precios de materiales Costos de componentes de obra Indices y estadísticas**

Esta sección presenta la base estadística, que desde el año 1985 el CIDIC elabora a partir de la encuesta de precios de materiales y servicios, que sirve como base para la elaboración de los Costos de Componentes de Obra y el análisis posterior de la evolución de los principales indicadores del sector de la construcción.

**ESTUDIO DE MERCADO  
ANÁLISIS DE PRODUCTOS**



Centro de Investigación y Difusión  
de Información de la Construcción

**BANCO ESTADISTICO DE COSTOS DE LA CONSTRUCCIÓN**

**Alberto Zum Felde 1723 Telefax 69.76.15 C.P. 11416**

**PRECIOS PROMEDIO DE MATERIALES**  
**OBTENIDOS EN BASE A LA ENCUESTA REALIZADA**  
**EL 26 DE AGOSTO DE 1996 EN BARRACAS Y PROVEEDORES DE PLAZA**  
**NO SE CONSIDERA EL IVA-**

**ACABADOS**

AZULEJOS BLANCOS	Unid.	1,31
AZULEJOS DE COLOR	Unid.	1,60
AZULEJOS DECORADOS	Unid.	2,18
BALAI	Kg	6,14
MARMOL EN PLANCHAS	M2	990,00
PLAQUETA 15*15	Unid.	3,29
PLAQUETA 20*20	Unid.	3,57
PLAQUETA CERAMICA 5.5*25	Unid.	1,79
PLAQUETA DE MARMOL	M2	495,00
PLAQUETA GRES 10*20	Unid.	7,50
PLAQUETA MONOLIT LAVADO	M2	168,00
PLAQUETA PUENTE 1 MOD/ 2 MOD/CIEGA	Unid.	11,00
PLAQUETA VIDRIADA 10*20	Unid.	5,50
PLAQUETA VIDRIADA 5.5*25	Unid.	3,45

**ACONDICIONAMIENTO EXTERIOR**

GREEN BLOCK	Unid.	40,00
PAVIMENTO EXAGONAL	Unid.	6,51
PAVIMENTO FLORIDA	Unid.	3,95
TEPE GRAMILLA	M2	19,00

**ALBAÑILERIA**

ARENA FINA	M3	96,82
CAL EN PASTA	Kg	1,38
CAL HIDRATADA	Kg	1,64
DECORATIVO ANTISONIT	Unid.	4,46
HIFROFUGO	Lto.	7,00
IMITACION	Kg	4,38
LADRILLO CHORIZO	Unid.	1,60
LADRILLO DE CAMPO	Unid.	1,20
LADRILLO DE PRENSA	Unid.	3,00
METAL DESPLEGADO	M2	36,20
MEZCLA FINA	M3	415,00
MEZCLA GRUESA	M3	338,00
MODULBLOCK 7*19*39	Unid.	4,63
MODULBLOCK 10*19*39	Unid.	5,29
MODULBLOCK 12*19*39	Unid.	7,11
MODULBLOCK 15*19*39	Unid.	7,77
MODULBLOCK 19*19*39	Unid.	9,58
MODULBLOCK 25*19*39	Unid.	14,52
PORTLAND BLANCO	Kg	2,57
REJILLA 12*12*25	Unid.	5,17
REJILLA 12*17*25	Unid.	7,31
TERMOCRET ANTISONIT	Unid.	10,39
TICHOLO 7*12	Unid.	3,29

TICHOLO 8*25	Unid.	6,08
TICHOLO 10*15	Unid.	3,46
TICHOLO 12*17	Unid.	6,03
TICHOLO 12*25	Unid.	9,18
TICHOLO 25*25	Unid.	18,15

**AZOTEAS Y SOBRETACHOS**

ALUMINIO ASFALTICO	Lto.	38,00
ASFALTO CALIENTE	Kg	6,50
CHAPA ACANALADA FIBROCEMENTO	Unid.	47,48
CHAPA ZINGRIP LONG. 3,66 MTS	Unid.	126,88
EMULSION ASFALTICA	Kg	2,26
ESPUMA PLAST 2 CM	M2	16,95
IMPERMEABILIZANTE BLANCO	Lto.	32,27
SILICONA	Lto.	32,88
TEJA PLANA	Unid.	3,25
TEJAS COLONIALES	Unid.	4,50
TEJUELAS CEMENTICIAS	Unid.	1,04
TEJUELAS DE CERAMICA	Unid.	2,20
TIRAFONDOS	Unid.	3,00
TIRANTERIA 2"*2"	Pie	3,85
TIRANTERIA 3"*3"	Pie	3,85
VELO DE VIDRIO	M2	2,52

**ELECTRICIDAD**

ALAMBRE COBRE DESNUDO	Mt	1,10
CAJA CENTRALIZACION 40*40	Unid.	127,50
CAJA CENTRO	Unid.	15,00
CAJA LLAVE INTERRUPTOR	Unid.	14,21
CAJA TABLERO EXT. CON VISOR	Unid.	112,00
CANO 5/8 CORRUGADO	Mt	4,00
CONDUCTOR DE 0.75/1/1,5/2 mm	Mt	1,00
CORTA CIRCUITO BIPOLAR C/TAPON	Unid.	40,00
CORTA CIRCUITO TRIFASICO	Unid.	44,00
INTERRUPTOR MODULAR	Unid.	30,00
LLAVE CORTE TRIPOLAR EX. TICCINO	Unid.	260,00
PORTA LAMP COLGAR/RECEP.RECTO	Unid.	13,80
TOMA CORRIENTE CON LLAVE	Unid.	63,00
TOMA CORRIENTE 10 AMP EMBUTIR	Unid.	35,00

**ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO**

ACERO COMUN	Kg	4,91
ACERO TRATADO	Kg	5,67
ALAMBRE	Kg	11,90
ARENA GRUESA	M3	145,91
ARENA LAS BRUJAS	M3	134,14

Precios en pesos uruguayos

BALASTRO	M3	101,52
BOVEDILLA CERAMICA 20	Unid.	7,43
CLAVOS	Kg	9,30
MADERA NACIONAL	Pie	2,32
PEDREGULLO	M3	153,36
PEDREGULLO SUCIO	M3	101,52
PIEDRA BRUTA	M3	334,74
PIEDRA CANTERA	M3	380,56
PORTLAND	Kg	1,04

#### PINTURAS

ANTIHONGO FUNGICIDA	Lto.	52,20
BARNIZ POLIURETANICO	Lto.	58,40
CIELORRASO	Lto.	17,73
ENDUIDO	Kg	4,85
FONDO ANTIOXIDO	Lto.	66,72
FONDO BLANCO INCA	Lto.	43,40
IMPRIMACION	Lto.	32,83
INCALEX	Lto.	40,55
INCALEX TEXTURA	Lto.	7,33
INCALUX	Lto.	61,93
INCAMIL	Lto.	13,33
INCAMUR ACRILICO	Lto.	46,85
INCAMUR ACRILICO TEXTURADO	Lto.	12,72
MURAPOL	Lto.	7,85
PLASTICA BLANCA	Lto.	19,50
SATINCA	Lto.	59,00

#### PISOS

ADHESIVO	Kg	26,00
ALFOMBRA BASE ESTRIADA	M2	140,00
BALDOSA BOZZOLO	M2	224,00
BALDOSA CALCAREA 15*30	M2	56,00
BALDOSA CALCAREA 20*20	M2	54,00
BALDOSA CALCAREA 30*30	M2	60,00
BALDOSA DE GOMA	M2	150,00
BALDOSA ITALIANA	M2	175,00
BALDOSA MONOLITICA 20*20	M2	132,00
BALDOSA MONOLITICA 30*30	M2	184,00
BALDOSA MONOLITICA 40*40	M2	330,00
BALDOSA TAJADA	M2	641,50
BALDOSA VEREDA	M2	65,00
BALDOSA VINILICA	M2	72,00
CEMENTO DE CONTACTO	Lto.	26,50
ESCOMBRO	M3	101,52
GRANOS MONOLITICO LAVADO	Kg	2,24

MOQUETTE	M2	100,00
PARQUE ENGRAMPADO	M2	197,80
PARQUET	M2	157,00
PASTINA	Kg	11,20
PIEDRA LAJA IRREGULAR	Kg	0,45
PIEDRA LAJA TALLER	Kg	0,50

#### SANITARIA

APARATOS SANITARIOS-JUEGO	Juego	1.002,00
CAJA DE PLOMO SIFOIDE	Unid.	116,00
CAÑO DE HIERRO FUNDIDO	Mt	181,00
CAÑO DE FIBROCEMENTO	Mt	66,00
CAÑO DE HORMIGON	Mt	25,00
CAÑO GALVANIZADO 1/2"	Mt	13,00
CISTERNA MAGYA GRANDE	Unid.	649,00
CODO DE FIBROCEMENTO	Unid.	25,00
CODO GALVANIZADO	Unid.	5,50
CODO RECTO DE HIERROFUNDIDO	Unid.	98,00
COLILLAS LONG 30 CM	Unid.	10,12
CONTRATAPA Y DIENTE 60 * 60	Unid.	87,00
INTERCEPTOR DE GRASAS DE HORMIGON	Unid.	107,00
LLAVE DE PASO /BRONCE	Unid.	35,30
LLAVE DE PASO GRIFERIA	Unid.	65,00
MEZCLADORA COCINA	Unid.	532,00
MEZCLADORA DUCHERO	Unid.	280,00
MEZCLADORA LAVATORIO	Unid.	438,00
MEZCLADORA PARA BIDE	Unid.	442,00
PILETA DE ACERO INOX C/CANASTILLA	Unid.	295,00
PILETA DE PATIO PROFUN. 20 CM	Unid.	68,00
PLOMO PARA FUNDIR	Kg	10,00
RAMAL DE HIERRO FUNDIDO	Unid.	152,00
SIFON DE FIBROCEMENTO	Unid.	49,50
SIFON DISCONNECTOR	Unid.	90,00
SIFON ORDENANZA	Unid.	49,50
SIFON P ORDENANZA	Unid.	49,00
TAPA CON MARCO 60*60	Unid.	128,00
TAPA DE BRONCE 20*20	Unid.	47,66
TAPA REJILLA DUCHERO 10*10	Unid.	26,00
TEE BRONCE	Unid.	7,50
TIRON LONG. 2 MTS	Unid.	84,00

#### ZOCALOS

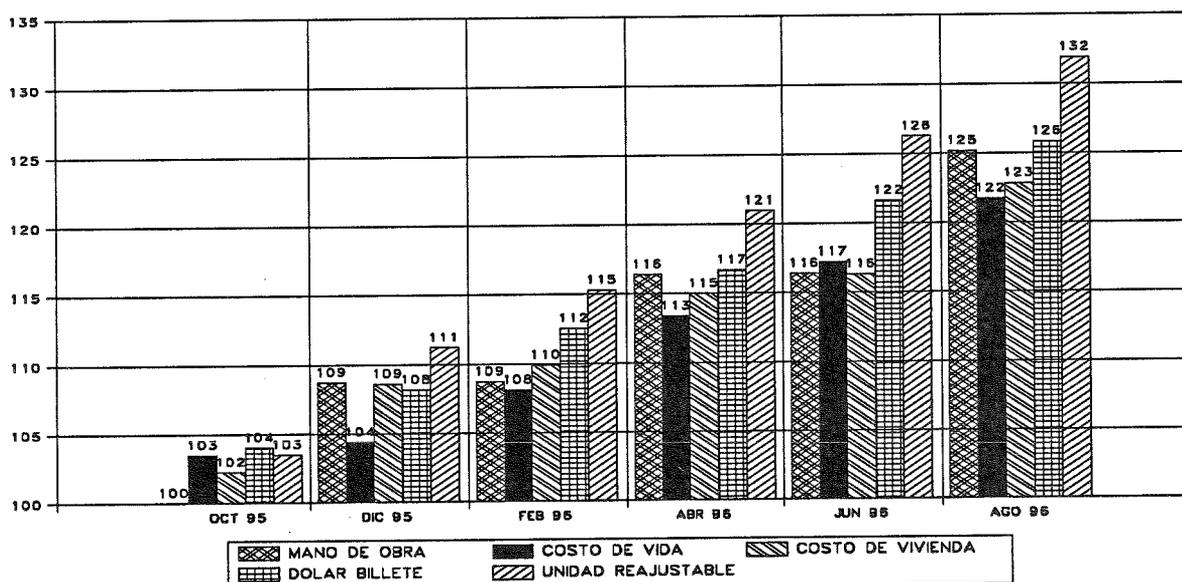
ZOCALO CALCAREO	ML	9,00
ZOCALO DE MADERA	ML	13,60
ZOCALO DE MARMOL.	ML	27,64
ZOCALO DE MONOLITICO	ML	20,00

Precios en pesos uruguayos

NUMEROS INDICES REPRESENTATIVOS DE LA VARIACION DE LOS PRECIOS DE MATERIALES, MANO DE OBRA Y PRINCIPALES INDICADORES DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION PERIODO AGO 95 / AGO 96

	AGO 95	OCT 96	DIC 96	FEB 96	ABR 96	JUN 96	AGO 96	VARIACION ANUAL %
PEON OFICIAL	100	100	109	109	116	116	125	25
ACERO COMUN	100	104	108	113	101	103	107	7
ARENA GRUESA	100	100	100	105	113	138	138	38
AZULEJOS DE COLOR	100	108	114	116	122	129	136	36
BALAI	100	100	114	114	114	123	123	23
BALDOSA CALCAREA	100	100	109	109	115	115	115	15
BALDOSA MONOLITICA	100	100	107	107	107	120	120	20
EMULSION ASFALTICA	100	100	105	105	113	121	122	22
ENDUIDO	100	100	106	106	111	118	125	25
ESPUMA PLAST	100	100	100	107	111	111	111	11
HIDROFUGO	100	100	115	125	138	146	146	46
LADRILLO DE PRENSA	100	100	108	120	120	125	125	25
MADERA NACIONAL	100	100	111	120	120	132	133	33
MEZCLA GRUESA	100	106	106	114	120	128	135	35
MODULBLOCK 20	100	100	100	100	110	110	118	18
PARQUE ENGRAMPADO	100	100	107	107	107	118	118	18
PEDREGULLO	100	100	100	109	112	116	116	16
PINTURA INCALEX	100	100	106	106	111	118	125	25
PORTLAND	100	100	100	100	104	107	117	17
TEJUELAS CERAMICA	100	105	105	122	122	122	122	22
TICHOLO 8*25	100	100	100	100	100	104	109	9
COSTO DE VIDA	100	103	104	108	113	117	122	22
COSTO DE VIVIENDA	100	102	109	110	115	116	123	23
DOLAR BILLETE	100	104	108	112	117	122	126	26
UNIDAD REAJUSTABLE	100	103	111	115	121	126	132	32

Evolución de los principales indicadores de la Industria de la Construcción





AGOSTO, 1996

**\* OBJETIVO**

EL OBJETIVO QUE SE PERSIGUE AL CONFECCIONAR EL PRESENTE LISTADO DE COSTOS DE COMPONENTES DE OBRA, ES BRINDAR AL PROFESIONAL UN SISTEMA QUE PERMITE DETERMINAR DURANTE LA ETAPA DE ANTEPROYECTO UNA IDEA GENERAL DEL VALOR DEL EDIFICIO A CONSTRUIR, COMO TAMBIEN, LAS DIFERENTES OPCIONES DE COMPONENTES DEL MISMO.

**\* ELEMENTOS QUE COMPONEN LOS COSTOS  
PRIMERA COLUMNA**

CADA ITEM QUE INTEGRA LOS DISTINTOS RUBROS DE OBRA, COMPRENDE TRES ELEMENTOS BASICOS: MATERIALES - MANO DE OBRA- BENEFICIO. A LOS EFECTOS DEL COSTO UNITARIO, NO SE TOMARON EN CUENTA LOS VALORES DE INCIDENCIA DE LEYES SOCIALES E I.V.A. EL RESULTADO QUE SE LOGRA COMO CONSECUENCIA, ES EL VALOR NETO QUE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA COBRA POR SU TRABAJO.

LOS PRECIOS DE LOS MATERIALES, QUE SE FIJAN PARA LOS DISTINTOS INSUMOS, SURGEN DE LOS VALORES PROMEDIO DE MERCADO UTILIZANDO COMO FUENTE DE INFORMACION, PRECIOS DE BARRACAS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION DE PLAZA VIGENTES AL 26 DE AGOSTO DE 1996.-

EL VALOR DE LA MANO DE OBRA, INCORPORA NO SOLO LA MANO DE OBRA DIRECTAMENTE APLICADA PARA EJECUTAR EL TRABAJO, SINO TAMBIEN LA INCIDENCIA DE CAPATACES Y SERENOS. EL PRECIO QUE SE APLICA A LA MANO DE OBRA SURGE DE LOS QUE USUALMENTE SE PAGAN EN PLAZA, A PARTIR DE LOS LAUDOS VIGENTES AJUSTADOS AL 1º DE JULIO DE 1996, TOMANDO EN CUENTA LOS QUE CORRESPONDEN AL CRITERIO DEL RENDIMIENTO NORMAL DE TRABAJO; SEGUN LOS POSTULADOS DE LA ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT), LO QUE SIGNIFICA QUE EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD A TRAVES DE TRABAJO INCENTIVADO O A DESTAJO NO ESTA CONSIDERADO.

EL BENEFICIO, ES UN PORCENTAJE QUE SE APLICA DIRECTAMENTE SOBRE EL VALOR DE LOS INSUMOS Y MANO DE OBRA QUE INTEGRA CADA ITEM, QUE PARA EL CASO HA SIDO EL 20 %.

**SEGUNDA COLUMNA:**

LA SEGUNDA COLUMNA DE PRECIOS, INDICA LA INCIDENCIA DE LAS LEYES SOCIALES, QUE EL PROPIETARIO HA DE HACER EFECTIVO COMO APORTES A D.G.S.S., CUYO MONTO SE CALCULA A PARTIR DE LA MANO DE OBRA QUE INSUME CADA ITEM.



## 1 MOVIMIENTO DE TIERRA

1-1	EXCAVACIONES MANUALES			
1-1-01	Zanja en tierra vegetal arenosa	M3	104,81	74,17
1-1-02	Zanja en arena	M3	139,75	98,90
1-1-03	Pozo en tierra hasta 1 metro	M3	122,28	86,54
1-1-04	Pozo en arcilla arenosa 1 a 2 metros	M3	241,03	150,86
1-1-05	Pozo en arcilla arenosa 2 a 4 metros	M3	363,31	237,39
1-1-06	Pozo en arcilla compacta 1 a 2 metros	M3	227,09	160,71
1-1-07	Pozo en arcilla compacta 2 a 4 metros	M3	349,37	247,24
1-1-08	Pozo en tosca blanda 2 a 4 metros	M3	401,77	284,33
1-1-09	Pozo en tosca semidura 2 a 4 metros	M3	558,99	395,59
1-1-10	Pozo en tosca dura 2 a 4 metros	M3	1117,98	791,18
1-1-11	Carga en camión	M3	69,87	49,45

## 2 CIMENTACIONES

2-1	MUROS DE CONTENCION			
2-1-01	Hormigón ciclópeo encofrado 1 lado	M3	1201,89	329,78
2-1-02	Hormigón ciclópeo encofrado 2 lados	M3	1644,80	626,66
2-1-03	Hormigón armado	M3	2571,06	1088,44
2-2	PANTALLAS			
2-2-01	Pantalla de hormigón ciclópeo	M3	2410,66	989,45
2-2-02	Pantalla de hormigón armado	M3	2622,89	1088,44
2-2-03	Pantalla de bloques cementicios	M3	1277,33	296,88
2-3	CIMENTOS			
2-3-01	Dados de hormigón ciclópeo	M3	1097,47	280,34
2-3-02	Cimiento corrido de hormigón ciclópeo	M3	1097,47	280,34
2-3-03	Zapata corrida de hormigón armado	M3	2418,66	1088,44
2-3-04	Patin de hormigón armado	M3	2422,84	956,45
2-3-05	Vigas de cimentación hormigón armado	M3	3105,10	1253,42
2-3-06	Platea de hormigón armado	M3	1401,22	395,78
2-4	PILOTAJE			
2-4-01	Pilotes perforados	T/ML	7,20	0,78
2-4-02	Pilotes hinca de tubo	T/ML	10,55	1,10

## 3 ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO

3-1	PILARES Y VIGAS			
3-1-01	Pilares y pantallas	M3	3568,20	1336,06
3-1-02	Vigas y dinteles	M3	3846,28	1583,30
3-2	LOSAS			
3-2-01	Losas macizas	M3	3180,89	1336,06
3-2-02	Losas nervadas c/bovedilla de horm.	M2	440,69	143,47
3-2-03	Losas nervadas c/bovedilla de cerám.	M2	442,28	143,47
3-2-04	Losas prefab. pretensadas c/bov. horm.	M2	281,00	30,00
3-3	HORMIGONES VARIOS			
3-3-01	Losas de escalera	M3	3712,16	1649,29
3-3-02	Zancas con baranda	M3	4322,66	2061,62
3-3-03	Tanques de agua	M3	4254,45	1855,46
3-3-04	Pavimentos de hormigón	M3	1349,10	395,78
3-4	VALOR MEDIO DEL HORMIGON ARMADO			
3-4-01	Valor medio con dosificación 4-2-1	M3	3318,72	1344,07



#### 4 MAMPOSTERIA

4-1	<b>MAMPOSTERIA DE LADRILLO</b>			
4-1-01	Muro de 15 cm sin revocar	M2	172,57	44,53
4-1-02	Muro de 15 cm 1 cara vista	M2	197,04	61,85
4-1-03	Muro de 15 cm 2 caras vistas	M2	218,01	76,69
4-1-04	Muro de 20 cm	M2	278,64	72,57
4-1-05	Muro de 30 cm	M2	349,76	90,72
4-1-06	Muro doble c/cámara (una cara vista)	M2	454,09	150,10
4-1-07	Muro doble c/cámara (ladrillo y ticholo)	M2	302,94	109,69
4-1-08	Muro de ladrillo armado 15 cm visto	M2	231,17	84,12
4-1-09	Tabique de espejo de 8 cm	M2	107,38	34,64
4-1-10	Muro portante de ladrillo de fábrica	M2	302,17	44,53
4-2	<b>MAMPOSTERIA DE LADRILLO REJILLA</b>			
4-2-01	Muro de 15 cm (rejilla 12x12x25)	M2	270,05	41,23
4-2-02	Muro de 20 cm (rejilla 12x17x25)	M2	376,76	54,84
4-2-03	Muro de 30 cm (rejilla 12x17x25)	M2	541,66	65,15
4-3	<b>MAMPOSTERIA DE TICHOLOS</b>			
4-3-01	Tabique de 9 cm (ticholo 7x12x25)	M2	209,06	47,83
4-3-02	Tabique de 10 cm (ticholo 8x25x25)	M2	172,22	30,43
4-3-03	Tabique de 12 cm (ticholo 10x15x25)	M2	255,76	47,83
4-3-04	Muro de 15 cm (ticholo 12x25x25)	M2	238,00	32,99
4-3-05	Muro de 15 cm (ticholo 12x17x25)	M2	251,10	44,53
4-3-06	Muro de 17 cm (ticholo 10x15x25)	M2	348,52	47,83
4-3-07	Muro de 20 cm (ticholo 12x17x25)	M2	323,07	50,30
4-3-08	Muro de 30 cm (ticholo 25x25x25)	M2	436,32	38,76
4-4	<b>MAMPOSTERIA DE BLOQUES DE HORMIGON VIBRADO</b>			
4-4-01	Tabique de 7 cm (Block 7x19x39)	M2	101,28	13,61
4-4-02	Tabique de 10 cm (Block 10x19x39)	M2	124,68	21,44
4-4-03	Muro de 12 cm (Block 12x19x39)	M2	163,88	27,22
4-4-04	Muro de 15 cm (Block 15x19x39)	M2	178,58	28,45
4-4-05	Muro de 19 cm (Block 19x19x39)	M2	215,25	32,99
4-4-06	Muro de 25 cm (Block 25x19x39)	M2	297,92	34,64
4-4-07	Muro aislante especial de 20 cm	M2	233,49	34,64
4-5	<b>MUROS CALADOS</b>			
4-5-01	Muro calado con ladrillos	M2	196,41	76,69
4-5-02	Muro calado de cemento	M2	302,88	76,69
4-6	<b>VARIOS</b>			
4-6-01	Demolición de muros	M3	279,49	197,80
4-6-02	Colocación de cantoneras	ML	100,24	70,94
4-6-03	Colocación de aberturas	M2	128,19	90,72
4-6-04	Colocación de placares	M2	128,19	90,72
4-6-05	Terminación de mochetas	ML	38,40	27,22
4-7	<b>MAMPOSTERIA DE YESO (TABIQUES)</b>			
4-7-01	Tabiques de yeso Inerwall ALDRILLO esp. 8 cm.	M2	346,50	*

#### 5 REVOQUES

5-1	<b>REVOQUES GRUESOS (PRIMERA CAPA)</b>			
5-1-01	Revoque de cielorraso	M2	79,90	44,53
5-1-02	Revoque interior	M2	51,81	27,22
5-1-03	Revoque exterior con hidrófugo	M2	75,83	38,76



5-2	REVOQUES FINOS (SEGUNDA CAPA)			
5-2-01	Revoque fino de cielorraso	M2	31,87	18,14
5-2-02	Revoque fino de muro	M2	23,71	12,37
5-2-03	Revoque de portland lustrado	M2	94,76	55,26
5-2-04	Enduido plástico	M2	32,63	18,97
5-2-05	Rev.texturado vinilico (INCALEX textura)	M2	26,28	12,37
5-3	VARIOS			
5-3-01	Picado de revoques	M2	20,96	14,83
<b>6</b>	<b>CONTRAPISOS</b>			
6-1	CONTRAPISOS			
6-1-01	Contrapiso común	M2	98,34	53,59
6-1-02	Contrapiso sobre losa	M2	54,24	32,98
6-1-03	Contrapiso sobre losa de baño	M2	201,56	90,67
6-1-04	Contrapiso en terrazas	M2	106,88	62,65
6-1-05	Contrapiso de arena y portland	M2	110,34	56,90
6-1-06	Alisado de arena y portland	M2	62,60	31,75
<b>7</b>	<b>ACABADOS</b>			
7-1	ACABADOS CONTINUOS SOBRE MUROS INTERIORES			
7-1-01	Pintura Latex s/enduido (INCALEX)	M2	27,66	9,90
7-1-02	Pintura Latex s/enduido (PLASTICA BLANCA)	M2	22,61	9,90
7-1-03	Pintura Latex no lavable (INCAMIL)	M2	21,13	9,90
7-2	ACABADOS DISCONTINUOS SOBRE MUROS INTERIORES			
7-2-01	Azulejos lisos blancos	M2	168,46	54,43
7-2-02	Azulejos lisos de color	M2	185,86	54,43
7-2-03	Azulejos decorados	M2	266,36	77,52
7-2-04	Plaquetas de cerámica esmaltada 15x20	M2	216,37	54,43
7-2-05	Plaquetas de cerámica esmaltada 20x20	M2	184,14	45,36
7-3	ACABADOS CONTINUOS SOBRE MUROS EXTERIORES			
7-3-01	Pintura acrílica (INCAMUR)	M2	29,17	9,90
7-3-02	Revestimiento acrílico texturado	M2	35,52	11,55
7-3-03	Pintura cementicia	M2	23,41	9,90
7-3-04	Imitación	M2	109,65	44,12
7-3-05	Balai	M2	50,64	12,37
7-3-06	Monolítico lavado hecho en sitio	M2	192,28	103,08
7-4	ACABADOS DISCONTINUOS SOBRE MUROS EXTERIORES			
7-4-01	Medio ladrillo de campo aplacado	M2	278,14	95,66
7-4-02	Ladrillo de campo aplacado	M2	162,47	67,62
7-4-03	Plaqueta cerámica 5.5x25	M2	239,27	65,15
7-4-04	Plaqueta cerámica vidriada 5.5x25	M2	359,15	65,15
7-4-05	Plaqueta esmaltada 10x20	M2	386,00	54,43
7-4-06	Plaqueta de gres 10x10	M2	530,88	90,72
7-4-07	Plaqueta de gres 10x20	M2	546,77	55,26
7-4-08	Piedra laja irregular	M2	187,93	90,72
7-4-09	Piedra laja regular (escuadrada)	M2	105,63	62,68
7-4-10	Plaquetas de mármol 15 x 30	M2	782,91	119,58
7-4-11	Placas de mármol	M2	1481,79	193,80
7-4-12	Plaquetas de monolítico lavado	M2	295,05	54,43
7-5	ACABADOS DE CIELORRASO			
7-5-01	Pintura de cielorraso sobre mezcla fina	M2	20,57	11,55
7-5-02	Pintura a la cal sobre mezcla fina	M2	17,98	11,55



## 8 PISOS Y ZOCALOS

---

8-1	PAVIMENTOS			
8-1-01	Baldosas vereda 20x20	M2	145,35	34,63
8-1-02	Baldosas calcáreas 20x20	M2	150,80	47,83
8-1-03	Baldosas calcáreas 15x30	M2	157,86	51,13
8-1-04	Baldosas calcáreas 30x30	M2	167,32	54,43
8-1-05	Baldosas calcáreas exagonales	M2	169,65	56,08
8-1-06	Baldosas monolíticas 20x20	M2	247,48	47,83
8-1-07	Baldosas monolíticas 30x30	M2	321,54	56,08
8-1-08	Baldosas monolíticas 40x40	M2	496,74	56,08
8-1-09	Monolítico hecho en sitio	M2	306,84	68,04
8-1-10	Monolítico lavado hecho en sitio	M2	226,20	68,04
8-1-11	Alisado de arena y portland rodillado	M2	170,47	97,31
8-1-12	Piedra laja irregular	M2	172,57	74,22
8-1-13	Piedra laja escuadrada	M2	81,78	45,36
8-1-14	Baldosas de piedra laja	M2	81,85	45,36
8-1-15	Parque de eucaliptus engrampado	M2	324,43	47,83
8-1-16	Parque de eucaliptus pegado	M2	287,79	47,83
8-1-17	Alfombra moquette valor promedio	M2	157,19	17,32
8-1-18	Alfombra de goma de base estriada	M2	214,73	17,32
8-1-19	Baldosas vinílicas	M2	123,28	14,85
8-1-20	Baldosa cerámica esmaltada 20x20	M2	326,82	66,80
8-1-21	Baldosa catalana	M2	419,42	90,72
8-1-22	Baldosa de gres 19 x 19	M2	236,48	80,83
8-1-23	Baldosa de gres 30 x 30	M2	212,33	64,33
8-2	ZOCALOS			
8-2-01	Zócalos calcáreos	ML	31,52	13,36
8-2-02	Zócalos de monolítico	ML	44,72	13,36
8-2-03	Zócalos de madera	ML	20,98	3,30
8-2-04	Zócalos de mármol	ML	54,47	13,36
8-3	VARIOS			
8-3-01	Colocación de umbrales	ML	83,32	58,97
8-3-02	Colocación de escalones	ML	83,32	58,97

## 9 AZOTEAS Y SOBRETechos

---

9-1	PREPARACION			
9-1-01	Contrapiso y alisado de arena y portland	M2	166,07	85,76
9-2	CAPA IMPERMEABILIZANTE			
9-2-01	Impermeabilizante acrílico bituminoso	M2	105,95	61,86
9-2-02	Impermeabilizante blanco acrílico	M2	109,35	36,29
9-3	SUPERFICIES DE PROTECCION			
9-3-01	Aluminio asfáltico	M2	21,94	9,07
9-3-02	Tejuelas de cerámica	M2	163,02	46,60
9-3-03	Terraza transitable	M2	168,09	46,60
9-3-04	Teja colonial	M2	218,35	38,76
9-3-05	Teja plana	M2	288,66	44,53
9-4	SOBRETechos			
9-4-01	Sobretecho F.C. 6 MM sobre correas 2x2	M2	157,94	65,14
9-4-02	Sobretecho de chapa sobre correas 2x2	M2	140,54	51,12



## 10 ACONDICIONAMIENTO EXTERIOR

10-1	PAVIMENTOS EXTERIORES			
10-1-01	Piso articulado florida	M2	283,87	57,72
10-1-02	Piso articulado exagonal	M2	255,31	57,72
10-1-03	Césped en tepes	M2	33,28	7,42
10-1-04	Balastro compactado	M2	56,87	24,72
10-1-05	Piso en green block	M2	222,30	12,78

## 11 CUBIERTAS Y ESTRUCTURAS LIVIANAS

11-1	CUBIERTAS (no se considera pilares y fundación)			
11-1-01	Techo en F.C. 6 MM estructura hierro común	M2	597,76	345,86
11-1-02	Techo de chapa estructura hierro redondo	M2	579,77	329,78
11-2	ESTRUCTURAS LIVIANAS (CIELORRASOS)			
11-2-01	Metal desplegado susp. hierro común	M2	286,72	156,67
11-2-02	Metal desplegado susp. marco madera	M2	160,44	63,50

## 12 ACONDICIONAMIENTO ELECTRICO

12-1	PUESTA ELECTRICA			
12-1-01	Valor medio de una puesta	U	522,53	180,67

## 13 ACONDICIONAMIENTO SANITARIO

13-1	BAÑOS			
13-1-01	Baño completo en planta baja	U	7736,73	1616,20
13-1-02	Baño completo en planta alta	U	9495,90	1962,53
13-1-03	Baño secundario P.B. (I.P. y lvo. c/pie)	U	4591,17	981,27
13-1-04	Baño secundario P.A. (I.P. y lvo. c/pie)	U	6281,85	981,27
13-2	COCINAS			
13-2-01	Cocina en planta baja (pileta simple)	U	2646,86	606,08
13-2-02	Cocina en planta alta (pileta simple)	U	3291,19	721,52
13-3	SANEAMIENTO			
13-3-01	Cloaca (cañería principal en P.B.)		5494,13	1962,53

## 14 ABERTURAS Y EQUIPAMIENTO

14-1	ABERTURAS DE ALUMINIO				
14-1-01	Ventana	140x110	U	1647,56	*
14-1-02	Ventana	150x140	U	2190,80	*
14-1-03	Puerta ventana	150x205	U	2910,00	*
14-1-04	Puerta ventana	280x205	U	3597,50	*
14-2	ABERTURAS EN CHAPA DE HIERRO				
14-2-01	Ventana corrediza	140x110	U	638,00	*
14-2-02	Puerta ventana	140x205	U	1121,00	*
14-2-03	Puerta de calle con postigo	83x210	U	1378,00	*
14-2-04	Puerta Int. marco chapa hoja P.B.	80x210	U	920,00	*
14-2-05	Portón garage 3 hojas c/post.	240x210	U	3740,00	*
14-3	ABERTURAS EN PERFIL DE HIERRO (simple contacto)				
14-3-01	Balancín	80x80	U	446,00	*
14-3-02	Ventana	140x110	U	587,50	*
14-3-03	Puerta cocina	80x205	U	742,00	*



<b>14-4 ABERTURAS EN MADERA</b>					
14-4-01	Ventana batiente (caoba)	120x120	U	1726,00	*
14-4-02	Ventanas corredizas (caoba)	150x120	U	1770,00	*
14-4-03	Ventanas corredizas (caoba)	180x150	U	1974,00	*
14-4-04	Puerta ventana (caoba)	240x209	U	3688,00	*
14-4-05	Puerta interior con marco en (P.TEA)		U	820,00	*
14-4-06	Puerta exterior c/marco en caoba		U	3289,00	*
14-4-07	Puerta plegable c/marco y colocación		M2	1575,00	*
<b>14-5 CORTINA DE ENROLLAR</b>					
14-5-01	Cortina de enrollar completa PVC c/colocación		M2	512,00	*
<b>14-6 EQUIPAMIENTO COCINAS Y BAÑOS</b>					
14-6-01	Mueble bajo frente 1 mod. 40 cm de ancho		U	625,00	*
14-6-02	Mueble bajo frente 2 mod. 80 cm de ancho		U	1160,00	*
14-6-03	Cajoneras con 4 cajones 40 cm de ancho		U	1361,00	*
14-6-04	Mueble alto completo, laterales, fondo 40 cm		U	710,00	*
14-6-05	Mueble alto completo, laterales, fondo 80 cm		U	1134,00	*
14-6-06	Mueble alto (alt:60c, prof:40c, ancho:80c)		U	1027,00	*
<b>14-7 EQUIPAMIENTO DORMITORIOS</b>					
14-7-01	Placar integrar a alb. ancho 1.10 alt. 2.05		U	2198,00	*
14-7-02	Placar integrar a alb. ancho 1.65 alt. 2.05		U	3072,00	*
14-7-03	Placar integrar a alb. ancho 2.20 alt. 2.05		U	3600,00	*
14-7-04	Placar integrar a alb. ancho 1.65 alt. 2.40		U	3080,00	*
14-7-05	Placar integrar a alb. ancho 2.20 alt. 2.40		U	3863,00	*
14-7-06	Cajón con llave ancho 50 cm		U	365,00	*
14-7-07	Bandejas cantidad 3 altura total 50 cm		U	670,00	*
<b>15 PINTURAS</b>					
<b>15-1 PREPARACION DE SUPERFICIES</b>					
15-1-01	Fondo blanco para madera (cubriente)		M2	53,14	33,00
15-1-02	Barniceta: Barniz al 30 % (No cubriente)		M2	53,98	33,00
15-1-03	Fondo antióxido para hierro		M2	103,94	59,39
<b>15-2 ACABADO DE SUPERFICIES</b>					
15-2-01	Esmalte sintético brillante INCALUX		M2	102,50	59,39
15-2-02	Esmalte sintético semi-mate SATINCA		M2	101,63	59,39
15-2-03	Barniz poliuretánico		M2	119,53	65,99
<b>16 VIDRIOS Y ESPEJOS</b>					
<b>16-1 VIDRIOS</b>					
16-1-01	Vidrio 3 mm con colocación		M2	145,00	*
16-1-02	Vidrio 4 mm con colocación		M2	172,00	*
16-1-03	Vidrio 5 mm con colocación		M2	188,00	*
16-1-04	Vidrio fantasía colocado		M2	140,00	*
<b>16-2 ESPEJOS</b>					
16-2-01	Espejo 3 mm sin colocación		M2	219,00	*
16-2-02	Espejo 5 mm sin colocación		M2	286,00	*
<b>17 ASCENSORES</b>					
17-1-01	Ascensor de 5 paradas en U\$\$		U	19650	*
17-1-02	Ascensor de 11 paradas en U\$\$		U	26325	*



**CUADRO COMPARATIVO DE PRECIOS UNITARIOS  
POR METRO CUADRADO DE CONSTRUCCIÓN  
PERIODO AGO 95 - AGO 96**

Tipología	AGO 95	OCT 95	DIC 95	FEB 96	ABR 96	JUN 96	AGO 96
Vivienda eco. aislada	3998	4080	4331	4388	4599	4665	4924
Vivienda Planta Baja	3669	3756	3991	4045	4236	4278	4520
Vivienda Duplex	3952	4040	4290	4339	4538	4585	4846
Viv. P.B. y 3 P. Alta	3347	3419	3634	3668	3834	3872	4089
Local Ind. c/Oficina	2562	2610	2784	2805	2944	2965	3157

Valores en Pesos Uruguayos

**ELEMENTOS QUE COMPONEN LOS COSTOS DE CONSTRUCCION.-**

En todos los casos el costo del metro cuadrado de construcción comprende:

- a) Materiales;
- b) Mano de obra incluyendo el monto de leyes sociales;
- c) El beneficio de la empresa constructora;
- d) El impuesto al Valor Agregado por todo concepto; (23 % a partir de Mayo/95)

No se incluye en el costo:

- a) El valor del terreno o su parte alícuota;
- b) Los honorarios profesionales y
- c) Los gastos por impuestos, tasa y conexiones de infraestructura sanitaria, eléctrica y bomberos.

**DESCRIPCION DE LAS DISTINTAS TIPOLOGIAS DE VIVIENDA**

Se ha analizado el costo del metro cuadrado de vivienda durante el período AGO 95 - AGO 96, tomándose como base cuatro tipologías de viviendas:

- I VIVIENDA ECONOMICA AISLADA
- II VIVIENDA EN PLANTA BAJA AGRUPADA
- III VIVIENDA DUPLEX AGRUPADA
- IV VIVIENDA EN BLOQUES DE CUATRO NIVELES (PB. Y 3 P. ALTAS)

La unidad de vivienda considerada para estas cuatro tipologías es una vivienda de dos dormitorios con una superficie de 55 m<sup>2</sup> con las respectivas superficies comunes necesarias para su funcionamiento en cada tipología.

La memoria descriptiva de las unidades estudiadas corresponden a las terminaciones exigidas por el Banco Hipotecario del Uruguay para Categoría II.

El método empleado para la obtención de estos valores ha sido el estudio de prototipos representativos de cada tipología, seguido de un planillado de cálculos minucioso, que se corre en forma bimestral con los valores que se obtienen de los COSTOS DE COMPONENTES DE OBRA.

**DESCRIPCION DE LA TIPOLOGIA DE CONSTRUCCION INDUSTRIAL.**

Para el cálculo de esta tipología se ha elegido un local entre medianeras, de 10 metros de ancho de terreno. Está integrado por un local amplio con techado liviano y una unidad de oficina adjunta con estructura de hormigón y mampostería.

La superficie de la oficina equivale aproximadamente al 10 % de la superficie del local con entrada independiente para ambas unidades.



### ESTRUCTURA PARAMETRICA DEL COSTO DE VIVIENDA

La distribución paramétrica del costo del metro cuadrado de construcción en las diferentes tipologías de viviendas consideradas para el mes de AGOSTO de 1996 presenta las siguientes características:

Mano de Obra.....	31,90 %
Leyes Sociales.....	20,91 %
Materiales.....	34,64 %
Beneficios de Empresa.....	12,55 %

### ANALISIS COMPARATIVO DE LA EVOLUCION DE LOS VALORES MAS REPRESENTATIVOS DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

VALORES EN N\$ Y PESOS URUGUAYOS			INCREM. ULTIMO BIMESTRE	INCREMENTO PERIODO AGO 95-AGO 96
VALORES IPC EN INDICES				
VALOR M2	AGO 95	3741,28		
	JUN 96	4350,15	5,62 %	22,81 %
	AGO 96	4594,70		
VALOR U.R.	AGO 95	99,86		
	JUN 96	126,07	4,48 %	31,90 %
	AGO 96	131,72		
VALOR U\$S	AGO 95	6,578		
	JUN 96	8,000	3,44 %	25,80 %
	AGO 96	* 8,275		
INDICE COSTO DE VIDA	AGO 95	27481		
	JUN 96	33238	3,86 %	25,61 %
	AGO 96	* 34520		

\* ESTIMADOS

### VALORES DE TASACION DE VIVIENDA USADA

El siguiente cuadro es representativo de la variación de los valores del metro cuadrado de vivienda usada, teniendo en cuenta la edad, la categoría de vivienda y su estado de conservación, sobre la base de los valores de vivienda nueva a AGOSTO de 1996.

#### \* CATEGORIA DE LA VIVIENDA:

- MUY BUENA:** Vivienda construida con materiales nobles y fina terminación.  
Incluye calefacción.
- CONFORTABLE:** Vivienda bien construida, con buenos materiales y aceptable confort.
- BUENA:** construcción normal, materiales buenos, sin confort.
- ECONOMICA:** Vivienda bien construida, con materiales económicos y terminación regular.

#### \* ESTADO DE CONSERVACION

- OPTIMO:** El caso en que no es necesario hacer reparaciones.
- BUENO:** Cuando hay necesidad de reparaciones de poca entidad.
- REGULAR:** Cuando es necesario hacer reparaciones de cierta consideración.
- MALO:** Cuando las reparaciones ya son importantes.

El valor de la construcción, SIN CONSIDERAR EL VALOR DEL TERRENO, se obtiene multiplicando el valor correspondiente del cuadro por el metraje de la vivienda y por el coeficiente (Y) que corresponda, según tabla adjunta.



**CUADRO REPRESENTATIVO DE LA VARIACION DE  
LOS VALORES DEL METRO CUADRADO DE LA  
VIVIENDA USADA**

EDAD	ESTADO	CATEGORIA DE LA VIVIENDA			
		M.Buena	Conf.	Buena	Econom.
<b>NUEVA</b>		<b>10108</b>	<b>7581</b>	<b>5743</b>	<b>4595</b>
5 años	OPTIMO	9843	7382	5593	4474
	BUENO	9595	7196	5452	4361
	REGULAR	8061	6046	4580	3664
	MALO	4666	3500	2651	2121
10 años	OPTIMO	9552	7164	5427	4342
	BUENO	9312	6984	5291	4233
	REGULAR	7824	5868	4445	3556
	MALO	4528	3396	2572	2058
20 años	OPTIMO	8895	6672	5054	4043
	BUENO	8671	6503	4927	3941
	REGULAR	7285	5464	4139	3311
	MALO	4216	3162	2396	1916
30 años	OPTIMO	8137	6103	4623	3699
	BUENO	7932	5949	4507	3605
	REGULAR	6664	4998	3787	3029
	MALO	3857	2893	2192	1753
40 años	OPTIMO	7278	5459	4135	3308
	BUENO	7095	5321	4031	3225
	REGULAR	5961	4471	3387	2709
	MALO	3450	2587	1960	1568
50 años	OPTIMO	6318	4738	3590	2872
	BUENO	6159	4619	3499	2800
	REGULAR	5174	3881	2940	2352
	MALO	2995	2246	1702	1361
60 años	OPTIMO	5256	3942	2987	2389
	BUENO	5123	3842	2911	2329
	REGULAR	4305	3229	2446	1957
	MALO	2492	1869	1416	1133
70 años	OPTIMO	4094	3070	2326	1861
	BUENO	3991	2993	2267	1814
	REGULAR	3353	2515	1905	1524
	MALO	1941	1456	1103	882
80 años	OPTIMO	2830	2123	1608	1287
	BUENO	2759	2069	1567	1254
	REGULAR	2318	1738	1317	1054
	MALO	1341	1006	762	610
90 años	OPTIMO	1466	1099	833	666
	BUENO	1428	1071	812	649
	REGULAR	1201	901	682	546
	MALO	694	521	395	316

Coficiente (Y) en  
relación con la  
superficie de la  
vivienda

Sup/m2	Coef.Y
20	1.14
25	1.11
30	1.08
35	1.05
40	1.03
45	1.01
50	1.00
60	0.97
70	0.95
80	0.93
90	0.91
100	0.90
110	0.89
130	0.86
150	0.85
170	0.83
200	0.81
250	0.78
300	0.76
400	0.73
500	0.71

Valores en Pesos Uruguayos

Base AGOSTO 1996

**VALOR MEDIO DEL COSTO DE LA CONSTRUCCION**

 MONEDA:  
**DOLARES AMERICANOS**  
 AÑO 1996

**VIVIENDA PLANTA BAJA**

	1993	1994	1995	1996	VARIACION BIMENSUAL	VARIACION ACUMULADA AÑO 1996	VARIACION ULTIMOS 12 MESES
FEBRERO	405,67	470,13	526,88	546,62	-2,58	-2,58	3,75
ABRIL	433,80	494,63	548,79	551,92	0,97	-1,63	0,57
JUNIO	417,79	482,36	539,11	534,75	-3,11	-4,69	-0,81
AGOSTO	455,62	503,41	557,77	546,22	2,14	-2,65	-2,07
OCTUBRE	457,86	507,64	548,96				
DICIEMBRE	477,82	537,41	561,09				

**VALOR INDICE DE LA CONSTRUCCION - DOLARES**

	1993	1994	1995	1996
FEBRERO	100,00	115,89	129,88	134,74
ABRIL	106,93	121,93	135,28	136,05
JUNIO	102,99	118,90	132,89	131,82
AGOSTO	112,31	124,09	137,49	134,65
OCTUBRE	112,86	125,13	135,32	
DICIEMBRE	117,78	132,48	138,31	

**FEBRERO 93 BASE 100**

**VALOR MEDIO DEL COSTO DE LA CONSTRUCCION**

 MONEDA:  
**PESOS URUGUAYOS**  
 AÑO 1996

**VIVIENDA PLANTA BAJA**

	1993	1994	1995	1996	VARIACION BIMENSUAL	VARIACION ACUMULADA AÑO 1996	VARIACION ULTIMOS 12 MESES
FEBRERO	1.481	2.161	3.066	4.045	1,35	1,35	31,91
ABRIL	1.635	2.364	3.327	4.236	4,72	6,14	27,33
JUNIO	1.680	2.407	3.405	4.278	0,99	7,19	25,64
AGOSTO	1.861	2.676	3.669	4.520	5,66	13,25	23,19
OCTUBRE	1.944	2.736	3.756				
DICIEMBRE	2.111	3.011	3.991				

**VALOR INDICE DE LA CONSTRUCCION - PESOS URUGUAYOS**

	1993	1994	1995	1996
FEBRERO	100,00	145,96	207,09	273,18
ABRIL	110,42	159,64	224,67	286,08
JUNIO	113,43	162,56	229,96	288,92
AGOSTO	125,70	180,70	247,79	305,26
OCTUBRE	131,26	184,79	253,66	
DICIEMBRE	142,57	203,36	269,53	

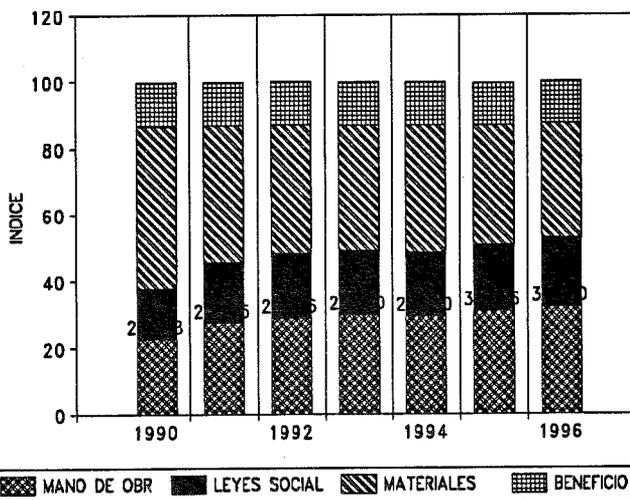
**FEBRERO 93 BASE 100**

**COSTO VIVIENDA ECONOMICA  
VARIACION DE LA ESTRUCTURA PARAMETRICA**

FECHA	MANO DE OBRA	LEYES SOCIALES	MATER.	BENEFICIO EMPRESA
AGO 1990	22,58	15,23	49,01	13,18
AGO 1991	27,25	18,37	41,47	12,91
AGO 1992	28,76	19,40	39,00	12,90
AGO 1993	29,60	19,50	38,10	12,80
AGO 1994	29,20	19,30	38,60	12,90
AGO 1995	30,76	20,15	36,39	12,70
AGO 1996	31,90	20,91	34,64	12,55

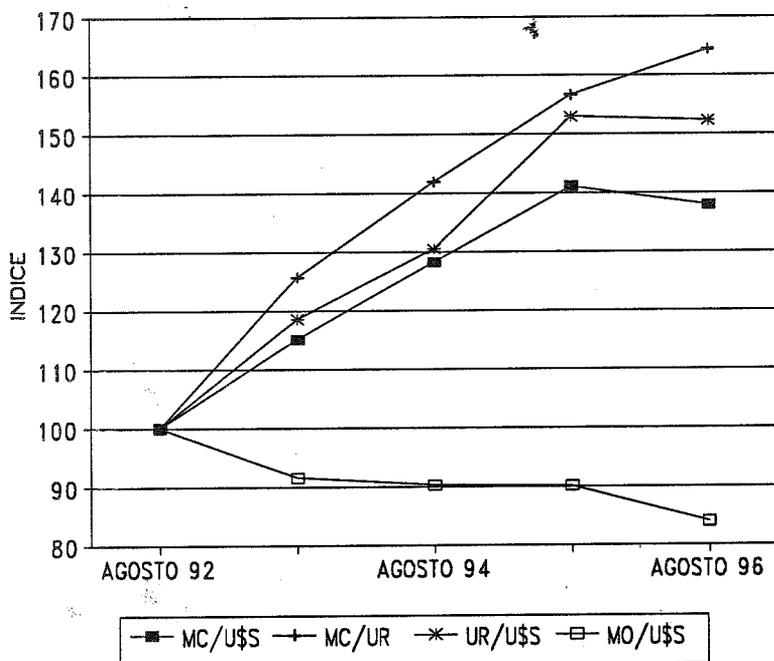
FUENTE CIDIC

PERIODO 1990 -1996



**RELACION ENTRE INDICADORES - MES DE AGOSTO**

AÑO	M2/U\$S	UR/U\$S	MO/U\$S	M2/UR
1992	402,76	9,68	11,33	41,59
1993	463,50	12,16	13,43	38,10
1994	516,27	13,75	14,79	37,51
1995	568,71	15,18	17,34	37,46
1996	555,29	15,92	17,26	34,88



**VALORES INDICES**

AÑO	M2/U\$S	UR/U\$S	MO/U\$S	M2/UR
1992	100	100	100	100
1993	115	126	118	92
1994	128	142	131	90
1995	141	157	153	90
1996	138	164	152	84

Agosto 92 Base 100



# Promoción Lanzamiento



# edificar

## REVISTA TÉCNICA DE LA CONSTRUCCIÓN

Revista bimestral de la Industria de la Construcción.  
Precio de cada ejemplar: U\$S 8

### ¡Primer ejemplar gratis!

Suscribiéndose ahora y hasta el 31 de octubre recibirá **el primer ejemplar gratis**. Llene el cupón y envíelo a nuestra librería o por fax al 42 97 13.

Con la suscripción número a número con débito automático a su tarjeta de crédito usted **no abona nada por adelantado**; recién cuando recibe el segundo ejemplar de su suscripción, se debita el importe correspondiente del mismo de su tarjeta de crédito. Además, **Ud. es dueño de la duración de su suscripción**. Con sólo notificarnos por escrito puede cambiar o cancelar su suscripción sin adeudar monto alguno.

DATOS DEL SUScriptor		FECHA:	NUMERO:	
NOMBRE				
DIRECCION				
ENTRE		Y		
TEL. / FAX		E-MAIL		
<input type="checkbox"/> VISA <input type="checkbox"/> MASTERCARD <input type="checkbox"/> DINERS <input type="checkbox"/> OCA <input type="checkbox"/> OCA-VISA <input type="checkbox"/> CABAL <input type="checkbox"/> PLATA				
NUMERO				
VENCIMIENTO		CEDULA		
NOMBRE TIT.				
FIRMA				

Autorizo que los importes correspondientes sean debitados en la cuenta de la tarjeta de cuyo nombre y número consigno en el presente cupón, la cual declaro estar autorizado a utilizar. Dejo especialmente establecido que en cualquier momento podré dejar sin efecto la suscripción, mediante notificación por escrito a Librería Técnica CP67, sin adeudar suma alguna. Librería Técnica CP67 se reserva el derecho a variar los precios aquí indicados.



INCLUYE  
**COSTOS DE COMPONENTES DE OBRA**

## LIBRERIA TECNICA CP67

CONSTITUYENTE 2038 - TEL. 429712 - FAX 429713  
LIBRERIA DEL CEDA - HALL DE FACULTAD ARQUITECTURA  
INTERNET: <http://chasque.apc.org/fvelaz> - e-mail: [fvelaz@chasque.apc.org](mailto:fvelaz@chasque.apc.org)

# La aislación térmica de viviendas con estructura de acero

*Ing. Francisco Pedrazzi*

La aislación térmica de una vivienda con estructura de acero está íntimamente relacionada con la resolución de los puentes térmicos constituídos por los perfiles que la conforman.

Nuestro primer objetivo fue la determinación de los valores de transmitancia térmica K (W/m<sup>2</sup>C) del panel, en correspondencia con los perfiles y entre perfiles, para poder así determinar las temperaturas superficiales interiores.

Lamentablemente, no existen muchos antecedentes del cálculo de la transmitancia térmica para perfiles de espesor delgado, debido a que toda la bi-

bliografía y normativa se refiere a perfiles laminados en caliente, de espesores de alma considerable. Recordemos que en nuestro caso el espesor de la chapa es usualmente 1.25 mm.

Decidimos entonces utilizar la fórmula de cálculo que brinda la Norma Española NBE-CT-79,(FIG.1) sobre condiciones térmicas de edificios, adoptando la correspondiente a perfiles C laminados en caliente:

Para estos casos, la norma establece para perfiles cuyas alas estén en contacto con el aire interior y exterior:

$$1/K = (1/h_i + 1/h_e) \cdot 1/(1 + e/L) + H/l_m \cdot L/e \text{ en m}^2\text{C/W} \quad (1)$$

siendo:

K = Transmitancia térmica / 1/h<sub>i</sub> y 1/h<sub>e</sub> = resistencias térmicas superficiales, interior y exterior.

l<sub>m</sub> = conductividad térmica del acero.

En nuestro caso consideramos un perfil C de chapa de acero galvanizado de 1.25 mm de espesor, 100 mm de dimensión del alma (h), 40 mm de dimensión de ala (L) y pestaña de 14 mm.

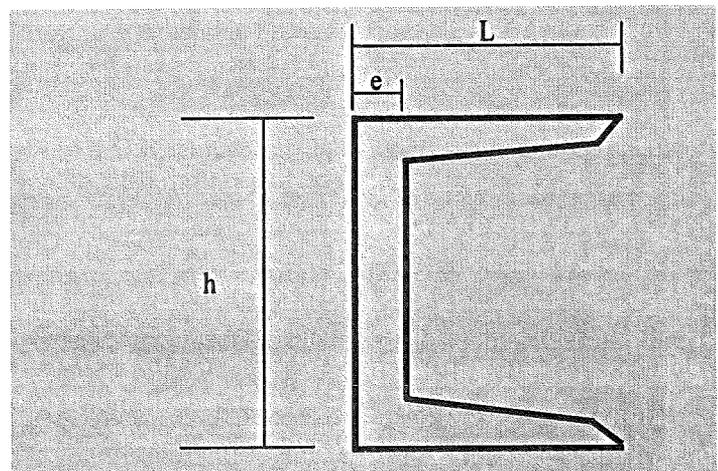
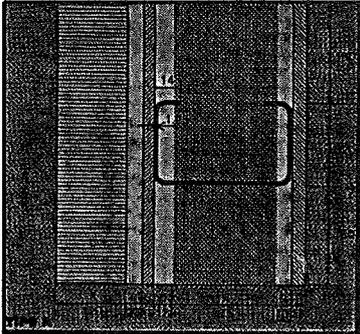


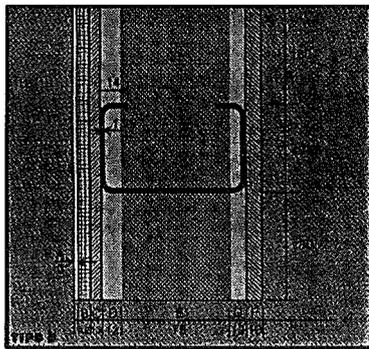
Figura 1

## Tipologías evaluadas

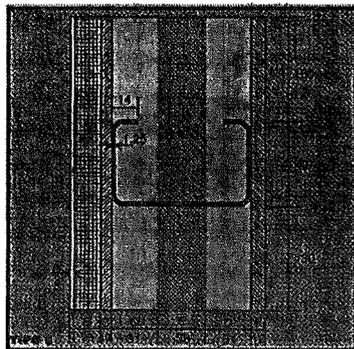
Se consideraron diferentes tipos de paneles formados por una estructura de perfiles C como los descritos anteriormente. Las tipologías estudiadas se esquematizan a continuación.



TIPO A



TIPO B



TIPO C

### TIPO A

(medidas están expresadas en mm.)

A = muro de ladrillo macizo sin revoques.

B = cámara de aire.

C = multilaminado fenólico + aislación hidrófuga

D = cámara de aire.

E = lana de vidrio de 14 kg./m<sup>3</sup>.

F = placa de roca de yeso + barrera de vapor.

### TIPO B

A = Revoque proyectado sobre metal desplegado.

B = Poliestireno expandido de 20 kg./m<sup>3</sup>.

C = Multilaminado fenólico + aislación hidráulica

D = Cámara de aire.

E = Lana de vidrio de 14 kg./m<sup>3</sup>.

F = Placa de roca de yeso + barrera de vapor.

### TIPO C

A = Revoque proyectado sobre metal desplegado.

B = Poliestireno expandido de 20 kg./m<sup>3</sup>.

C = Multilaminado fenólico + aislación hidráulica

D = Cámara de aire.

E = Lana de vidrio de 14 kg./m<sup>3</sup>.

F = Placa de roca de yeso + barrera de vapor.

**A Ud.**

**que sabe aprovechar las oportunidades...  
le presentamos nuestra nueva línea:**

**PINTURA  
PROFESIONAL**

**EL NEGOCIO**

**COMPAÑÍA ORIENTAL  
de MINERALES S.A.**

TEL: **39 34 00**

FAX 39 65 01

URUGUAYANA 3727 MONTEVIDEO - URUGUAY

PLANTA INDUSTRIAL CALERA DEL LAGO RUTA 9 KMT. 119

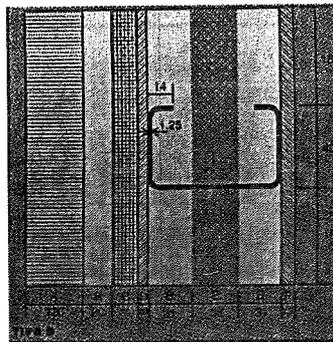
PAN DE AZUCAR - TELEFAX: (042) 68 123

**HECHO EN EL MERCOSUR FABRICADO EN URUGUAY**

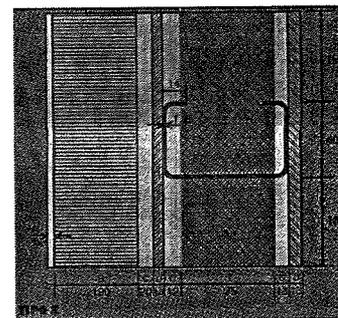


## TIPO D

- A = Muro de ladrillo macizo.
- B = Cámara de aire
- C = Poliestireno expandido de 20 kg/m<sup>3</sup> + aislación hidráulica.
- D = Multilaminado fenólico de 13 mm.
- E = Lana de vidrio de 14 kg/m<sup>3</sup>.
- F = Placa roca de yeso + barrera de vapor.



TIPO D



TIPO E

## TIPO E

- A = Revoque grueso y fino.
  - B = Muro de ladrillo hueco
  - C = Cámara de aire
  - D = Multilaminado fenólico + aislación hidráulica
  - E = Lana de vidrio de 14 kg/m<sup>3</sup>.
  - D = Placa de roca de yeso + barrera de vapor.
- (ver esquema de ladrillo hueco de 120 x 180 x 330)

## Desarrollo

En todos los casos se consideró como temperatura interior 18° C y temperaturas exteriores de - 10, - 5° C, 0° C y 5° C.

Para cada uno de los casos y temperaturas exteriores se calculó la transmitancia térmica total K de la pared, sumando la transmitancia de cada capa, en dos puntos: en correspondencia con el perfil de acero, teniendo en cuenta la transmitancia dada por la fórmula (1), y entre perfiles considerando no existía influencia de los mismos en la transmisión de calor.

Simultáneamente, se encargó el Centro de Investigación y Tecnología Aplicada a la Construcción CITAC del INTI una simulación del pasaje de calor por los diferentes tipos de paneles, para iguales condiciones de borde. Para la determinación de distribución

de temperaturas y del coeficiente de transmitancia térmica K, se realizó un estudio basado en la resolución de la ecuación de Fourier de transmisión del calor, en geometría bidimensional de múltiples materiales, obtenido mediante cálculo por elementos finitos. El objetivo era comparar los resultados obtenidos mediante el cálculo convencional, evaluando la transmitancia térmica del perfil mediante (1), la simulación por computadora.

A través de la simulación se obtuvieron las curvas isothermas del panel y se determinó la temperatura superficial interior de la pared en correspon-

dencia con el perfil (T<sub>si</sub>) y la temperatura superficial interior de la pared entre perfiles (T<sub>si</sub>)

A continuación y como ejemplo mostramos las isothermas obtenidas para el Tipo A y temperatura exterior de 0° C.

(ver fig. 1.3.1)

## Conclusión

1) La utilización de la Norma Española NBE-CT-79, sobre condiciones térmicas de edificios brinda un método de cálculo del puente térmico compuesto por perfiles de chapa de acero livianos, que puede con-

siderarse como aceptable para la mayoría de los casos.

Las diferencias entre los valores obtenidos por cálculo y los obtenidos por simulación son pequeñas, salvo para la Temperatura superficial interior en el perfil, en los Tipos C, D y E y para temperaturas exteriores de - 10 y - 5° c. En estos casos se deberán corregir los valores obtenidos por cálculo para acercarlos a los valores reales.

Para los casos en que se requiera una mayor exactitud, se deberán realizar las simulaciones numéricas, o cuando sea posible, realizar mediciones in situ.

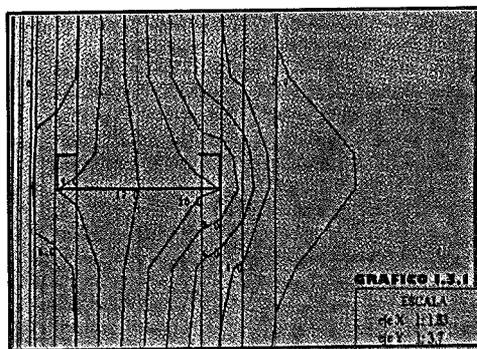
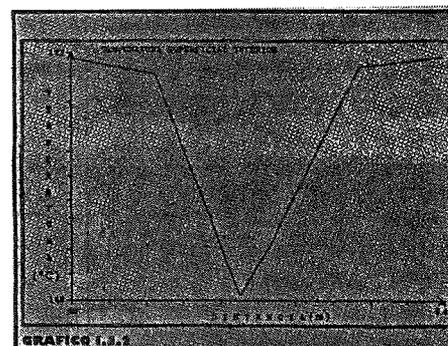


fig. 1.3.1



# Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja

---

*Orígenes y desarrollo.*

*Arq. Guillermo Cabrera Herrera*

Arquitectos y estudiantes conocemos el nombre de Eduardo Torroja más que nada por su obra profesional y por los aportes realizados en materia de avances tecnológicos en la utilización del hormigón armado, dejando su impronta en realizaciones que marcaron una época donde los ingenieros lograron una arquitectura de notable valor estético-funcional en el marco del estilo racionalista vigente.

Sin embargo poco se sabe sobre el Instituto que hoy en día lleva su nombre y que nuclea a un destacado número de investigadores y profesionales españoles que trabajan en el desarrollo de la temática constructiva.

Este artículo precisamente pretende eso, conocer los orígenes del Instituto Eduardo Torroja, llegando hasta las actividades que hoy se cumplen en el marco de un organismo dependiente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España.

En 1934 un grupo de arquitectos e ingenieros entusiastas y visionarios fundaron el Instituto Técnico de la Construc-

ción y Edificación, dedicado más que nada a fomentar los progresos de todo orden referente a la construcción, haciendo especial hincapié en divulgar y promover trabajos de investigación que permiten crear metodologías que mejoren y racionalicen las técnicas constructivas.

La primera comisión se integró con personalidades tales como D. Modesto López Otero, D. Alfonso Peña, D. Gaspar Blein, D. Manuel Sanchez Arcas, D. José María Aguirre y D. Eduardo Torroja.

Este incipiente organismo más allá de los impulsos personales, contaba como únicos recursos económicos aquellos que se obtenían de las cuotas de sus socios y el producto de la venta de su órgano oficial publicitario, la revista "Hormigón y acero", que rápidamente debido a su contenido logró una amplia difusión.

Todas sus actividades se desarrollaban en un viejo edificio de la calle Marqués de Cuba donde se contaba con una sala de reuniones - donde funcionaba la comisión-, una pequeña sala de conferencias y una habi-

tación interior que servía de secretaría y redacción de la revista.

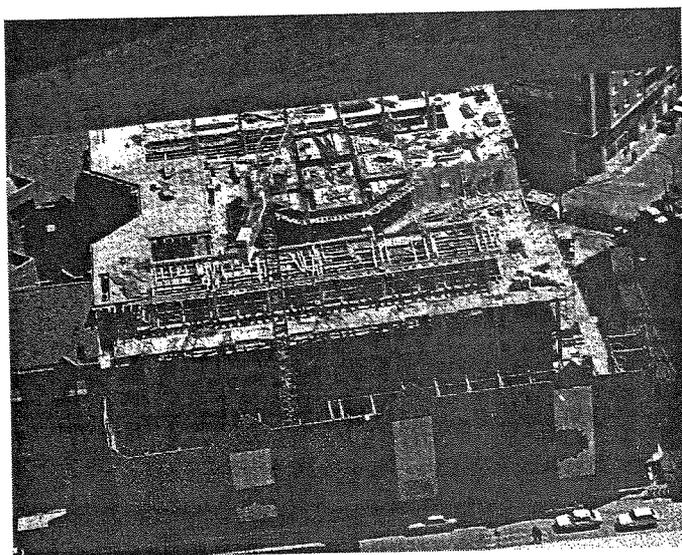
Es significativa muestra de su carácter fermental el hecho que rápidamente esta organización contó con 40 socios, realizando un sin número de conferencias sobre la temática constructiva donde reunión a reunión aumentaba su auditorio demostrando claramente el interés que despertaban estos temas.

La nueva entidad vió suspendidas sus acciones, como tantas otras cosas, por la Guerra Civil Española en el año 1936, terminada la cual se reorganizó esta vez presidida por el entonces Ministro de Obras Públicas D. Alfonso Peña, al que también acompañaban el Gral. La Llave, López Otero, Aguirre, Torroja y Lafitte.

Esta segunda etapa permitirá un mayor crecimiento de sus funciones, justificando en el interés que ofrecían los problemas técnicos, sobre todo desde la perspectiva de las numerosas obras a encarar dentro de la construcción de post-guerra.

Es en este momento que se funda en la órbita del Estado, el Consejo Superior de investi-

gaciones Científicas cuyo objetivo básico es aglutinar la mayor cantidad de actividades de investigación que hasta entonces se encontraban dispersas; es así que el Instituto pasa a formar parte en calidad de miembro adherido lo que permite una mayor inyección de recursos, consiguiéndose ampliar sus instalaciones - sin llegar a las necesarias- logrando iniciar una labor



sistemática de investigación técnica, que igualmente se encontraba limitada por falta de espacio pero que permitió avances teóricos reflejado en más de 50 monografías.

Es en el año 1946 cuando la directiva del Instituto acepta la invitación del patronato "Juan de la Cierva" para formar parte del mismo, recibiendo a partir de entonces una pequeña subvención de aquél organismo. Esta ampliación de recursos y una

paralela reorganización general permitió imprimir un nuevo impulso que se vió reflejado en la ampliación de servicios, ahora desarrollados en el local de calle Ruiz de Alarcón que además contaba con sala de reuniones, de conferencias y varios estudios teóricos y de gabinete, desarrollados con la cooperación no sólo de becarios -que hasta ahora había tenido- sino también de algunos ingenieros y arquitectos y otros técnicos ocupados a esta labor en jornada de dedicación completa.

Al mismo tiempo que el Instituto Técnico de la Construcción y Edificación lograba su mayor difusión llegando a publicar 60 números de su revista y la evolución de sus labores propias de investigación, similar rápido desarrollo lograba el Instituto del Cemento, que también encontraba sus limitaciones en la falta de laboratorios e instalaciones que complementarían los trabajos en la faz experimental.

En mayo de 1949 por decisión del Patronato "Juan de la Cierva" se fusionan ambos Institutos, constituyendo el actual de la Construcción y el Cemento, que recoge las aspiraciones y anhelos de ambas organizaciones y establece ya los primeros laboratorios y campos de experiencias, gracias al decidido apoyo que prestaron los organismos oficiales, entidades asociadas, suscriptores y muy especialmente la industria cementera.

Al poco tiempo y en su

local de la calle Velazquez 47, se puede decir que el Instituto Técnico de la Construcción y el Cemento llega a su mayoría de edad.

Pasaban de 100 las monografías publicadas; se habían editado 12 libros; la revista "Informes de la Construcción" superaba 35 números como así también existían muchas otras publicaciones auxiliares.

Dos asociaciones se unen al Instituto ( la de Mecánica de suelo y la de Hormigón pretensado). Pasan de 100 las personas adscriptas al instituto, formándose equipos de trabajo conformados por Ingenieros, Doctores, Ayudantes y Aparejadores.

En estas condiciones, el nuevo consejo, donde también está presente Eduardo Torroja, decide la construcción de un edificio propio donde se puedan desarrollar adecuadamente sus actividades creando laboratorios, naves de ensayo y gabinetes en forma análoga a otros centros similares extranjeros, que permiten comprobar el cúmulo de conocimientos logrados en el campo teórico.

En 1951, a los 17 años de la fundación del Instituto, presenta su Director, que lo fue desde un principio, D. Eduardo Torroja, el anteproyecto general, demandando las obras todo ese año.

Ocupa el Instituto de la Construcción y el Cemento un solar cuya extensión aproximada es de 5 hectáreas, en la finca denominada "El Bosque", en Charmartín de la Rosa, actual localización que se ubica a 45 minutos del kilómetro cero de Madrid, La Puerta del Sol. Dentro de un estilo racional el proyecto comprende un edificio central con cuatro cuerpos, estratégicamente ubicados aprovechando las curvas de nivel, donde se alojan los talleres, laboratorios, salas de estudio, biblioteca, administración y servicios generales, como así también una planta piloto de fabricación de

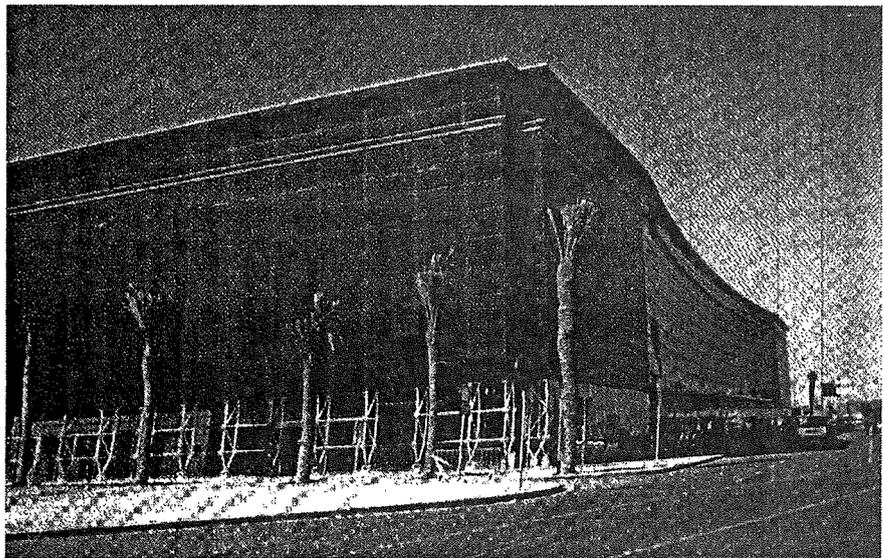
piezas prefabricadas a base de cemento, disponiéndose la organización general de la obra según un módulo único de 1,60 m.

Este edificio de la década del 50, vió trabajar a Don Eduardo -como lo llaman quienes lo conocieron- hasta sus últimos días; porque precisamente este maestro de la arquitectura y la Ingeniería muere en su propio despacho del Instituto, Instituto al que sin lugar a dudas dedicó gran parte de su vida.

Las bases fueron echadas por el maestro y hoy por hoy el Instituto de la Construcción y el

de calidad y la eficiencia son el fundamento que permite creer que la construcción es una Industria tan seria y confiable como la automotriz o la aeronáutica, y no como sucede en este lado del Atlántico donde en muchos aspectos no hemos superado la etapa artesanal.

En estos momentos luego de diferentes reordenamientos el Instituto cuenta con una plantilla inferior a las 100 personas, entre investigadores, ingenieros, arquitectos, técnicos, físicos, químicos y personal administrativo y debe competir con un sinnúmero de Laboratorios Privados



cementos y otras instalaciones para ensayos a escala semi-industrial.

Como era de esperar para su construcción se utilizaron preferentemente elementos de hormigón, con gran profusión de

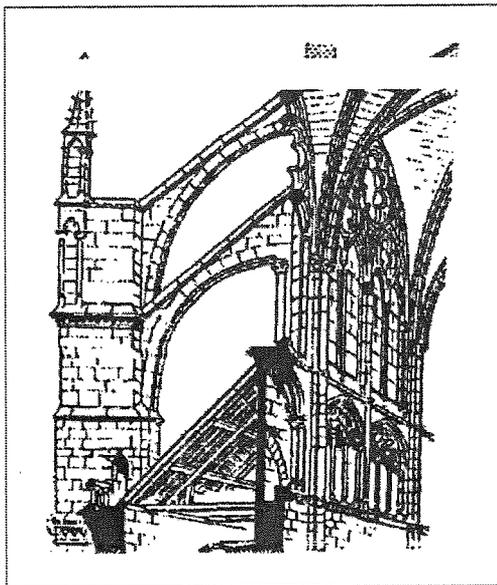
Cemento - Eduardo Torroja, continúa sus tareas de investigación y desarrollo, siendo un puntal importante en materia de construcción española, que apunta en esta área a convertirse en una verdadera industria, donde los controles, la garantía

dos que también brindan sus servicios a una Industria en pleno desarrollo, pero contando con el aval que da su propia historia signada por una figura de trayectoria reconocida internacionalmente como lo fue el Ing. Don Eduardo Torroja.

# Red Telemática de la Construcción, Arquitectura y Equipamiento.

Una posible aproximación al tema.

La finalidad del presente artículo no es realizar un compendio técnico sobre las bondades que la *revolución informática* trae a nuestro Uruguay de hoy. Tampoco pretende *convencer* a los



eventuales lectores del mismo que el medio por excelencia para el acceso a la información en el mundo actual es esa cosa que suena tanto en los últimos tiempos llamada *Internet*.

Dejemos ambos temas

para una charla de «boliche» o para un debate posterior entre las personas que tengan interés en profundizar en el asunto.

La finalidad de este artículo es fundamentar de una forma simple y sencilla cómo en un mundo que cada vez es más dependiente de la *información*, y del manejo que de la misma se haga, la llamada *Industria de la Construcción* se incerta de la forma menos traumática desde el punto de vista de la capacitación de sus recursos humanos, y menos costosa desde el punto de vista de la inversión a realizar.

Como se podrá apreciar el párrafo anterior tiene «escondida» una primer certeza: la reconversión en el sector pasa necesariamente por un cambio radical en el manejo de la información. Entendida esta desde el punto de vista más literal que el término tiene.

¿Por qué?

Porque información en la Industria de la Construcción es saber qué

dosificación debe tener un determinado mortero para cumplir tal o cual material, así como es conocer las variaciones de los materiales de plaza o tener presente el régimen de lluvias del mes pasado, o estar al día en las normas vigentes para la seguridad e higiene en las obras, etc.

Hasta aquí nada nuevo, no? Lo «nuevo» es que las condiciones nacionales e internacionales para el desempeño de nuestro trabajo hacen que el acceso a esta información deba realizarse con la mayor rapidez y precisión posible. Esto es condición imprescindible en un mundo que día a día nos exige ser eficientes hacia afuera y hacia adentro de los procesos creativos y productivos que involucran a la Industria.

Un eslabón de la cadena (compleja)

El manejo que se hace de las metáforas suele tener como finalidad *ilustrar* a través de una imagen consensual un concepto determinado. El problema es no que-

darse encandilado por la metáfora y volver nuestra atención al asunto en cuestión no? El llamado *Proceso Constructivo* esta constituido por sucesivas instancias en las que participan distintos «actores». Existen instancias en donde estos actores se suceden secuencialmente, otras en las que interrelacionan simultáneamente. La complejidad de estas interacciones depende de muchas variables, desde la escala de la obra hasta las modalidades de trabajo entre dichos actores; pero una cosa es segura y es que estas relaciones existen y que no constituyen un elemento lineal sencillo.

Hasta no hace muchos años esta secuencia de tareas y operaciones se desarrollaban en función a una organización de los trabajos. Generalmente estos trabajos implicaba la generación de elementos de diseño, ejecución y control. En estas instancias se creaba y procesaba en definitiva *información*. En la

mayoría de estos procesos de creación y proceso de esta información se superponían trabajos, se reelaboraban tareas, se reprocesaban trabajos y se multiplicaban esfuerzos con la consiguiente pérdida de tiempo y dinero.

Con el advenimiento de la *informática* se comienzan a simplificar tareas, es cierto, pero lo más importante de esta «era» es que la información que maneja determinada persona puede ser «aprovechada» por otra, dentro de un ciclo (eslabón de cadena) en que se vinculan distintos «actores» para lograr un resultado final; en nuestro caso la construcción de un edificio.

La potencialidad de la *herramienta* genera indirectamente la necesidad de coordinar realmente con quien nos precede o nos antecede en el proceso, pues mi tarea se desarrolla como resultado de una información que «recibo» y que debo «enviar» luego de realizar mi aporte en

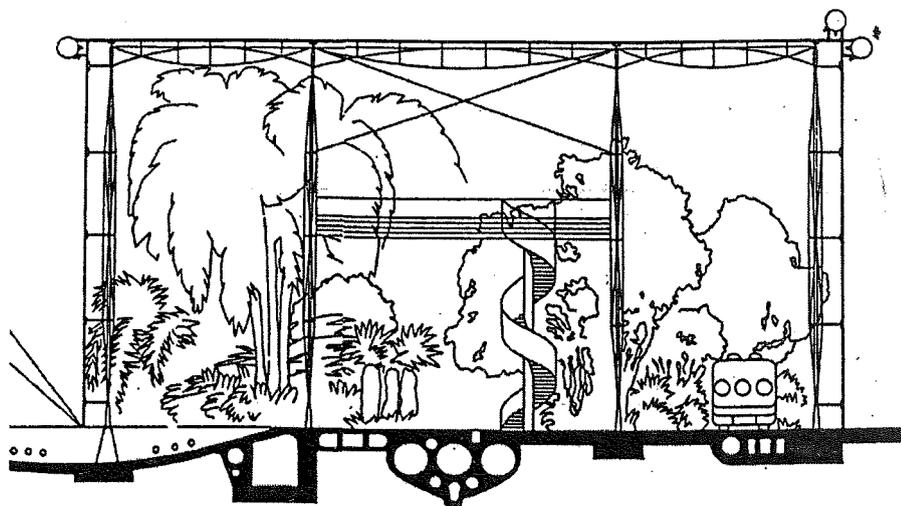
la cadena. En este caso «recibir» y «enviar» implica un acuerdo previo entre las partes intervinientes en proceso de tal manera que la «forma» en que recibo la información me permite su procesamiento directo y su posterior envío. Esa «forma» no es más ni menos que «información digital» o sea información que yo puedo «procesar» y de esta manera ir agregando eslabones en la cadena.

Indirectamente el mecanismo se constituye en algo más seguro para todos pues los márgenes de error que actualmente se cometen producto de la reelaboración de dicha información que me llega en forma autónoma y que envío de la misma manera.

### Una utopía a la vuelta de la esquina

Hasta ahora todo es muy lindo, pero ¿cómo se implementa esto en concreto? ¿qué inversiones se deben realizar para acceder a esta nueva tecnología? ¿cómo se debe capacitar a las distintas personas para aprovechar este recurso?. La lista de dudas o interrogantes puede ser muy larga (esperamos).

Lo saludable es que estas nuevas tecnologías generen sus propias herramientas de aplicación, no olvidar que manejamos información digital y por la tanto flexible en sí misma. En otras palabras se pueden crear.



## Estructuras con losas macizas de hormigón postensado.-

Una proporción creciente de losas en construcción en Europa, EEUU y el Extremo Oriente, corresponden a losas postensadas.

Las primeras losas postensadas fueron construidas en EEUU, en 1955 por lo que hoy día se ha dejado atrás el período de investigación y desarrollo inicial, existiendo más de 100 millones de metros cuadrados de losas postensadas en el mundo.

En América Latina,

donde por ejemplo en Chile alcanza los 200.000 metros cuadrados y en Argentina adquiere cada día mayor importancia. En nuestro país ya han comenzado las primeras experiencias

**En qué consisten las losas postensadas? .-**

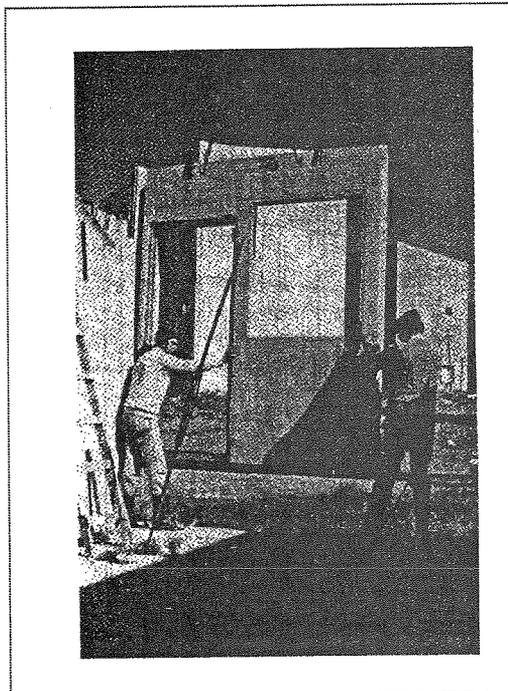
El concreto, es un material que se ha venido usando desde tiempos inmemoriales, este funciona muy bien cuando está comprimido, pero muy mal cuando está sometido a tensión. El gran descubrimiento que le dió usos insospechados fue cómo hacerlo resistente a la tensión, y esto se logró al añadir refuerzos de acero a las secciones de hormigón que están sometidas a tensiones. Hoy esto lo conocemos como concreto re-

forzado. Si a esta misma sección le aplicamos una carga de compresión, dejamos al concreto en una situación ideal y si al mismo tiempo, ponemos el cable por el lado inferior de la viga, éste al estirarse tenderá a levantar la viga balanceando la carga.

El interés de su aplicación se basa, principalmente, en la posibilidad de extrapolar la solución de la losa plana de hormigón a estructuras con mayores distancias entre sus pilares.

Ello es debido a que, mientras en hormigón armado se emplean esbelteces «luz/canto» de 25 a 30, en las losas postensadas se emplean esbelteces de 45 a 50.

La armadura activa está formada por tensores no adherentes con trazado curvo en alzado, para adaptarse mejor a las necesidades estructurales. En planta, los cables suelen tener trazado recto y se sitúan en dos direcciones ortogonales, con distribuciones uniformes o concentrándolos sobre las



hay una incipiente utiliza-

alineaciones de pilares.

Los tensores suelen ser cables con diámetros 0,5 ó 0,6" que se introducen en vainas de polietileno, con una grasa entre cable y vaina que facilita el deslizamiento del cable durante su tesado y proporciona protección al mismo. Los

en los forjados y distancias grandes entre pilares.

**\*Ausencia de fisuración en las losas y flechas pequeñas.**

Además de la armadura activa, es preciso disponer armadura pasiva como complemento a la anterior, espe-

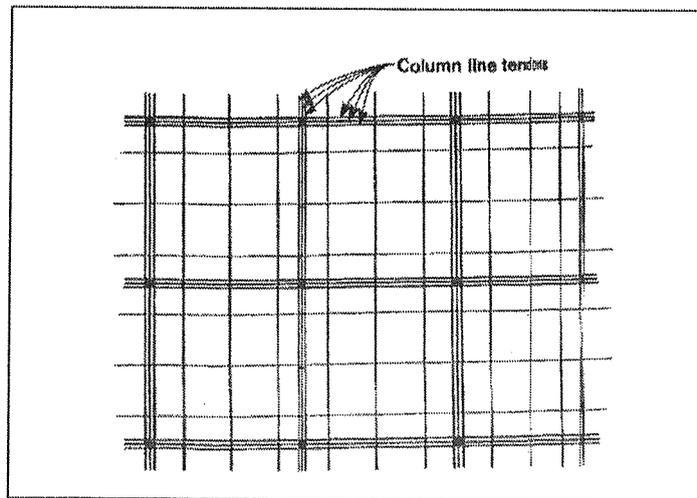
como procedimiento simplificado para la obtención de los esfuerzos.

Las losas postensadas pueden salvar luces importantes, estando limitadas por la capacidad de la unión pilar/losa a punzonamiento. Ésta puede mejorarse si se disponen armaduras transversales, de difícil colocación y de dudosa colaboración en losas con cantos pequeños, o se disponen ábacos o capiteles entre el pilar y la losa.

La mayor parte de las obras realizadas en Chile, con este sistema fueron obtenidas proponiendo losas postensadas como alternativas más económicas a sistemas de hormigón armado tradicional.

Se puede apreciar en un gráfico comparativo entre hormigón armado y postensado, que el punto de equilibrio entre soluciones de hormigón armado y postensado se produce para luces de 6 mts. Para luces de menos de 6 mts, el hormigón armado resulta más económico, para luces mayores el postensado resulta más económico.

Entre las obras importantes que se han hecho en Chile con este sistema en los últimos años, podemos citar:  
**Edificio de oficinas**



tendones se anclan en sus extremos mediante cuñas contra placas de acero de pequeñas dimensiones (80 x 140 mm, aproximadamente).

**Ventajas.-**

Las principales ventajas de este tipo de estructuras son:

\* Las estructuras son más ligeras y requieren cimentaciones menores.

\* Se obtiene un aprovechamiento mejor del espacio interior de los edificios, al emplear cantos pequeños

cialmente si se emplea el pretensado parcial, siendo obligatorio disponer una cuantía mínima por razones de ductilidad y de control de fisuración.

Existen recomendaciones para el proyecto de estas estructuras, para las que en general, se recomienda limitar la compresión media en el hormigón de la losa a 3 o 4 Mpa, salvo que se realicen estudios para tener en cuenta los efectos de acortamiento de la losa en el resto de la estructura. Por otra parte, se admite el empleo del método de los pórticos virtuales

«EUROPA», este edificio tiene 22.000 m<sup>2</sup>, con tres niveles de subsuelo. Para resolver la estructura se usó una losa de 12 cms, de espesor. El uso de las losas postensadas permitió al propietario fuera del ahorro de la obra, agregar un piso adicional, ya que se eliminó el espesor de las vigas que hubiera tenido en la solución tradicional en los 18 pisos, al usar losas planas.

El edificio «PROVIDA» con 18 pisos y con una losa de 14 cms, fuera de ser más económico que otras alternativas, permitió al arquitecto colocar todas las instalaciones de aire acondicionado por el falso cielorraso, sin disminuir la altura útil de piso a cielorraso.

En el nuevo edificio de

la Compañía de Teléfonos de Chile con 3 subsuelos y 31 pisos. El uso de las losas postensadas, permitirá a este edificio, tener plantas libres de 20X80 mts, es decir de 1600 m<sup>2</sup>, sin ningún tipo de pilares o muros intermedios.

Como ejemplo en España podemos citar un conjunto de edificios de 9 plantas, formadas por tres octógonos de 600 m<sup>2</sup>, unidos entre sí por uno de sus lados. Se proyectó una losa de 25cms de canto, para salvar luces superiores a 9,00 mts, sometida a 1,1 t/m<sup>2</sup> de carga total.

Se diseñaron tres familias de cables, dos en direcciones perpendiculares y otra dispuesta en el perímetro exterior de los octógonos. Se

emplearon los materiales siguientes:

\* Hormigón: Tipo H-300 Cemento tipo II-45: 400kg/m<sup>3</sup>

Relación A/C=0,39, Aridos: 0/5 y 5/20.

\* Cables: Diámetro 0,6". Tensión de rotura 1860 Mpa.

\* Cuantías: Armadura activa: 5,7 kg/m<sup>2</sup> - Armadura pasiva: a) redondos: 7,4 kg/m<sup>2</sup> b) mallas: 4,0 kg/m<sup>2</sup>

La cuantía de armaduras empleadas es algo elevada debido a la forma de las plantas octogonales, en las que ha habido que emplear muchos refuerzos en bordes exteriores y en huecos.

La construcción de la estructura se realizó a razón de un octógono (600 m<sup>2</sup>) cada tres días. El tensado de los cables se realizó con gatos Alevín, manejados por un sólo operario, y la fuerza de tesado fue de 21 Ton.

#### Referencias bibliográficas.-

Jesús Rodríguez Santiago- Nuevas tendencias en estructuras de hormigón- Publicado en Informes de la Construcción N° 410-1990

Fernando Echeverría Vial - Losas Postensadas- Boletín de Información tecnológica- Cámara Chilena de la Construcción Vol 1- N° 1- 1994.



# Construcción-Industria un camino hacia la innovación tecnológica

Arq. Bernardo M. Clement

Cualquiera sea el tema o porción cultural que abordemos los seres humanos, lo hacemos siempre - entre otros - con el imperativo lógico que nos manda averiguar o desentrañar su concepto o consistencia intelectual. Al abordar, pues, el tema de la construcción industrializada, hacemos lo

propio cuando nos preguntamos: Qué es la construcción industrializada?

Cómo se trata de un imperativo lógico que demanda una satisfacción intelectual, habremos de ser consecuentes con esa subnaturaleza humana adoptando la metodología del análisis o investigación de parte por parte.

Sabemos lo que es construcción y también lo que es industria; de la primera decimos que es la acción de levantar un edificio y de la segunda, que consiste en un conjunto de procedimientos que transforman una materia prima cualesquiera en un determinado producto. Qué pasa si intentamos ahora unificar esos dos conceptos de construcción e industria?

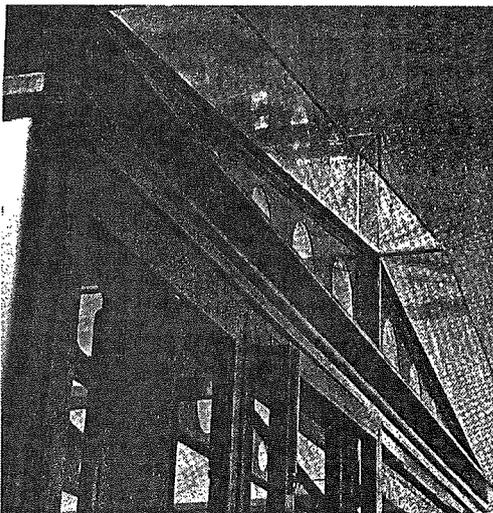
Qué relación podemos encontrar entre ellos?. Si a las cosas los dejamos aclaradas como hasta aquí, nos parece que - sin adoptar posiciones algo antojadizas - no encontraremos demasiada relación entre estos conceptos aludidos ni hallaremos la claridad conceptual que estamos buscando! Porque se afirmáramos que la construcción industrializada es la acción de levantar un edificio

mediante un conjunto de procedimientos que transforman productos cerámicos y/o cementicios junto a otros metálicos, vidriados y de madera en una disposición espacial tal que los vuelva habitables, nada agregaríamos al concepto de construcción tradicional que conocemos.

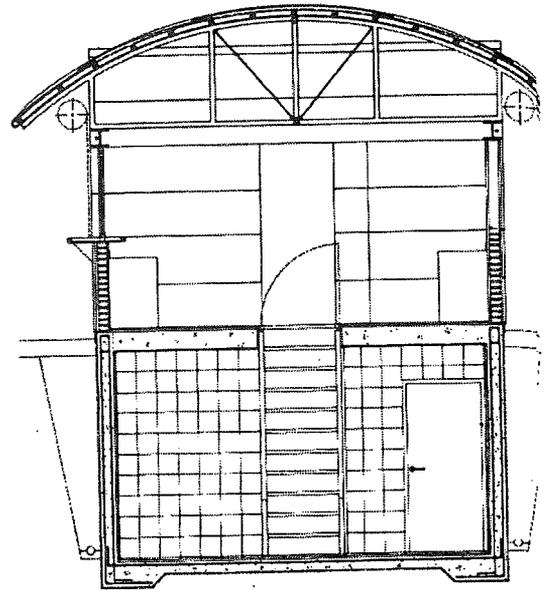
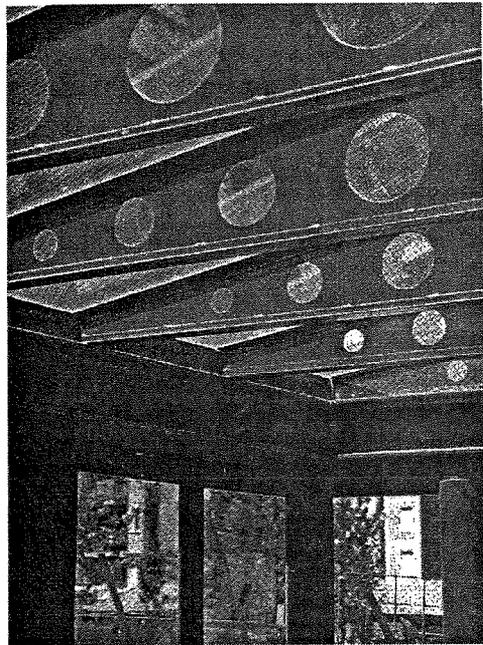
Nos hace falta, pues, determinar aún más uno de los conceptos que hemos abordado; dando por sentado que el concepto - construcción está suficientemente determinado. P

asaremos a ocuparnos de determinar aún más el concepto de industria; lo haremos advirtiendo que lo industrial reemplaza y supera a lo artesanal en tanto y en cuanto significa procedimientos u operaciones más rápidos y precisos que aumentan la producción y la calidad bajando los costos unitarios.

Hasta aquí las cosas, bien podemos obtener una primera conclusión, expresando: La Construcción



*lo industrial reemplaza y supera a lo artesanal en tanto y en cuanto significa procedimientos u operaciones más rápidos y precisos que aumentan la producción y la calidad, bajando los costos unitarios.*



Industrializada es aquella donde, por haberse reemplazado procedimientos tradicionales (siempre más artesanales) por otros industriales, logramos obtener edificios de mejor calidad y precio y en un lapso menor.

Como primera conclusión la conceptualización expresada no está mal pero nos apresuramos a advertir que aún resulta insuficiente ne atención a lo que creemos interesante que comprenda cualquiera que hoyu en la Argentina desee aproximarse o adentrarse más a este tema. La insuficiencia redica en que lo Industrial que hemos aludido hasta ahora no abarca más que el “reemplazo de procedimientos tradicionales”; acotaremos, sin duda, tal insuficiencia si al reemplazo de procedimientos agregamos reemplazo de antiguos materiales por otros de

factura más reciente como aceros de alta resistencia, hormigones alivianados, hormigones pretensados, maderas compensadas, microvirutas de madera encoladas y prensadas, y materiales sintéticos aplicados a las más variadas y numerosas soluciones constructivas.

Hasta aquí hemos mejorado sin duda en la claridad autoimpuesta como objetivo, que ha resultado de obención gradual merced a imperativos didácticos; podemos todavía, aumentar un poco más esa claridad. Para ello agregaremos que la industrialización de la construcción, además de nuevos procedimientos y nuevos materiales ha suministrado también a su ámbito, nuevas cada vez más eficientes herramientas que aceleran muchísimo las ejecuciones y

terminaciones en obra, así como su calidad y confiabilidad.

Otro cambio importante a tener en cuenta para comprender mejor el concepto de construcción industrializada, es aquel que supone el reemplazo del ámbito de la obra tradicional (ejecutada sobre el terreno a construir) por el nuevo ámbito fabril, donde, gajo techo industrial y con muchísima más comodidad y tecnología, se van fabricando los distintos componentes del sistema constructivo, o las distintas partes del edificio ya terminadas, o el mobiliario que haga falta o, si se quisiera, el edificio absolutamente terminado y listo para montar sobre el terreno...

Sí, puntos suspensivos que implican continuidad, por cuanto todo lo que hasta aquí se ha expresado conntituye el primero de

una serie de artículos que número a número de Edificar iremos ofreciendo a nuestros lectores para aclarar e ilustrar todo lo que podamos este concepto que nos reúne en esta empresa editorial y que al pie resumimos sinópticamente: La construcción industrializada.

Nota: El presente gráfico no es una exposición de ventajas de la construcción industrializada sobre la tradicional, sino sólo una resumida exposición de diferencias. El cuadro de ventajas lo publicaremos más adelante para que el lector, más en tema que ahora, pueda apreciarlas mejor.

### *Construcción tradicional*

Se trabaja sobre el terreno donde se levantará el

edificio

Se trabaja con materiales en forma de mampuestos que se van uniendo con mezclas húmedas.

Se trabaja con herramientas artesanales como martillo, maza, punta, cortafrío, cuchara, etc.

Resulta una gran cantidad de desperdicios.

Presenta una importante concurrencia de mano de obra.

### *Construcción industrializada*

Se tiende a trabajar cada vez menos sobre el terreno de erección del edificio, trasladándose la mayor parte de tareas al predio fabril.

Se trabaja con elementos lineales (perfiles estruc-

turales) o placas o elementos espaciales (cúbicos) que se ensamblan mediante procedimientos básicamente secos.

Se trabaja con herramientas de última generación, como clavadoras y atornilladoras automáticas, máquinas neumáticas, termofusores, sopladores de aire caliente, acoples rápidos, etc.

Prácticamente, carece de desperdicios.

La concurrencia de mano de obra llega a ser el 50% de la empleada en el mismo edificio pero construido en forma tradicional.

# Barraca Central

*Ventas con respaldo.*

COMO SIEMPRE:

- EL MEJOR PRECIO
- EL MEJOR SERVICIO DE ENTREGA.
- TODO EL ASESORAMIENTO TECNICO QUE NECESITE

\* Visite el Show-Room para elegir su mejor baño y cocina

\* Ladrillos de vidrio de cristal importado de Italia

\* Aberturas y cerámicas Importadas

\* Precios especiales por mayor

**HAGALO FACIL T. 46 00 00 - FAX: 47 18 58**

Av. Centenario 2971 casi Jaime Cibils

**El Centro de Investigación y Difusión de Información de la Construcción**, es una consultora dedicada a brindar servicios integrales al sector de la construcción en tres áreas básicas :

### **1-Area estadística de la construcción.-**

Esta área surge como respuesta a la necesidad del sector de la construcción, de contar con información estadística básica del sector en forma periódica, como también información sobre materiales, sistemas y procedimientos constructivos aplicados localmente, o que están en uso en otros países.

El área estadística de la construcción desarrolla su actividad a través de dos departamentos:

#### **1-1-Departamento estadístico**

Encargado de la elaboración del Banco de Datos de la Construcción, que contempla aspectos tales como el diagnóstico evolutivo de la industria, información económico financiera y técnica en apoyo a la planificación de inversiones, análisis continuo del consumo de insumos y equipamiento del sector.

#### **1-2-Departamento de difusión**

Este departamento desarrolla los programas de difusión necesarios para la adecuada comunicación a los usuarios de la información procesada, para ello utiliza los siguientes medios:

**-Costos de componentes de obra**

**-Revista Técnica de la Construcción.-**

Revista de carácter bimestral que incluye información general y artículos técnicos de arquitectura e ingeniería.

**-Catálogo de la construcción.-**

Catálogo de procedimientos, materiales , máquinas y herramientas utilizados en el país, con toda la información que complementa el conocimiento de los mismos.

**-Comunicación audiovisual.-**

Desarrollo de videos de instrucción y divulgación sobre el uso de materiales y sistemas constructivos,

### **2-Area de Asesoría Técnica.-**

Se trata de un área que ofrece asesoría en los temas de control de gestión, gerenciamiento y control de calidad, para proyectos de arquitectura e ingeniería propios o realizados por terceros.

El área de Asesoría Técnica, cuenta con dos departamentos:

#### **2-1-Departamento de Control de Gestión de Proyectos.**

El Departamento Control de gestión de proyectos, se encarga del gerenciamiento integral de proyectos. A tales efectos ha desarrollado una serie de metodologías que permiten establecer las condiciones para el desarrollo del control de gestión integral , en las distintas etapas que lo requieran tanto inversionistas, como estudios de profesionales.-

#### **2-2-Departamento de Control de Calidad de la Construcción.**

El Departamento Control de Calidad en la Construcción, ha desarrollado un programa integral de control de calidad en las diferentes etapas del proceso constructivo, válido para el control de calidad de proyectos y ejecución de obras, como también para el lanzamiento de nuevas tecnologías y la evaluación de las existentes.

### **3- Area de Investigación de mercado .**

Este servicio realiza estudios de mercado para materiales, procedimientos y sistemas constructivos existentes, o a incorporar en el medio nacional, a través de programas de transferencia o compra de licencias. Esta área cuenta con dos departamentos.

#### **3-1-Departamento de Investigación de mercado.-**

Este departamento realiza análisis de mercado para el lanzamiento de nuevos productos, como también análisis de comportamiento de aquellos que están en producción a los efectos de determinar su participación y receptividad en el medio.

#### **3-2-Departamento de transferencia de tecnología.-**

El Cidic ha incorporado un departamento de transferencia de tecnología, como consecuencia de un convenio realizado con Overseas Projects Corporation of Victoria- Australia, organismo dependiente del Gobierno del Estado de Victoria, a través del cual se está transfiriendo a los países del Mercosur, tecnologías en sistemas constructivos y uso de nuevos materiales basados en la utilización de la madera y el cemento.

# Barraca Central

*Ventas con respaldo.*

COMO SIEMPRE:

- EL MEJOR PRECIO
- EL MEJOR SERVICIO DE ENTREGA.
- TODO EL ASESORAMIENTO TECNICO QUE NECESITE

\* Visite el Show-Room para elegir su mejor baño y cocina

\* Ladrillos de vidrio de cristal importado de Italia

\* Aberturas y cerámicas importadas

\* Precios especiales por mayor

**HAGALO FACIL T. 46 00 00 - FAX: 47 18 58** Av. Centenario 2971 casi Jaime Cibils

A Ud.

que sabe aprovechar las oportunidades...

le presentamos nuestra nueva línea:

**PINTURA  
PROFESIONAL**

**COMPAÑIA ORIENTAL  
de MINERALES S.A.**

TEL: **39 34 00**

FAX: 39 65 01

URUGUAYANA 3727 - MONTEVIDEO - URUGUAY

PLANTA INDUSTRIAL CALERA DEL LAGO RUTA 9 KMT. 119

PAN DE AZUCAR - TELEFAX: (042) 68 123



# ESTE SEÑOR ESTÁ SORPRENDIDO! ANALIZA EL SISTEMA home time® CUIDADOSAMENTE.

Todo comenzó hace dos semanas. El visitó a sus amigos en el country: -Qué casa sólida!... fueron sus únicas palabras. Cuando le contaron que la habían construido con el revolucionario sistema home time® no lo podía creer. Más todavía cuando se enteró que la construyen en un corto plazo, con diseño arquitectónico de vanguardia y estructura de acero galvanizado. Además, con obra limpia porque es construcción en seco, sin tener complicaciones para reparar desperfectos de cañerías y electricidad.



Y como si esto fuera poco, con los mejores materiales de última generación, mucho ahorro de dinero y lo más importante: dura toda la vida. Por eso, haga como este señor: Hoy nos confirmó que va a construir su nueva casa con nosotros. Decídase por **COMESI**. Disque el directo: 384-7111. En la División Viviendas, un profesional especializado aguarda su llamada para asesorarlo sobre todas las ventajas del Sistema home time® en Argentina, con la garantía **COMESI** que su gran proyecto está esperando. Llámenos.

CRECENTIA



División Viviendas  
Av. Belgrano 1255. Tel. 384-7111 Líneas Rotativas.  
Otros teléfonos: 381-1118/1016/0245/9016 al 18. Fax: 383-2551.  
(1093) Buenos Aires. Tx: 17783 GLOBE AR.



**GLOBE COLOR**

LUXICOM

Perflex

videotexi

SIDING



DECOM  
DEFENSAS DE CAMINOS

PERFILES ESTRUCTURALES

Reñaca  
SERARD

home time  
VIVIENDAS INDUSTRIALIZADAS