

## Hormigón Armado

- Arq. Graciela Valetta
- Arq. Ramiro Chaer
- Arq. Haroutun Chamlian
- Ing. Jorge E. Kliche



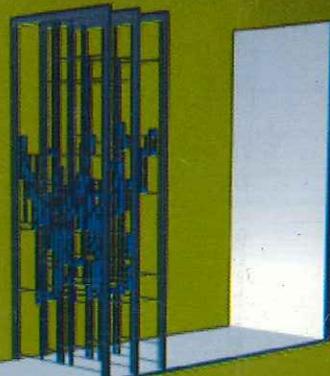
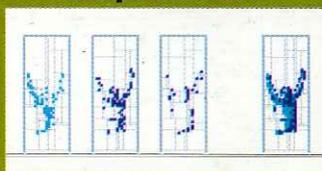
Análisis de  
Costos de Obra

Edificar  
Modelo UNO

## Homenaje a Wilson Ferreira Aldunate



Baptista + Baptista  
Arquitectos



CD edificar-digital 1.9



# No es lo mismo...



**MorterTop CER**  
Monocapa exterior color texturado



**MorterTop CEL**  
Monocapa exterior color liso



**MorterTop EL**  
Monocapa exterior



**MorterTop IL**  
Monocapa interior

## es MorterTop

La nueva línea de revoques monocapa para exteriores e interiores, de **Sika**

**MorterTop** es una completa línea de revoques monocapa de gran simpleza en su aplicación, para realizar revoques completos en una sola capa, atendiendo las distintas necesidades constructivas y de diseño.

Los morteros se entregan predosificados y sólo es necesario agregar agua para obtener una argamasa con la que se pueden construir revoques homogéneos tanto para exteriores como interiores, con terminaciones texturadas o lisas y color incorporado.

Aplicables en edificios en altura, viviendas individuales, construcciones industriales, comerciales y deportivas, los revoques monocapa MorterTop de Sika son una nueva herramienta y una solución para el diseñador, el constructor y los propietarios.



### Ventajas

#### Sólo una capa

Resuelve en una aplicación las 3 capas: hidrófugo, gruesa y fina.

#### Práctico

Listo para mezclar con agua y aplicar.

#### Impermeable

Contiene Hidrófugo Sika en toda su masa lo que permite obtener un revoque impermeable en todo su espesor.

#### Varios colores

El color incorporado ahorra el acabado con pintura.

#### Textura

Alternativas de terminación lisa o texturada símil piedra

#### Fácil aplicación y economía

Al resolver el revoque en una sola capa, ofrece facilidad y rapidez en la colocación con el consecuente ahorro de tiempo y dinero.



## Todas las soluciones

Toda la información en [www.sika.com.uy](http://www.sika.com.uy)



#### Sika Uruguay S.A.

Av. José Belloni 5514 CP 12200  
Manga, Montevideo - Uruguay  
Tel: 220 2227\* Fax: 227 6417  
e-mail: [sika@sika.com.uy](mailto:sika@sika.com.uy)

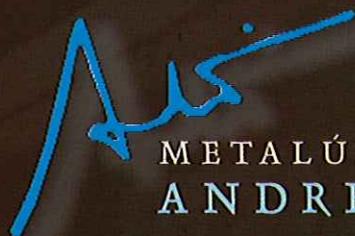
#### Sucursal Centro

Canelones 1346  
Tel: 902 7694 - Fax: 903 0619  
e-mail: [succentro@sika.com.uy](mailto:succentro@sika.com.uy)



# Un mundo de soluciones en Acero Inoxidable

- ▶ Diseño y realización
- ▶ Equipamientos exclusivos para baños y cocinas.
- ▶ Instalaciones industriales.
- ▶ Trabajos personalizados



METALÚRGICA  
ANDREONI

Luis Alberto de Herrera 4085  
Tel.: 209 2021 / 209 7306 Telefax: 203 0816  
andreoninox@adinet.com.uy  
Montevideo - Uruguay



- **Grifería**
- **Sanitaria**
- **Cerámicas**
- **Amoblamiento**



## **Servicio On-line**

**Presupuestos, consultas y pedidos  
por correo electrónico las 24 horas.**

**S.G.M.**  
LTDA.

Bvar. España 2162  
Tel. 410 0980 418 3384

[sgmltda@adinet.com.uy](mailto:sgmltda@adinet.com.uy)



grafica@edificar.net  
Montevideo - Uruguay

**DIRECTOR**  
Mario Bellón  
mbellon@edificar.net

**SUB-DIRECTOR**  
Paulo Pereyra  
paulo@edificar.net

**REDACTOR RESPONSABLE**  
Mario Bellón  
Blanes 987 unidad 003  
Tel.: 410 2992

**Departamento de Costos:**  
costos@edificar.net

**Armado y Diseño Gráfico:**  
s.a.g.a.  
PRODUCCION GRAFICA

**Administración:**  
Silvia Chiarelli  
silvia@edificar.net

**Fotografía:**  
ARCHIVO

**Colaboradores:**  
Arq. Ramiro Chaer  
Arq. Graciela Valetta  
Arq. Haroutun Chamlian  
Ing. José E. Kliche  
A.A. Di Maio  
G. Giaccio  
R. Zerbino  
Dr. Daniel Butlow  
Arq. Alejandro Baptista Vedia  
Arq. Alejandro Baptista Acerenza  
Arq. Carlos Meyer  
Arq. María Calone  
Arq. Pier Nogara  
Susana Toran

Imprenta Rosgal S.A.  
Dep. Legal N° 331450/04

No se autoriza la reproducción total o parcial del Análisis de Costos sin consentimiento por escrito.

Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos mencionando la fuente.

## SUMARIO

**Editorial** 2

Un nuevo momento histórico del Uruguay  
Mario Bellón

**Arquitectura** 3

Proyecto homenaje a Wilson Ferreira Aldunate  
Arq. Alejandro Baptista Vedia  
Arq. Alejandro Baptista Acerenza  
Memoria del Proyecto

**Arquitectura** 12

Presentación y Entrevista Virtual  
Paulo Pereyra

**Arquitectura** 12

El INCOSE en Fematec 2004

**INCOSE** 9

**La Columna de Ramiro** 10

Saber para ser más libres  
Arq. Ramiro Chaer

**Tema Central** 12

Tecnología de losa sin viga  
Arq. Graciela Valetta

**Tema Central** 16

Un caso interesante de errores de proyecto y ejecución en una estructura de hormigón armado  
Arq. Haroutun Chamlian / Ing. Jorge E. Kliche

**Tema Central** 22

Evaluación de hormigones elaborados con diferentes tipos de agregado grueso expuestos a altas temperaturas  
A.A. Di Maio, G. Giaccio y R. Zerbino

**Productos** 28

Piezas de Molde o Moldes Inertes de espumaplast®

**Productos** 30

Morteros fluidos o Rellenos de densidad controlada

**Productos** 32

Thermofusión: la unión perfecta

**Costos** 33

Análisis de Costos de Obra  
Octubre de 2004

**Lista de Precios** 45

Lista de Precios de Materiales

**Columnista Invitado** 51

Como protegerse de su propio contrato  
Dr. Daniel Butlow

**Modelo UNO Baños** 53

Modelo UNO Baños  
Análisis de tres tipologías

**Baños** 54

Modelo UNO Baños - Económico

**Baños** 56

Modelo UNO Baños - Medio

**Baños** 58

Modelo UNO Baños - Suntuoso

**Modelo UNO** 60

Modelo UNO "Edificar"

**Salarios** 64

Laudo Vigente

# Un nuevo momento histórico del Uruguay

**Mario Bellón**  
Director

Terminamos un año que marcará en forma indeleble el calendario histórico del Uruguay.

La gente se ha expresado contundentemente por un cambio en la conducción económica y política apostando a una alternativa, que si bien es nueva a nivel nacional, ya ha tenido su experiencia en el ámbito municipal, con una gestión que recoge el apoyo de más del 60% de la población capitalina.

Este cambio, que ya se ha concretado, genera en la mayoría de la gente un estado de esperanza y una renovación de compromisos que se habían desgastado con el transcurso de las últimas administraciones, producto de la incertidumbre, la inestabilidad y la crisis.

Crisis que no es coyuntural, ni consecuencia solo de factores externos, sino que ha sido el resultado de una visión de la economía y del desarrollo nacional que excluye a la gran mayoría de los habitantes del país, acumulando en unos pocos lo que debiera llegar, con un criterio más solidario, a toda la población.

La industria de la construcción no ha sido ajena a esta exclusión, expresada en la falta de disponibilidad de los recursos para los planes

del Ministerio de Vivienda, en la ineficacia de algunos organismos e instituciones para transformarse en factor de desarrollo del sector y en la falta de políticas serias de vivienda que posibiliten tanto la solución a la carencia de miles de compatriotas, como a la generación de puestos de trabajos claves para afianzar la recuperación económica de este último año.

Recuperación que siendo verdadera no llega a resolver los problemas de la mayoría de la gente. Porque sus resultados han servido, hasta ahora, para equilibrar los grandes números y recuperar efectivamente a una parte del sector productivo, pero no para abatir en la misma dimensión los guarismos de desempleo.

El desafío del nuevo gobierno será sin dudas transformar esta recuperación económica en posibilidad de desarrollo real y efectivo para la gente. Y no solo para aquellos sectores que tienen carencias básicas - a los cuales deberán atender prioritariamente - sino también para los sectores medios y trabajadores que han sido de los más perjudicados con la crisis.

Mientras tanto el desafío para cada uno de nosotros

será reproducir este sentimiento de esperanza concretándolo en proyectos con valor agregado que tengan como meta, además del desarrollo y ganancia personales, la colaboración con el colectivo.

En ese rumbo estamos quienes participamos en este medio de comunicación.

Trabajaremos en la mejora de esta herramienta informativa, participaremos y promoveremos eventos de capacitación y extensión que mejoren la calidad de nuestros profesionales.

Y estaremos, como hasta ahora, atentos a las críticas y sugerencias que nos hagan ustedes, que son en definitiva, los destinatarios de nuestro trabajo.

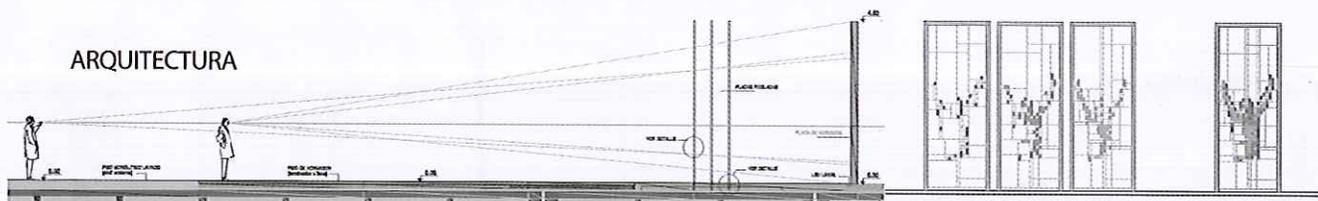
## En este número

Queremos hacer dos agradecimientos:

Primero al Dr. **Daniel Butlow**, un destacado profesional de la Rca Argentina, que se integra como columnista.

El segundo para el Arq. **Ramiro Chaer** que se ha transformado en el "internetero" de Edificar, aportando programas y utilerías para nuestro CD.

*Gracias*



# Proyecto homenaje a Wilson Ferreira Aldunate

## CONCURSO PARA EL PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA PROPUESTA DE HOMENAJE A WILSON FERREIRA ALDUNATE

La propuesta debía considerar la resolución concreta del Homenaje y su área de influencia, así como el ordenamiento del resto del espacio de la explanada, teniendo en cuenta las condiciones de uso presentadas por la IMM, la jerarquía urbana del espacio y la presencia del edificio comunal.

### Primer premio

Autores:	Arq. Alejandro <b>Baptista Vedia</b> Arq. Alejandro <b>Baptista Acerenza</b>
Colaboradores:	Luciano <b>Benítez</b> Diego <b>Guichón</b> Juan Manuel <b>Pérez</b>
Asesores:	Carlos <b>Galante</b> ( <i>iluminación</i> ) Ing. Agr. Peter <b>Baptista</b>
Empresa Constructora:	<b>Aulide S.A.</b> Arqs. Leopoldo <b>Porzecanski</b> y Mirko <b>Libralesso</b>

### Fallo del Jurado (extracto)

El jurado evaluó cada propuesta en sus propias reglas e intentando ponderar la nitidez y eficacia del resultado en los diversos planos de requerimientos, a saber: la calidad de comunicación de contenidos del homenaje, las condiciones en que esta experiencia se procesa y la propuesta de estructuración del espacio explanada.

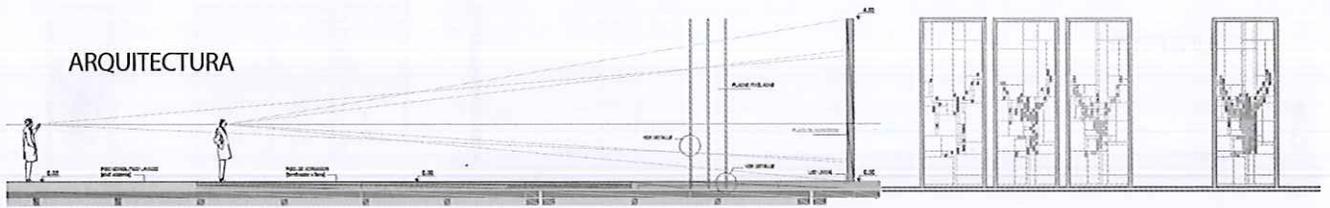
"La propuesta se ha valorado como la mejor estructuración del espacio de la explanada, generando con medios extremadamente mesurados una clarificación e intensificación de los diversos usos que la misma sustenta."

"Dentro de esta estrategia se individualiza, caracteriza y de algún modo aísla una porción de espacio que, por su ubicación relativa, por su cota y por su adecuada configuración y escala conforma un ambiente de carácter propicio a la evocación y la reflexión."

"La definición del objeto tiene a si mismo la habilidad de presentarse hacia la explanada con un carácter abstracto que evita la desproporción con un ámbito tan dominante."

Jurado: Senador Dr. Francisco **Gallinal**; Arq. R. **Bascans**; Arq. C. **Pintos**; Arq. A. **Rubilar**; Arq. G. **Scheps**. / Arq. A. **Valenti** (Asesor)

## ARQUITECTURA



# Memoria

### Explanada

Como de premisa partida, la propuesta proyectual plantea no realizar transformaciones radicales en la explanada y mantener su estructura general.

No obstante, se proponen la recalificación de determinados sectores, la relocalización de algunos programas que allí se desarrollan y el reordenamiento e incorporación de nuevo mobiliario urbano.

Como criterio de organización, se define una estructura en bandas de actividades, paralelas a la avenida 18 de Julio, que califican los diferentes tipos de intervención.

### Sector de homenaje

Una "Acacia blanca" marca el lugar.

Un banco perimetral delimita el área.

Una línea visual fuga hacia el elemento de homenaje...

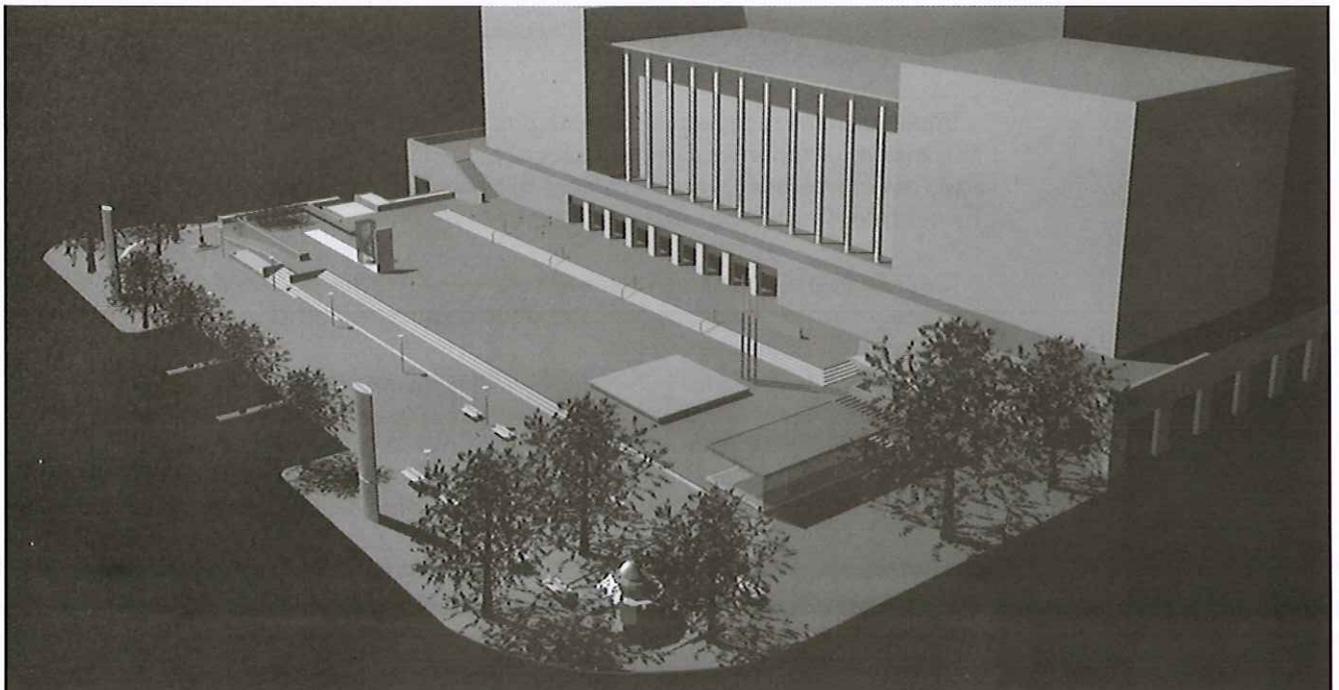
Sobre la calle Santiago de Chile se conforma un área definida de la explanada, un ámbito calificado, recogido, pero integrado al espacio de la misma.

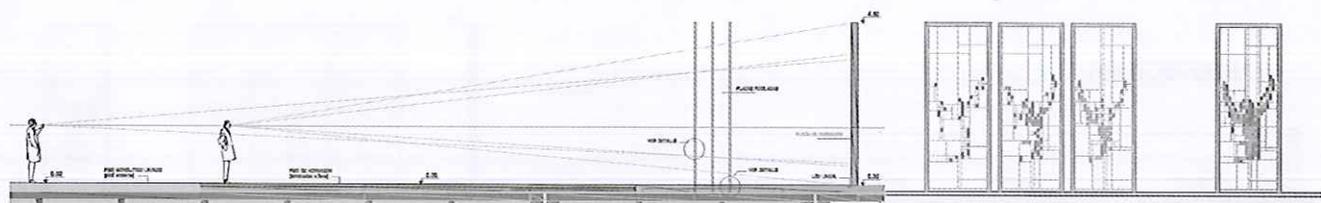
En el sector, la realización de una losa de hormigón que continúa el nivel y el pavimento de la explanada, cubre las escaleras curvas de la esquina.

Se decide no afectar la estructura portante existente, evitar los rellenos para no cargar en exceso la losa del garage y generar la línea de fundación en el perímetro donde no hay subsuelo.

Se plantea sustituir el piso existente del sector (baldosa petra), por baldosa monolítica igual a la existente en el resto de la explanada, para, de esa manera acentuar la continuidad espacial.

La nueva intervención en la explanada queda definida por la textura del hormigón de los muros, la sombra que estos arrojan sobre el pavimento, el árbol que marca y da escala al lugar, y un diseño controlado de la iluminación nocturna.





Homenaje a Wilson Ferreira Aldunate

### Homenaje

Una cinta de hormigón nace en el sector calificado, recorre el piso y se eleva en uno de sus extremos conformando una placa maciza de 4.50 m.

Tres placas de hierro y vidrio de idénticas dimensiones, caladas y pixeladas, se posan sobre el plano horizontal de hormigón.

El diálogo entre los planos constituye un juego de luces, transparencias, sombras, color y dibujos proyectados que varían a lo largo del día con las luces de la noche.

La percepción de estas placas varía en función de su iluminación, pero fundamentalmente en relación a la posición y recorrido de las personas.

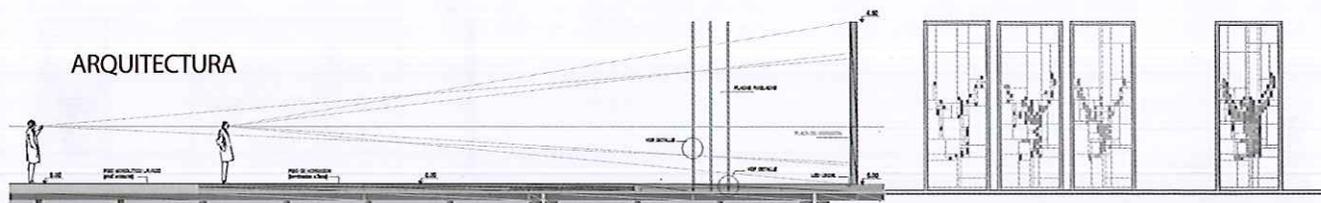
El objeto de homenaje no se impone, cada persona construye intencionalmente la imagen de Wilson.

Hacia la explanada se presenta como un elemento de escala urbana acorde a las dimensiones del lugar, y desde el sector calificado la distancia modifica la percepción y la lleva a una escala más personal.

Las diferentes direcciones de las líneas de visión hacen que cada observador se constituya en partícipe activo de la imagen que surge.

**En el día y en la noche, la placa de hormigón iluminada respectivamente por la luz del sol o en forma rasante por luminarias lineales situadas al pie, proyecta la luz a través de los vidrios de colores y permite al observador recibir y descubrir la imagen, estableciendo de esta forma, su propio homenaje.**





## Presentación y entrevista virtual

**Paulo Pereyra**

La estrategia utilizada en el PROYECTO homenaje a WFA parece apuntar a consolidar al máximo la estructura general de la explanada, que desde su génesis ha estado marcada por una concepción tipológica "plaza" con reminiscencias en el ágora griego, el foro romano y la plaza renacentista italiana (el posterior "guiño de El David parece confirmarlo...).

A partir de esa clarificación de la explanada como expresión de lo colectivo (homogeneización de pavimentos, estructuración de actividades según bandas paralelas a la avenida 18 de Julio...) la intervención ar-

quitectónica opera como diferenciación:

**el elemento vegetal; que da escala y representación simbólico**

**el elemento tectónico; una placa maciza de hormigón de 4.50 mts**

**el elemento "transparente"; tres placas de hierro y vidrio caladas y pixeladas**

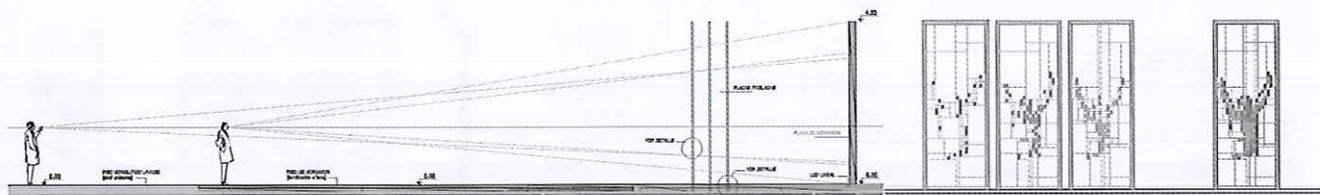
**el elemento lumínico; un estudio controlado de las condiciones de iluminación**

La conjunción de estos 4 elementos de diferencia-

ción sobre un marco "colectivo" general, lejos de imponerse intentan captar, como queda expuesto en la memoria, una visión subjetiva, individual del observador ya que: "las distintas direcciones de las líneas de visión hacen que cada observador se constituya en partícipe activo de la imagen que surge"

La composición arquitectónica del hito se basa en la oposición entre blando-duro, liso-rústico, liviano-pesado, opaco-transparente. Oposición dialéctica ya que uno no se entiende sin la presencia del otro. Si bien este modo de composición es uno de los fundamentos básicos en la arquitectura, la posterior complejización dada sobre todos en los aspectos de poética parece apuntar hacia el campo de la informática. Nos estamos refiriendo a la oposición (también dialéctica) entre software-hardware... Las placas de vidrio "pixeladas" activadas por la energía (solar-eléctrica) tienen soporte material en la placa de hormigón. Otra referencia al campo de la informática viene dado por los tres "layers" pixelados y paralelos entre sí con distinta información que es procesada, unitaria y subjetivamente, por cada observador según el ángulo de visión y las condiciones de iluminación.





Homenaje a Wilson Ferreira Aldunate

Quisimos acercarnos a los autores (**baptista + baptista arqs. asoc.**) para cuestionarlos acerca de la validez de esos dos puntos centrales de esta "especie" de ensayo arquitectónico.

*¿La estrategia general de la intervención se da desde la oposición entre lo colectivo y lo particular?*

Muchas de las decisiones que encauzan un proceso proyectual escapan a un pensamiento consciente.

La concepción de la arquitectura como forma consciente de conocimiento específico la ubicaría dentro del campo científico; posicionamiento que contó con el apoyo de importantes teóricos de la disciplina y que aún hoy, aunque en menor grado, sigue teniendo sus adeptos.

Todo proceso creativo apela a múltiples formas de conocimiento y esa recurrencia refiere a imágenes y

valores incorporados a nuestro yo interior de muy diversas maneras como producto o sub-producto de experiencias vitales, la mayor parte de las veces, sin conciencia de ello. En nuestro interior se almacenan, se modifican, se multiplican y se combinan para luego aflorar en una propuesta nueva que no surge de la nada.

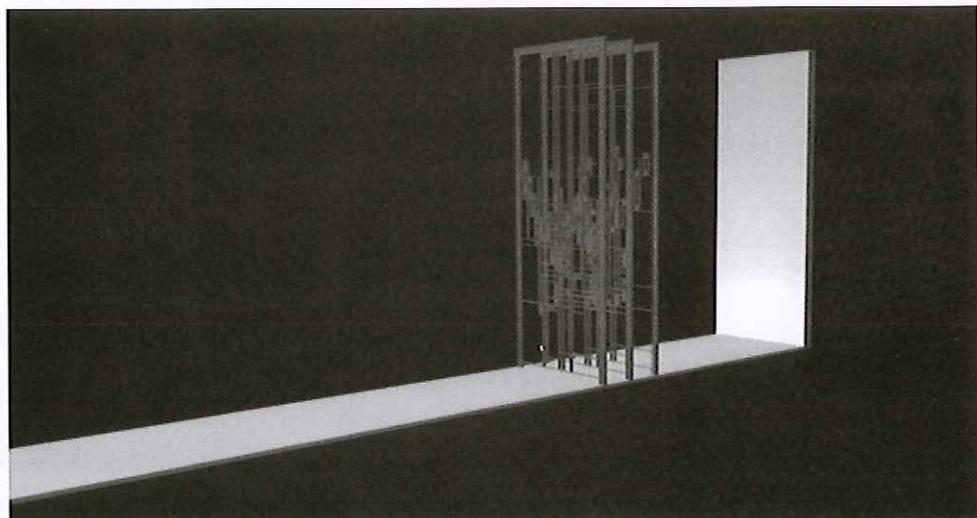
Las propuestas arquitectónicas son resultado de la transformación de internalizaciones vitales, y es tal vez por ello, que una obra arquitectónica como cualquier manifestación artística, hable mejor de sí misma que lo que sus autores puedan decir de ella.

Hay procesos que pueden ser conscientes y deliberados, como la voluntad de incorporar al observador al proceso creativo, como primer paso de una auténtica comunicación y ello puede regularse, para que esta participación se realice de acuerdo a pautas predeterminadas.

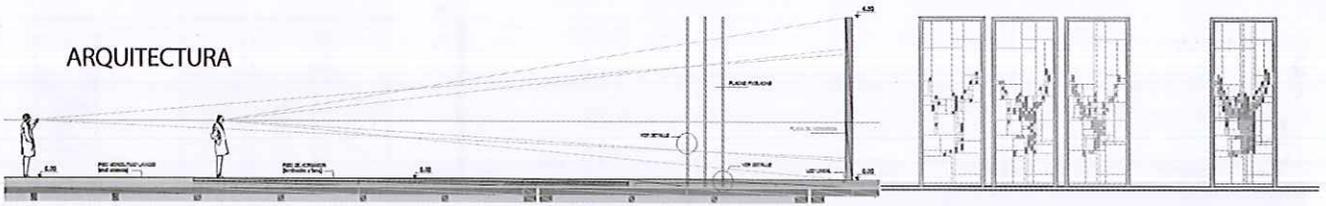
La estrategia de intervención empleada para este proyecto parte de la necesaria comprensión de lo que significa actuar en un contexto como la explanada municipal y del reconocimiento de lo acotadas que pueden llegar a ser las posibilidades de transformación de lo existente al operar en las diferentes escalas de intervención.

Actuaciones anteriores en este lugar introdujeron una sumatoria de dispositivos y actividades con el objetivo de revitalizar un espacio por la apropiación que de él pudieran hacer los habitantes de la ciudad, pero muchas de estas intervenciones no estaban enmarcadas en una planificación global de ordenamiento de la explanada.

El respeto por lo preexistente no implica subordinación, sino una actitud ética de operar en arquitectura. Para ello era



ARQUITECTURA



necesario establecer un orden general que diera cabida a una pequeña intervención, y era también necesario que ésta contribuyera al ordenamiento general de la explanada.

En este marco podemos hablar de operativa dialéctica entre lo general y lo particular.

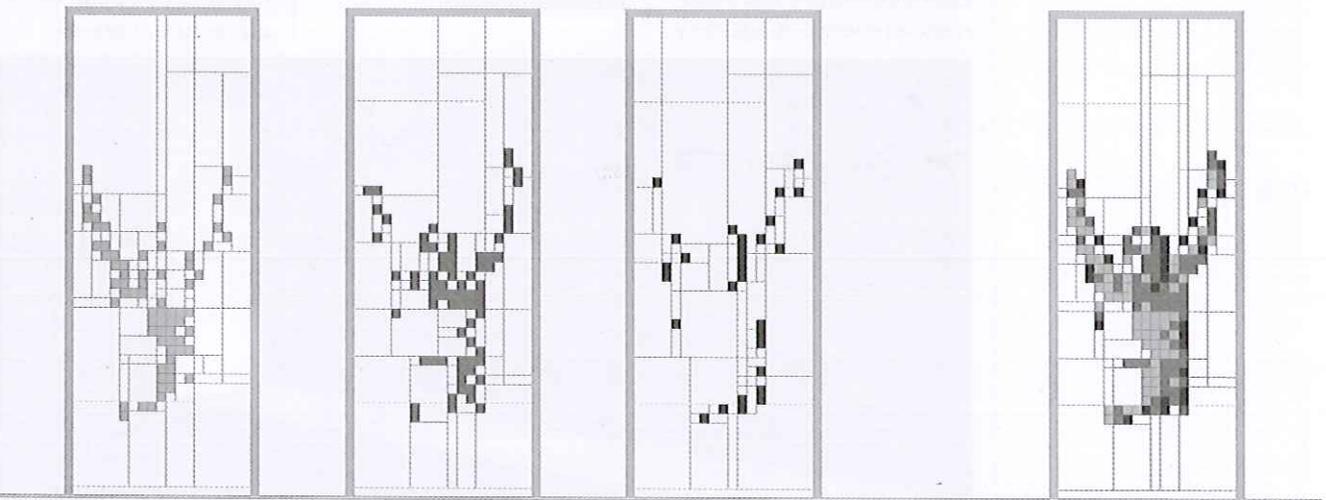
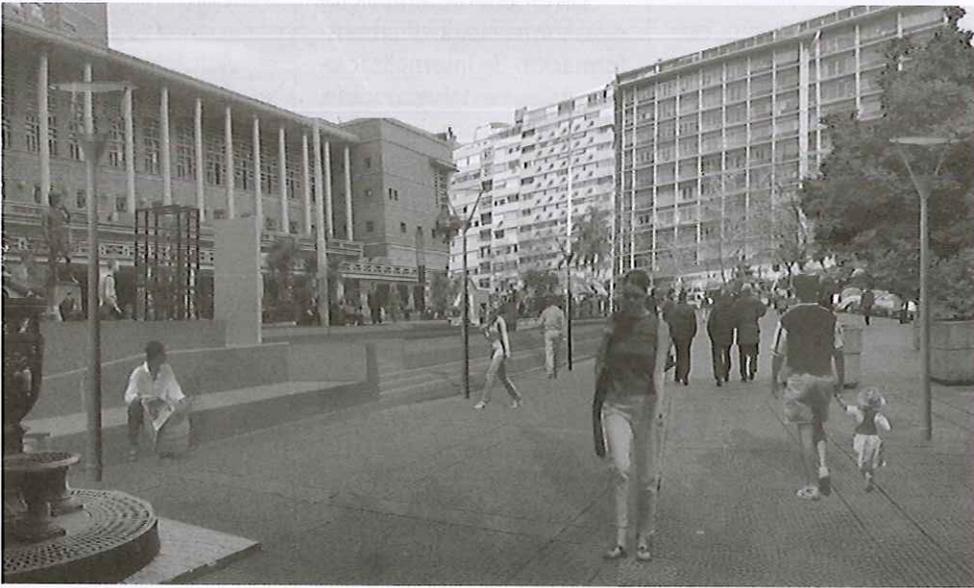
*¿Es posible hablar de la utilización de referentes tomados desde el campo de la informática en el hito arquitectónico? Y si fuera así... ¿efectivamente hay un juego dialéctico entre soft-hard?*

Sin duda el píxel es un referente informático, así como la estructuración de las imágenes en "capas" o "layers".

La descomposición de una forma, en puntos de diferente dimensión, color e intensidad tiene antecedentes muy anteriores.

Dalí y Liechtenstein, por nombrar sólo algunos antecedentes relativamente recientes y conocidos, incurrieron en la ambigüedad y resignificación de una imagen descompuesta según estos principios.

Hay ejemplos muy anteriores aún, pero debemos reconocer que el relativo reciente uso de la informática como herramienta al servicio de la proyectación arquitectónica y la socialización de su uso, induce a modificar los comportamientos de la percepción del mundo en que vivimos, y a reconocer como nuevas, experiencias ya ensayadas hace mucho tiempo.



## INCOSE en FEMATEC 2004

*La construcción en seco volvió a Costa Salguero*

[www.incose.org.ar](http://www.incose.org.ar)

Del 5 al 9 de Octubre, el INCOSE participó en la edición 2004 de la exposición FEMATEC.

Allí, un grupo de empresas asociadas a la Institución, quizás las más representativas del sector de la construcción en seco e industrializada, formaron parte del stand 555 del pabellón gris de 162 m2, destinado al INCOSE.

Esta vez, la distribución del stand contó predominantemente con una sección en la que se mostraba una construcción realizada

íntegramente con los materiales de las empresas que acompañaban el proyecto (Barbieri, Durlock, Ega-Mold, Eternit, Isover, Royal y Yesos Knauf). Estos productos interactuaban entre sí, ofreciendo de esta manera diversas soluciones para muros, cielorrasos, techos, fachadas, terminaciones exteriores e interiores, cubiertas, aislaciones, etc.

De esta forma, se reafirmó el concepto de que, en el sector de la construcción en seco, todos los productos y sistemas se complementan, permitiendo – a través siempre de su correcta utilización – la solución de patologías, la obtención de diseños de infinitas variables, y la posibilidad de aplicación en viviendas, construcciones existentes, y arquitectura comercial, entre otras.

Siguiendo con esta línea, se montó un espacio vacío en el que, cada una hora a partir de las 16 a las 20, se ofrecían al público demostraciones en vivo de las instalaciones de estos productos.

Los visitantes pudieron tocar y ver el armado de tabiques interiores en placa de roca de yeso, con sus respectivas aislaciones en lana de vidrio; la ejecución de tabiques exteriores, con la colocación de siding y placas cementicias, como así también el armado de paredes

desmontables en PVC, con aberturas colocadas en el mismo material.

Por otra parte, un gran número de concurrentes a la exposición se acercó al sector de atención de la institución, ubicado en una de las esquinas del stand, en el cual recibieron una bolsa institucional conteniendo toda la folletería relacionada con los productos expuestos en la demo.

Simultáneamente, el INCOSE organizó su IV Seminario, orientado a "Jornadas de Actualización Técnica sobre Construcción Industrializada" en el auditorio principal del Centro Costa Salguero.

Alrededor de 50 profesionales y estudiantes se dieron cita para interiorizarse sobre las correctas aplicaciones de los diversos productos de nuestro sector.

Así, en este 2004, el INCOSE; junto a sus empresas; volvió a contar con el marco más apropiado para exponer sus materiales y tecnologías, y continuar haciendo docencia sobre sus aplicaciones.

Los invitamos a comunicarse para las próximas fechas de "Durlock, Dirección de Obra para Profesionales", "Pautas Generales para Construir con Steel Framing", y otras actividades.



## Saber para ser más Libres

Arq. Ramiro Chaer  
ramiroch@adinet.com.uy

Anoche empecé a hacer un ejercicio de examen en la clase de Estabilidad IV. Se trataba simplemente de un canalón de hormigón armado, del cual había que diseñar el apoyo sobre pilares laterales cada 5 mts., y realizar los planos para poder construirlo.

Me pasé 1 hora y ½ analizando con los muchachos distintas posibilidades, tratando de entender cómo las diferentes formas de apoyo se traducían en que el canalón se comporta diferente, por lo cual la disposición de armaduras también debe ser diferente. Y ni llegué a plantear la cimentación, quedé para la próxima clase. En el gráfico adjunto, se ve una solución de apoyo sobre ménsula corta, en la cual el canalón son 2 vigas con una losa entre ellas.

Pero si no está la ménsula, la cosa cambia radicalmente. Le dejo al lector el entretenimiento de responder por qué, y el ejercicio de dibujar las armaduras para ese caso (¿no es re-entretenido? ¿no?).

Antes de mí, unos estudiantes presentaron en clase, un trabajo que hicieron sobre problemas de interferencia entre la sanitaria y la estructura, en el sistema de losas sin vigas. Mostraron patologías increíbles, provocadas por no prever pases antes del llenado, o por hacer los pases en las zonas más solicitadas, en la zona del "perímetro crítico"

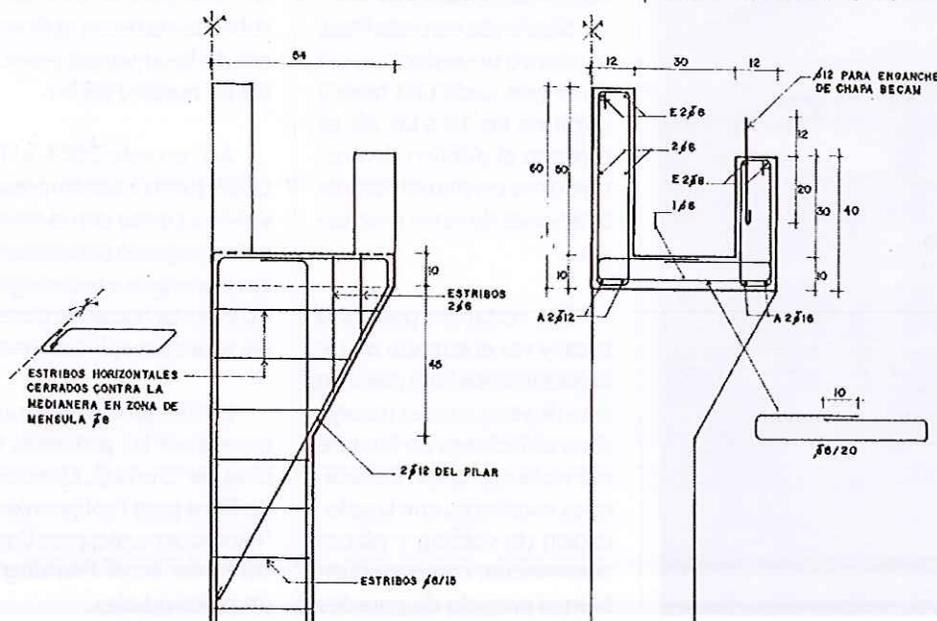
A mí me parece que el problema, más que en los pases, está en la falta de capacidad del Técnico para diseñar un edificio que pueda

tener una estructura que funcione bien, y además, una sanitaria que funcione bien, y no diseñe un edificio para que después venga un 2º a ponerle una estructura, un 3º a ponerle la sanitaria, etc.... Desde luego que podemos recurrir a asesores, que se encargarán de ajustar soluciones, resolver detalles, afinar los números para ajustar costos, ahorrar tiempo, etc, pero...¿hacer un proyecto para que el estructuralista le "enhebre" pilares?

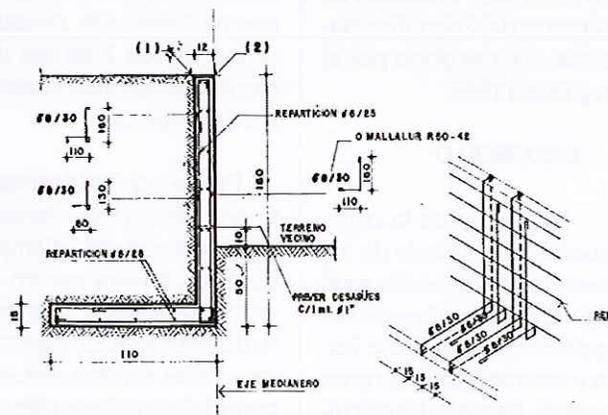
El mismo arquitecto también debería saber cómo funciona un canalón, para decidir qué solución adoptar.

Acá aparece la vieja discusión sobre hasta dónde hay que enseñar estructura dentro de la Facultad. Mientras seguimos discutiendo, el nuevo Plan de Estudios ya resumió en 3 semestres lo que antes aprendíamos en 4 cursos anuales... Estabilidad IV ya no está en la currícula como materia obligatoria. Dicen que sería optativa. ¿Se va a poder optar aprender o no?

Yo no aprendí a ser "calculista" en la Facultad. Ni siquiera me gusta llamarme "calculista". Yo calculo que el cálculo no sirve para nada si no hay criterio, si no hay una instancia de decantación de todo lo que aprendimos en



las asignaturas de alto contenido analítico. Pero este tema sobre los planes de estudio lo voy a dejar por acá, nada más lo mencioné porque cada vez que le digo a un colega que Estabilidad IV va a ser optativa, no lo puede creer, porque precisamente quienes defienden la importancia de la materia, son quienes inmediatamente se reciben, y se van de Facultad. Ojalá esto se pudiera replantear en algún momento, porque tengo la sensación que con la intención de acortar tiempo de formación y generar especializaciones, estamos peligrosamente desdibujando los límites de lo que debieran ser, a mi entender, conocimientos básicos.



**El problema es cuando uno no sabe todo lo que no sabe...**

En mi clase de anoche no hablé de calcular, más bien traté de mostrar una metodología de análisis para que el estudiante comprendiera el funcionamiento del elemento estructural.

Entretenimiento 2: ¿qué pasa si el muro de contención adjunto, se encuentra con otro igual, que lo interfecta perpendicularmente? ¿cambia algo? ¿eh?.

Si entendemos cómo funciona un muro de contención, o el canalón, o un tanque de agua, no vamos a estar limitados porque el tanque de agua que "conocemos" tiene 4 patas, o, en el otro extremo, no vamos a vender proyectos inviables. Maravillosas plantas libres con estructuras colgadas que después sólo las podremos ver en "Futurama".

Pequeña anécdota: recuerdo en una corrección de carpeta, que mirando las plantas de un edificio, me llamó la atención que había algunos pilares que estaban en

los pisos superiores, y no en la planta baja... Pregunto ¿dónde están?, a lo que el estudiante me explica que "vienen de arriba", en planta baja "no los necesita", por eso no los pone... Me quedo pensando, lo miro, me mira... yo esperaba que continuara con su explicación, el seguramente esperaba que yo me conformara... pero no, ni me dio más explicaciones, ni yo me conformé. Finalmente le dije que los pilares van "de abajo hacia arriba", y que, o los ponía en la planta baja, o buscaba alguna forma de desviar las cargas sin que se le desarmara el edificio. Se fue enojadísimo conmigo. Creo que no me entendió. Me parece que no sabía que no sabía.

En resumen, más que saber los métodos de cálculo tal o cual, que si la norma ésta es mejor que aquella, debemos aprender a analizar, a visualizar las deformadas, a imaginarnos los comportamientos estructurales.

Si logramos eso, vamos a ser más Libres para Proyectar.

Hasta la próxima.

# COPIPLAN

S O C I E D A D   A N O N I M A

Casa Central:  
Soriano 1518 - Tel.: 411-1031

25 de Mayo 550 - Tel.: 915-7078/7033  
Arenal Grande 1536 - Tel.: 401-1611/400-2904  
Ejido 1317 - Tel.: 901-7668  
21 de Setiembre 2697 - Tel.: 711-8912  
Mones Roses 6451 - Tel.: 604-2002

# Tecnología de losas sin vigas

Arq. Graciela Valetta\*

## INTRODUCCIÓN

La hipótesis en la que se basa el desarrollo de la solución de losas sin vigas está basada en una cubierta de hormigón armado maciza continua sin soluciones de discontinuidad o elementos lineales de diferente o mayor inercia que ella que se comporten como canales de distribución de las cargas y solicitaciones.

## ORIGEN

Surge alrededor de la década del 20 al 30 del siglo pasado, aplicándose fundamentalmente en edificios industriales o de oficinas y diseñados para grandes sobrecargas, utilizándose para resolver el problema del punzonado por concentración de cargas en los puntos de descarga o pilares, las cartelas o pilares hongo. (Ej. Bol-

sa de Ámsterdam de Berlage o en el ámbito nacional, el edificio de cámaras del Frigorífico Nacional- Fig.1) Es decir, se conocía el problema de la concentración de cargas alrededor de los puntos de apoyo, que afectaban directamente la losa, ya que no se diseñan los elementos conductores de esas cargas, con mayor rigidez que la losa (vigas) y se resuelve dando mayor sección a ésta con el dispositivo de la cartela, que aumenta su capacidad de reaccionar frente a los cortantes. El edificio de Cámaras del Frigorífico Nacional fue calculado por el Ing. Gil en 1938.

## DESARROLLO

La ciencia de la construcción y el cálculo de estructuras se desarrolla en el siglo XVIII, cuando ya están realmente afirmadas la física y las matemáticas como ciencias. Debido a las dificultades para determinar con

exactitud las solicitaciones de una estructura de hormigón armado, material nuevo por ese entonces, heterogéneo, formado por varios materiales y por la complejidad de las ecuaciones de cálculo y verificación, se desarrollan soluciones de mayor practicidad y facilidad de cálculo fijando hipótesis y variables, muchas veces empíricamente, conduciendo las cargas por elementos de mayor inercia, (vigas, elemento donde una dimensión es de mayor valor a sus otras dos) frente a las láminas de hormigón armado (losas, donde 2 de sus dimensiones son muy superiores a su espesor).

Pero la inquietud se mantiene entre los estructuralistas. Así es que poco tiempo después, basándose en el avance de las ciencias como matemática, física y química, pilares fundamentales para el desarrollo de nuevas tecnologías sustentadas en

\*La arquitecta Graciela Valetta, graduada en la UDELAR en el año 1970, es docente de la Cátedra de Estabilidad IV (profesor grado IV) y asesor de hormigón en carpeta (Taller Ridaó). Cuenta con una amplia capacitación técnica y pedagógica resultado de una constante participación en cursos y seminarios de especialización en destacadas instituciones (Universidad de Firenze, Instituto Torroja, Facultad de Arquitectura de Florencia, entre otros) y congresos (COMPAT 99, CONPAL Chile 01, CICOP Firenze 2000, COMPAT 04 Mvdeo., entre otros).

Se desempeña desde el año 1975 como arquitecta de ANCAP, realizando tareas de proyecto, cálculo y dirección de obras.

En el área de la actividad profesional privada cuenta con una importante cantidad de intervenciones entre proyecto, cálculo y dirección y cálculo de estructura.

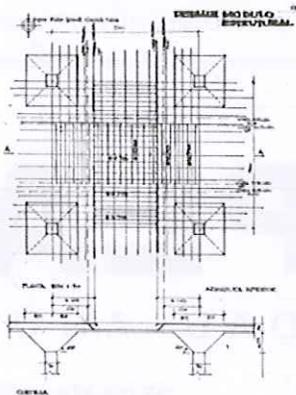


Fig. 1 - planta y corte de losas moduladas en el Frigorífico Nacional

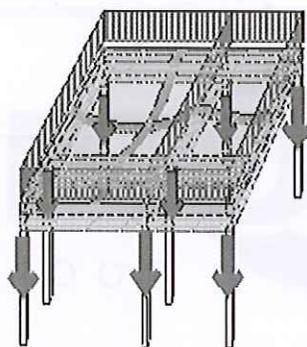


Fig. 2 - elementos estructurales clásicos

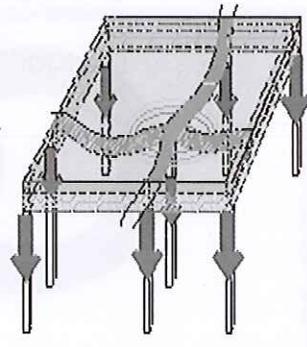


Fig. 3 - comportamiento de la losa sin vigas

formulación cada vez más representativa del fenómeno de comportamiento interno del material frente a las solicitaciones, es que se desarrollan las nuevas formulaciones.

Con el desarrollo de la computación resurge el tema, y aparecen los software que nos permiten realizar decenas, primero, y ahora decenas de miles de ecuaciones por minuto y se desarrollan los programas de cálculo (por la década del 70), ya sin la limitación de las dificultades del cálculo de verificación manual y sin tener que fijar tantos parámetros. Estos nos permiten también representar las propiedades de los materiales más cercanas a la realidad. Nos permite también ser concientes que este es un escalón mas en el camino de la ciencia de la construcción y cálculo de estructuras pero no el final del camino y que aun nos falta conocer mucho sobre los materiales que usamos, su comportamiento y como modelarlos, es

decir representarlos correctamente en estos programas de ordenador.

#### MODELO DE CÁLCULO

F.E.A. – (finite elements analysis) Se basa en subdividir la materia constituyente de nuestra estructura en pequeños elementos – Elementos finitos-(tantos como se pueda y permita el programa y el ordenador) y darle a esos elementos un modelo de comportamiento en si mismo y entre si, que asemeje al comportamiento del material que estamos analizando. Someterlo a solicitaciones y comprobar su comportamiento elástico y tensional. Es decir lo que nos permite tener mucha mayor información sobre muchos más puntos de nuestra estructura sin necesidad de fijar arbitrariamente parámetros y por lo tanto ser capaces de decidir con mayor libertad sobre la forma a diseñar y sus reacciones. Nos permite acercarnos más al verdadero comportamiento de un material continuo y la Interrelación de sus elemen-

tos. Estos programas permiten calcular todo tipo de estructuras no solo las losas sin vigas.

#### EJEMPLOS TEÓRICOS

En las Figs. 4,5 y 6 se plantean diagramas de solicitaciones (tensiones máximas en  $xx$ ) en una dirección de una losa con y sin vigas. La vigas estarían indicadas con los símbolos de los apoyos triangulares, a estos se les dio libertad de girar y se les puede dar libertad de descender a efectos de representar los descensos de las vigas. Los colores muestran los valores de esas tensiones en una graduación según el programa, en este caso, los azules hacia los celestes son los máximos. Como se puede apreciar en la Fig. 4 las solicitaciones son menores en valores absolutos que en el caso de losa apoyada en vigas paralelas, Fig. 5, y aumentan aun mas en el caso de losa apoyada en pilares y en viga perimetral, Fig. 6. Se puede apreciar también, se eligió el ejemplo a esos efectos, que una pequeña desviación de la simetría genera áreas con mayores solici-



Fig 4 Losas con vigas en xy

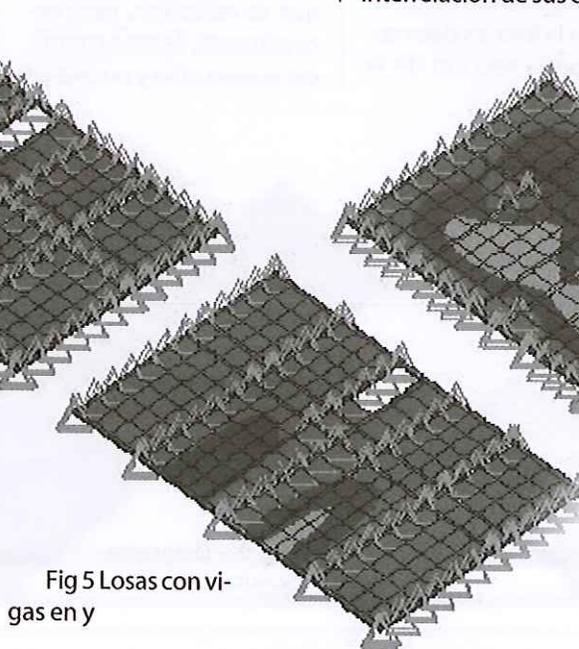


Fig 5 Losas con vigas en y

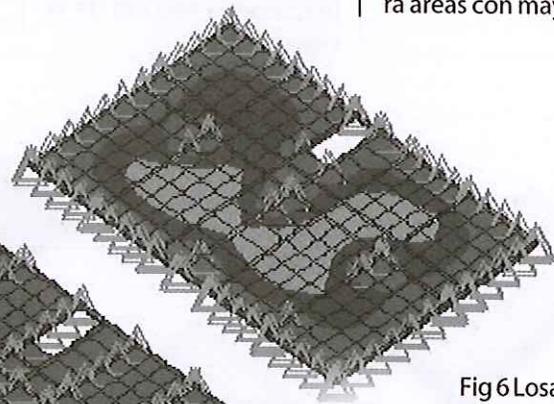


Fig 6 Losas solo con vigas perimetrales

taciones. En la Fig. 7 se muestra la misma losa pero ahora solo apoyada en los pilares sin la rigidización de una viga de borde. Donde apreciamos el aumento de las solicitaciones (llegamos hasta los rojos) y la orientación de estas hacia los bordes libres

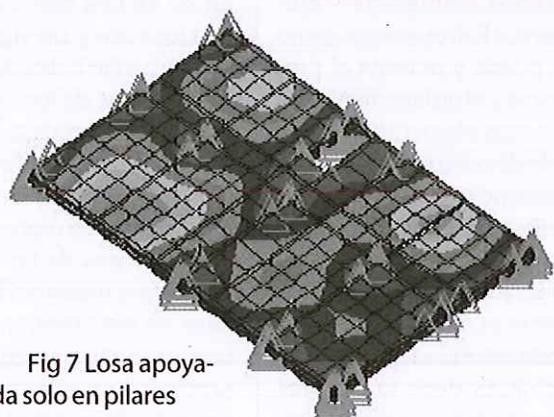


Fig 7 Losa apoyada solo en pilares

y el efectos de la asimetría.

En las Figs. 8 y 9 se muestra la resolución de un entrepiso realizado con una losa apoyada en pilares, sin vigas internas, solo con viga perimetral, donde se aprecia la concentración de esfuerzos en los pilares internos, en los ángulos convexos del perímetro y en los pilares del perímetro cuando estos ingresan a la losa, es decir sobrepasan la sección de la viga en planta.

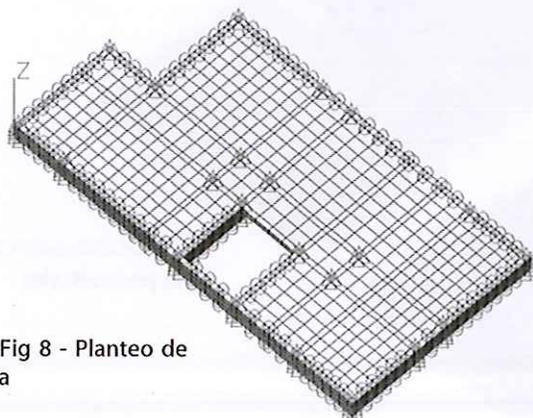


Fig 8 - Planteo de Losa

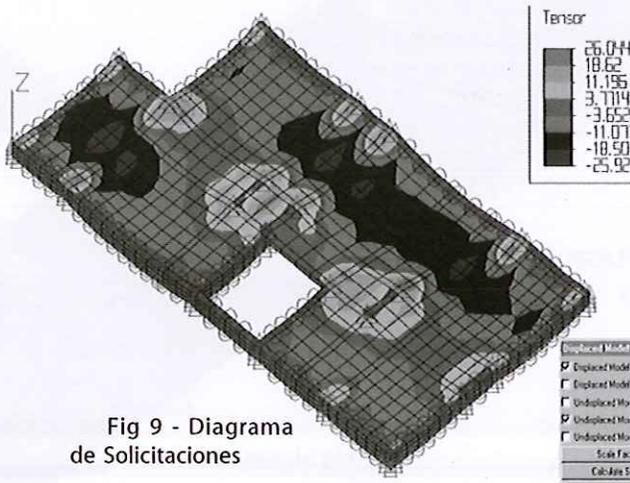


Fig 9 - Diagrama de Solicitaciones

## APLICACIÓN

Con los ejemplos anteriores se sintetiza las condiciones de diseño que es aconsejable respetar para que un cálculo con el concepto de losas sin vigas sea realmente ventajoso. No es aconsejable la aplicación de este procedimiento arbitrariamente. Es necesario diseñar la estructura teniendo en cuenta por lo menos, entre otras cosas, que debemos:

- 1) tener una viga de rigidización del borde,
- 2) los pilares distribuidos de la forma mas modular posible,
- 3) la menor cantidad de ángulos convexos,
- 4) estudiar la posibilidad de que los pilares corran según la dirección de las vigas,
- 5) controlar las deformaciones,
- 6) controlar las concentraciones de cortante.... etc...

La ausencia de estos elementos genera problemas, que se resuelven, pero generalmente, llevan a complicar la ejecución y puesta en

obra de la estructura y encastrarla, transformando el proyecto de estructura en no competitivo frente a soluciones más tradicionales.

## VENTAJAS

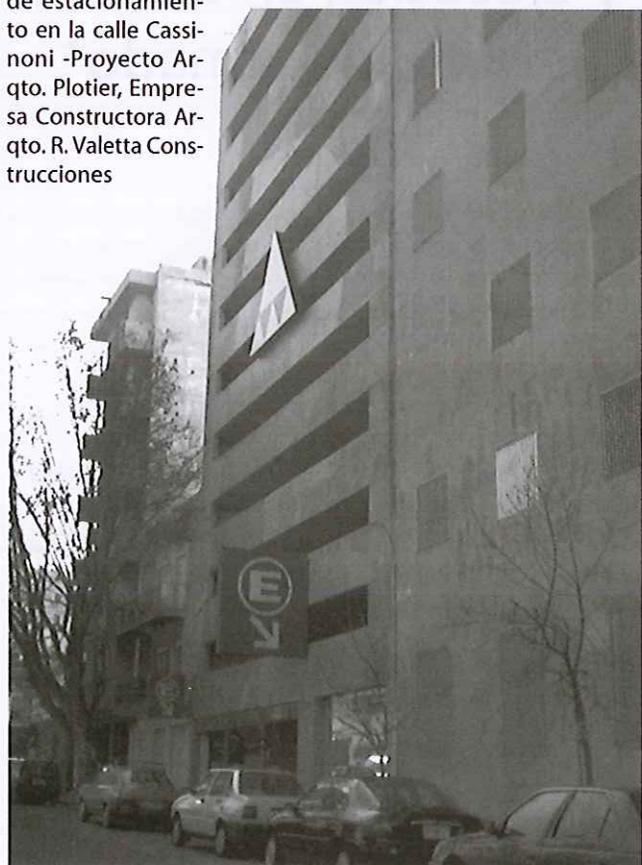
Las ventajas son muchas e importantes, ellas solo serán reales si se piensa el proyecto sobre bases compatibles al sistema y se podrán traducir en beneficios económicos fundamentalmente, dado que:

- 1) se disminuye el tiempo de puesta en obra, menos tiempo de ejecución
- 2) se disminuye el hierro utilizado, con la organización de una armadura simple y continua, restando parte de la armadura de las vigas, la que es constructiva como ser estribos, por ejemplo.
- 3) se disminuye el uso de material de encofrado, menor desperdicio y se restan los laterales de las vigas.

## DESVENTAJAS

No existen desventajas para un sistema constructivo

Fig 10 - Edificio de estacionamiento en la calle Cassinoni - Proyecto Arqto. Plotier, Empresa Constructora Arqto. R. Valetta Construcciones



vo salvo la mala aplicación o realización del mismo. La solución de losas con vigas

no necesariamente es más cara que la de losas sin vigas, dependiendo del proyecto de estructura, la tecnología disponible y las habilidades de cada empresa constructora.

#### PREVENCIONES

Fundamentalmente no se debe elegir una solución de losas sin vigas si la tecnología a utilizar no nos permite controlar las deformaciones, ya sea con mayores espesores o contra-flechas y darle soluciones correctas a los problemas de punzonado.

#### EJEMPLOS DE OBRAS REALIZADAS

La Fig. 10 es la fachada del edificio de estacionamiento ubicado en la calle Cassinoni y Palmar. Este edificio como otros parking han sido calculados y construidos con losas sin vigas. Hay que

destacar que el proyecto de un estacionamiento es un programa muy apto para este tipo de tecnología debido a la modulación de los apoyos por razones de reglamentación de espacios y circulaciones y la repetición de las plantas. En estos casos se aprovecha además el máximo de altura disponible reglamentaria ya que no presenta el descenso de las vigas limitando la altura útil. Tenemos además varios edificios de viviendas calculados con este sistema, como otros tipos de proyectos, la elección se ha hecho conjuntamente con el técnico proyectista y la empresa constructora, en todos los casos.

## Lana de vidrio INROTS



**AISLACIONES  
TERMOACÚSTICAS  
PARA LA CONSTRUCCIÓN.**



IMPORTA, VENDE Y DISTRIBUYE EN EL URUGUAY

**ONTIL S.A.**

MADERAS NACIONALES E IMPORTADAS

## BAJO TECHO Y CHAPA

### WHICHI Roofing



- Membrana de triple liner con fibras de polipropileno
- Resistente a la rotura
- Proceso antideslizante
- Controlador de vapor
- Hidrófugo

Igua 4715 - Tel: 525 0189\*

Fax: 525 8813 - [ontil@adinet.com.uy](mailto:ontil@adinet.com.uy)

# Un caso interesante de errores de proyecto y ejecución en una estructura de hormigón armado\*

Arq. Haroutun Chamlian  
Ing. Jorge E. Kliche

\*Ponencia presentada en el primer Congreso uruguayo de Patología y Gestión de la Calidad en la Construcción, Montevideo - Setiembre de 2004

## 1. INTRODUCCIÓN.

El objeto de esta ponencia es presentar el ejemplo de una construcción edilicia donde se presentaron varias patologías de estructura: en el proyecto y en la ejecución. El proceso se inició a partir de la observación de pequeñas fisuras en la mampostería.

Se trata de un edificio de viviendas de 12 niveles, en etapa de terminaciones, restando unos 4 meses para su finalización. En la figura 1 se muestra la planta tipo, y un

corte general en la figura 2. En la figura 3 se grafica un corte de detalle de la terraza de fachada que corresponde a 5 niveles altos, y donde aparecieron los problemas.

Al momento de la primera inspección (a fines de octubre de 2000) se habían ejecutado todos los contrapisos con relleno de escombros y en varios de los balcones de los niveles más altos ya se había colocado el piso cerámico.

Parte de la estructura se indica en la figura 4 (planta tipo) y planilla de vigas correspondiente en la figura 5.

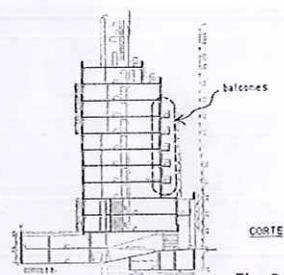


Fig. 2

## 2. CONSTATACIÓN DEL PROBLEMA.

La información primaria recibida indicaba la presen-

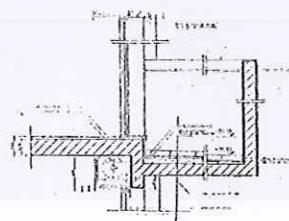


Fig. 3 - Balcones

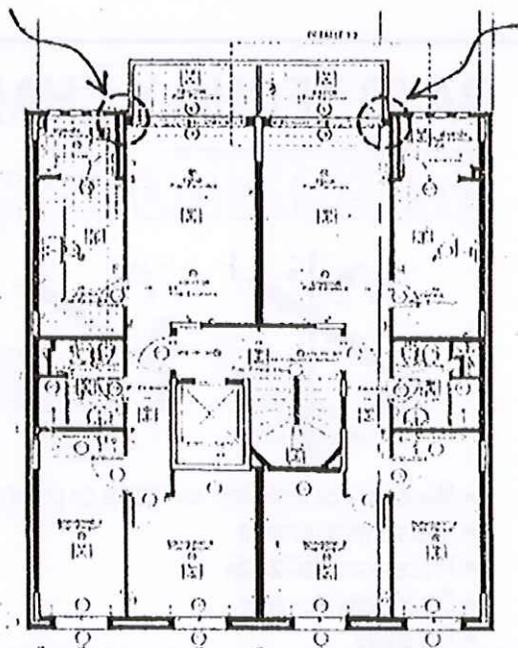
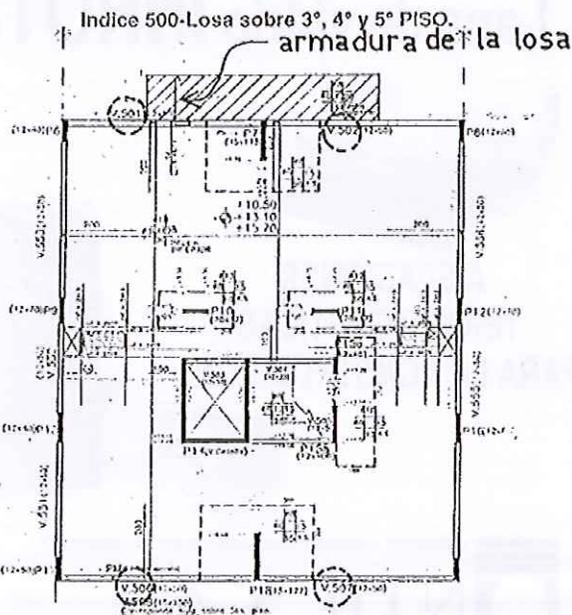


Fig. 1 - Planta tipo

Fig. 4 - Planta de Estructura



# Feria Internacional de la Industria de la Construcción

**FEIGON**  
COZINHAS & BANHEIROS



Anhembi • São Paulo • Brasil  
8 al 12 de Marzo 2005

**FEIGON**  
MÁRMORES & GRANITOS

Feria Internacional de Mármoles y Granitos

## Maderas Gabycar

SOLUCIONES INTEGRALES | ASESORAMIENTO | MATERIALES Y ACCESORIOS



YESO



REVESTIMIENTOS



Creamos un Departamento Profesional para atender adecuadamente las consultas de los profesionales Arquitectos y Constructores. Ponemos a su disposición información técnica y catálogos de los productos y accesorios necesarios para el mejor desarrollo de su proyecto.



PISOS



**Ironotex**  
SOLUCIONES PARA PISOS

### ■ Servicio Gabycar

Le ofrecemos un Stock permanente de materiales y accesorios a los mejores precios. Servicio de entrega programada, coordinando el día y hora más conveniente para el cliente.



Importador de

TABLERO ESTRUCTURAL  
**OSB**  
**MASISA**



Ventas:

Domingo Aramburú 1668 - Tel.: 200 2068

Atención a Profesionales:

Burgues 3320 - Tel.: 200 40 22

e-mail: [profesionales@gabycar.com](mailto:profesionales@gabycar.com)

[www.gabycar.com](http://www.gabycar.com)



GABYCAR  
MADERAS

BC



**BONACUINA ES:**

UNA PROPUESTA PARA CADA AMBIENTE (COCINA, BAÑO, DORMITORIO, VESTIDOR, LIVING, ESCRITORIO, ETC.) RESPETANDO CUALQUIER DISEÑO, CON MATERIALES COMO EL MDF, PVC O FÓRMICA, QUE GARANTIZAN MÁXIMA DURACIÓN.

ATENCIÓN ABSOLUTA A LOS PATRONES INTERNACIONALES DE CALIDAD Y DISEÑO.

GRAN VARIEDAD DE COLORES, FORMAS, TEXTURAS Y MODELOS

EXPERIENCIA Y CUMPLIMIENTO EN TIEMPO DE LAS EJECUCIONES DE LO PROYECTADO.

BC

**Bonacuina**  
equipamientos

Bvar. España 2123 esq. P. de María Tel.: 408-5810 - Montevideo  
Avda. Italia 2835 frente al Clínicas Tel.: 487-6274 - Montevideo  
Avda. Artigas esq. Dr. Pouey Tel.: 364-4403 - Las Piedras

PLANILLA DE VIGAS INDICE 500.											
Nº	DIMENSIONES			ARMADURA LONGITUDINAL		ESTRIBOS			OBSERV.		
	b	H	L	A	E	FORMA	ESPESOR	ESPACIO			
501	12	50	518	2 # 12	4 # 16	□	8/20	8/18	Viga fachada		
502	12	50	518	2 # 12	4 # 16	□	8/20	8/18	Viga fachada		
503	12	50	155	2 # 8	2 # 8	□	8/20				
504	12	35	218	2 # 10	2 # 6	□	8/20		Parap. escalier		
505	12	50	218	2 # 8	2 # 8	□	8/20				
506	12	50	518	4 # 16	2 # 8	□	8/15		Viga fachada		
507	12	50	518	4 # 16	2 # 8	□	8/15		Viga fachada		
508	12	50	513	4 # 16	2 # 10	□	8/10		Corrosión en losa PA		
511	12	50	300	2 # 16	2 # 16	□	8/18		Viga con elab.		
552	12	50	250	2 # 10	2 # 16	□	8/12		Viga con elab.		
553	12	50	425	3 # 16	3 # 16	□	8/20	8/15	Viga con elab.		
554	12	50	300	2 # 16	2 # 16	□	8/18		Viga con elab.		
555	12	50	250	2 # 10	2 # 16	□	8/12		Viga con elab.		
556	12	50	425	3 # 16	3 # 16	□	8/20	8/15	Viga con elab.		

Fig. 5

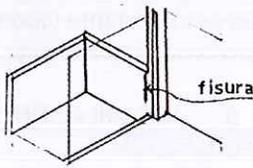


Fig. 6

cia sistemática de fisuras en el encuentro de los antepechos de los balcones con el muro de fachada, en las unidades de los pisos 3º al 9º, según se esquematiza en la figura 6.

Lo anterior constituyó un primer motivo de alarma, dado que las fisuras se presentaban con el mismo aspecto en los antepechos con condiciones similares de diseño, y correspondían como causa probable a una deformación por giro de la losa en ménsula

### 3. ANÁLISIS TÉCNICO DEL PROYECTO.

Por otra parte, una rápida observación de los planos permitió detectar un segundo motivo de alarma, dado que las vigas de fachada (V501 y V502), que reciben la descarga de las losas de los balcones, presentaban

una organización de armaduras poco común e incorrecta: armadura corrida en cara superior de 4 barras de 16 mm de diámetro, todo a lo largo de las dos vigas (más de 10 m), y muy superior a la armadura en cara inferior de 2 barras de 12 mm. Además la armadura indicada era muy diferente a las de las vigas de la fachada posterior (V506 y V507), de iguales luces y sección transversal y con cargas relativamente similares (figura 7).

Las dos observaciones anteriores provocaron una inmediata revisión del proyecto de la estructura, principalmente de las losas de los balcones y de sus vigas de apoyo (V501 y V502), y la detención de las obras que se estaban ejecutando en el sector de fachada (revestimiento, pintura, etc.).

En la figura 8 se muestran esquemas de cálculo de las losas ménsula, de ancho unitario, de los balcones. En a) con las acciones totales, y en b) con las cargas permanentes solamente.

Debe destacarse que, en cuanto a sobrecargas, las normas UNIT 33 de 1946, y

de la 1ª revisión de 1991 (apartado 4.2.1) establecen para balcones en edificios de viviendas, una sobrecarga distribuida de 300 daN/m<sup>2</sup>, y una sobrecarga vertical en los bordes de 100 daN/m.

Para un espesor de losa de 12 cm, los momentos de apoyo para ambas situaciones a) y b), requieren, aproximadamente, armaduras del orden de 5,61 cm<sup>2</sup> y 3,44 cm<sup>2</sup>, respectivamente. La armadura proyectada es de 3,57 cm<sup>2</sup>, que corresponde a barras de 8 mm cada 14 cm.

### 4. RESUMEN DEL ANÁLISIS TÉCNICO.

De lo anterior pueden extraerse las siguientes conclusiones respecto del proyecto.

l) En relación a las losas en ménsula de los balcones:

- La altura de la losa puede considerarse adecuada, a pesar de estar en el límite que indican las normas para evitar un estudio detallado del valor de la flecha máxima. Por ejemplo, la norma UNIT 1050:2001 (apartado 45.1.1), que recoge criterios

Fig. 7 VIGAS

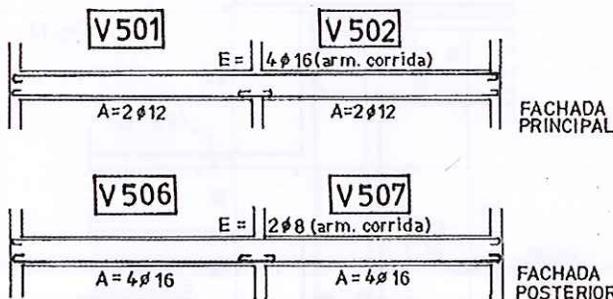
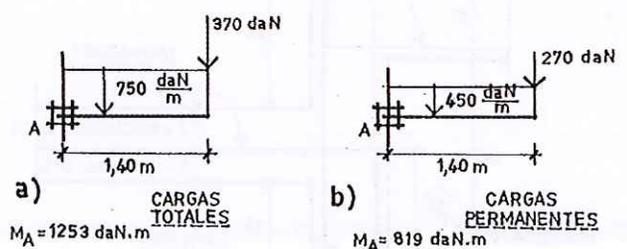


Fig. 8 LOSA DE BALCONES



## VIGAS DE FACHADA PRINCIPAL

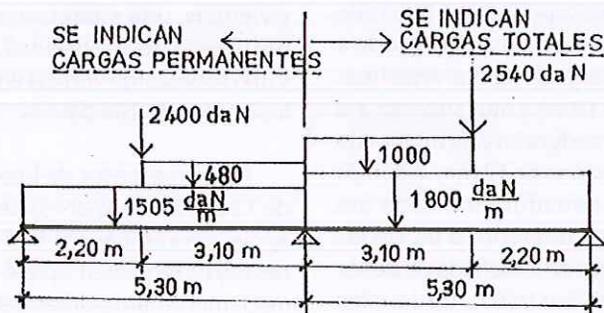


Fig. 9

de otras normas reconocidas y en acuerdo a los criterios aplicados en nuestro medio, establece un valor Luz/Altura = 12. En el caso estudiado esa relación es 11,7.

### DESPIECE DE LA ARMADURA DE LA LOSA DEL BALCÓN

Parcial de la planilla de despiece:

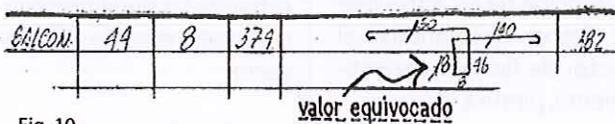


Fig. 10

- La armadura para resistir el momento flector de apoyo está en defecto. La que se dispuso en el proyecto resiste solamente las cargas permanentes, para una faja unitaria general.

- No están proyectados refuerzos de armadura para resistir las cargas de los mu-

retes de antepecho normales a la fachada, según se observa en la planta tipo de estructura (figura 4).

II) En relación a las vigas de fachada, V501 y V502, se muestran en la figura 9 las descargas que deben resistir. El esquema indica para la viga V501 las cargas permanentes, y para la viga V502 las cargas totales. Para los locales interiores de la vivienda se adoptó una sobrecarga de 150 daN/m<sup>2</sup>, y para la losa del balcón las que se indicaron antes.

Queda a criterio del proyectista, dado la entidad de las sobrecargas actuantes, estudiar o no distintos estados de carga para las vigas. Para el caso en estudio, y para los momentos máximos de tramo, entre una situación de carga total en los dos tramos y carga permanente (mínima) en un tramo y máxima en el otro, hay una diferencia de 7%.

De cualquier manera, efectuadas las verificaciones correspondientes, se extraen las siguientes conclusiones:

- Organización de armadura atípica e incorrecta (ver la figura 7). Seguramente, en las vigas V506 y V507 tam-

bién existe defecto en la cantidad de acero, en el apoyo central, pero no es objeto de este estudio.

- Cantidad de acero en defecto para resistir los momentos de tramo.

A pesar de lo anterior, no se observaron manifestaciones patológicas (deformaciones, fisuras) en las vigas, ya que la colaboración de otros elementos no tenidos en consideración en el cálculo es importante (aportados, continuidades, etc.)

## 5. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.

En esta etapa del análisis de la estructura se obtuvo la información del despiece de la armadura de la losa del balcón (ver la figura 4) tal como se construyó en obra, y se indica en la figura 10. La armadura se suministró con las barras cortadas y dobladas.

Lo anterior lleva a una disposición de armadura según la figura 11, lo cual agrava aún más la problemática.

Efectuados los cateos correspondientes, quedó corroborado que se constru-

Fig. 11

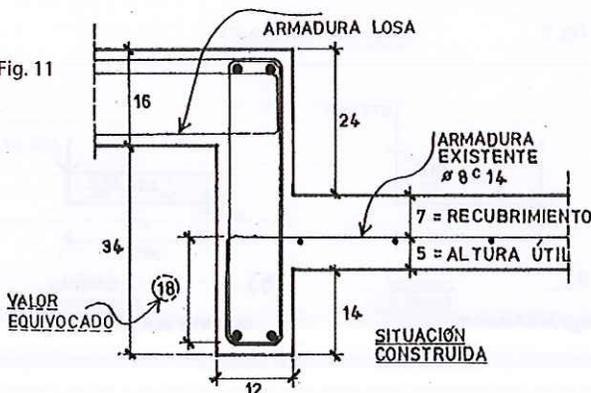
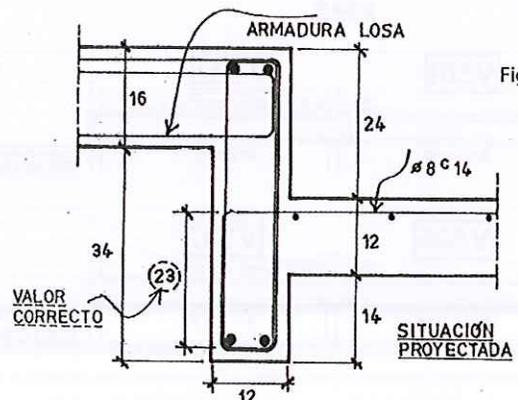


Fig. 12



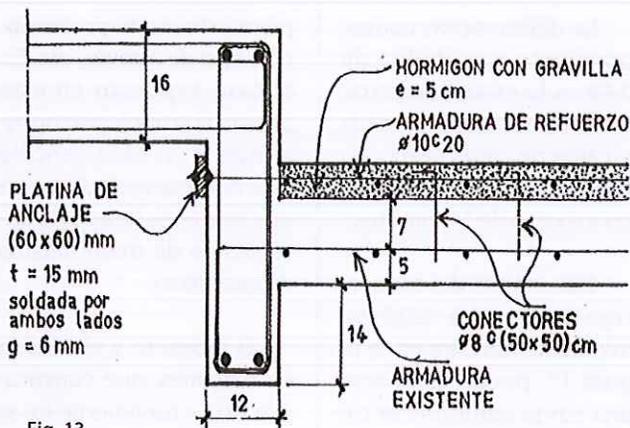


Fig. 13

yó de acuerdo a la figura 11. La situación correcta de la armadura de la losa debería ser la indicada en la figura 12.

La compra de la armadura pre-elaborada motivó un error de tipo sistemático y no accidental.

#### 6. METODOLOGÍA DE REPARACIÓN.

Las incorrecciones antes descritas, en la etapa del proyecto de la estructura (losa del balcón principalmente), agravado por error en la disposición de la armadura, y por las apariciones de manifestaciones patológicas que se esquematizaron en la figura 6 (iniciadas probablemente después de cargadas las losas con los contrapisos), motivaron que, sin mayores profundizaciones en el estudio del problema, se procediera a la inmediata reparación de la estructura.

El proyecto de reparación de las losas de los balcones y de las vigas de fachada fue ejecutado con el protocolo que se indica a continuación.

- Para las losas (figura 13):  
 . Apuntalado de todos los balcones, desde abajo hacia arriba.

. Retiro de los contrapisos y los pisos, y picado de la parte superior de la losa existente, para garantizar una buena conexión de hormigones.

. Realización de perforaciones "por detrás", tal como se indica en la figura 13.

. Colocación de armadura de 10 mm cada 20 cm, que se ancla mecánicamente con una platina de 60 x 60 x 15 mm, asentada sobre mortero epoxi.

. Colocación de conectores de transmisión de esfuerzos, de 8 mm cada 50 cm en cada dirección.

. Previo al llenado se pinta con aditivo epoxi la cara superior de la losa actual.

. Llenado de losa de 5 cm de espesor, con hormigón de gravillín, y resistencia característica de 250 daN/cm<sup>2</sup>.

- Para las vigas (figura 14):

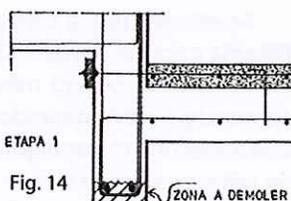


Fig. 14

. Refuerzo de la armadura inferior de las vigas con dos barras de 16 mm de 4m de longitud, colocadas a 50 cm del apoyo externo y a 150 cm del apoyo central.

. La transmisión de esfuerzos se realiza por soldadura, de modo discontinuo con separación del orden de 50 cm (en dirección longitudinal).

. Colocación de mortero tipo grout para el llenado de todas las zonas que fueron picadas previamente.

. Luego de realizado el refuerzo, se pintarán con antióxido las platinas que quedan expuestas.

El proyecto de refuerzo de las vigas se vio facilitado formalmente dado que los anclajes quedaban dentro de las cajas de las cortinas de enrollar.

#### 7. CONTROL TÉCNICO DE LAS REPARACIONES.

En el proceso de ejecución de la reparación, durante una visita a la obra, después de realizadas las perforaciones en las vigas de fachada para pasar las barras de 10 mm de las lositas, se observó que, en un piso, las perforaciones estaban ubicadas más próximas a la losa de entrepiso, en relación a las de todos los otros pisos (figura 16). Dado que en cada nivel se tomaban las medidas para definir la posición de las perforaciones a efectos de ubicar las barras en el centro de la losita de refuerzo de 5 cm de espesor, se pensó en un primer momento que en este caso la losa existente fue ejecutada con mayor espesor, pues la observación de la cara superior del piso de la terraza indicaba la apariencia de hormigón. De cualquier manera, se ordenó picar la losa e inmediatamente apareció el tono rojizo de los componentes del contrapiso. En ese nivel se había terminado el contrapiso con la aplicación de mortero de cemento portland.

Según se observa en la figura 15, no haber detectado ese error hubiera conducido a la inutilidad estructural de la losita de refuerzo, y el balcón estaría en las condiciones primitivas con las probabilidades de fallo consiguientes.

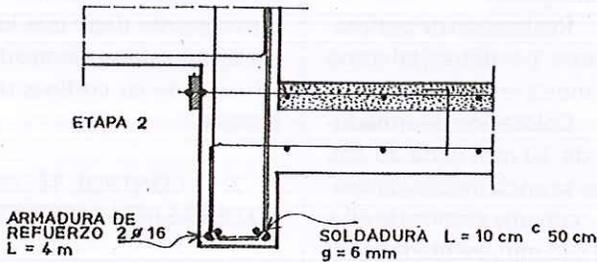


Fig. 15

#### 8. ENSAYO DE CARGA.

A los efectos de verificar el buen comportamiento de la reparación de los balcones en voladizo, se realizó un ensayo de carga en el balcón correspondiente a las unidades del piso 3º, que fue el primer nivel donde se realizó el refuerzo.

Se estimó que la carga faltante a aplicar era de 300 daN/m<sup>2</sup> (peso propio más sobrecarga), considerando que al ejecutar el hormigón de refuerzo se redujo el espesor de relleno de escombros a colocar.

Se utilizaron bolsas de cemento de 50 kg como elementos de carga, efectuándose las medidas de las deformaciones con tres flexímetros de 1/100 mm de precisión.

La carga total aplicada en el balcón en voladizo (de 1,40 m x 6,35 m) fue de 4.000 kg.

La deformación correspondiente medida fue de 0,4 mm. La estabilización de las deformaciones para cada escalón de carga se dio, en todos los casos, en un tiempo máximo de 15 minutos.

Del análisis del ensayo, cuya gráfica carga-desplazamiento se muestra en la figura 17, puede estimarse una carga admisible entre 250 daN/m<sup>2</sup> y 320 daN/m<sup>2</sup>. Por tanto se confirma que el comportamiento de la reparación realizada (para las cargas previstas) ha sido correcto.

La reparación del resto de los balcones y vigas se realizó manteniendo la misma metodología que en el elemento ensayado.

#### 9. CONCLUSIONES.

La tipología formal y estructural que corresponde a los balcones en fachadas de viviendas es muy variada, en cuanto a luces, forma en

planta, diseño de protecciones, tipo de apoyos, etc. En el caso expuesto en esta ponencia la tipología corresponde a un caso sencillo (planta rectangular, losa con una sola línea de apoyo, antepechos de mampuestos de cerámica).

El proyecto y ejecución de balcones, que constituyen estructuralmente losas en ménsula en fachadas, aún cuando se trate de casos sencillos, resulta una tarea generalmente problemática que requiere adoptar especiales atenciones.

En la etapa del proyecto estructural, se deben considerar debidamente, tanto las acciones permanentes como las eventuales.

Entre las primeras, las cargas de los antepechos (principalmente si no son livianos), que pueden ser paralelos a la fachada (sería una carga concentrada en el extremo de la ménsula, a la que

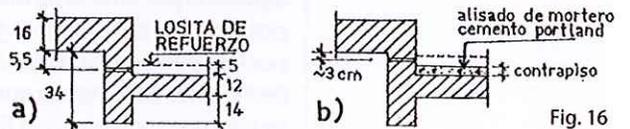


Fig. 16

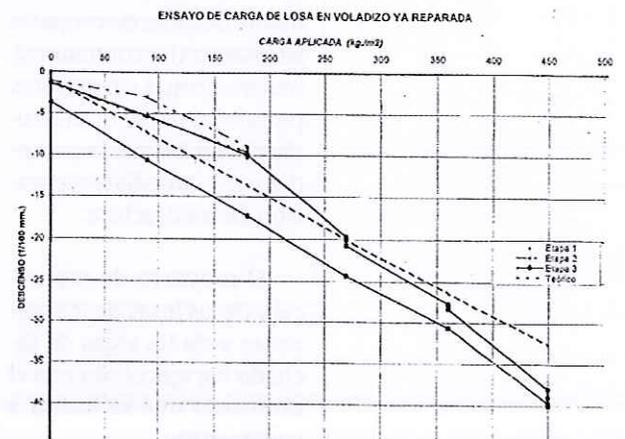


Fig. 17

debe agregarse la sobrecarga de 100 daN/m) o perpendiculares (que motivará refuerzos en la losa). También, y de importancia, pueden resultar las cargas de jardineras, generalmente dispuestas en los extremos libres de las losas. Debe cuantificarse cuidadosamente el valor de estas acciones; por ejemplo, la tierra empapada posee un peso de 2100 daN/m<sup>3</sup>.

Como valor de sobrecarga debe adoptarse 300 daN/m<sup>2</sup> que, como vimos, está normalizada en nuestro país desde 1946. Este valor de sobrecarga puede motivar, para las líneas de apoyo, la consideración de distintos estados de carga para determinar las máximas solicitaciones (momentos de tramo y apoyo, cortantes).

En la etapa de ejecución, el caso más corriente es que las losas en fachadas se hormigonan al final del proceso. En este caso se ubican en un sector desde donde se accede para cumplir con las tareas, con los inconvenientes consiguientes.

Por tanto, debe supervisarse la armadura en una etapa previa al hormigonado,

como es corriente, pero también inmediatamente antes del llenado de esa zona, dado que es factible que se haya alterado, principalmente, la posición de las barras de acero que se ubican en cara superior de las losas.

Para casos de losas de balcones en desnivel, el problema se complica por el despiece de la armadura principal de la losa que debe ser especialmente revisado por el director de la obra.

#### 10. AGRADECIMIENTOS Y OBSERVACIONES FINALES.

En esta ponencia, deliberadamente se ha respetado la no identificación del edificio estudiado, así como el anonimato de los profesionales actuantes en el proyecto y dirección de la obra.

Las tareas de proyecto de la reparación y supervisión de la ejecución de las mismas, así como la planificación e interpretación del ensayo de carga, fueron realizadas por el Ing. Jorge E. Kliche.

Los autores quieren agradecer a la Arq. Graciela López, supervisora de la obra por parte del Banco Hipotecario del Uruguay (BHU), por

los datos aportados del edificio; a la Arq. Graciela Musio por su revisión de la ponencia y por las sugerencias realizadas, a la Arq. Carola Romay por la digitalización de la parte gráfica, y al Bach. Daniel Chamlian, que se ocupó de la versión digitalizada del texto de la ponencia y por su alerta sobre la posición de las perforaciones para pasar las barras a través de las vigas en ocasión de las visitas de obra (figura 16, b).

Se ha presentado evidencia suficiente de que, en caso de no haberse actuado en este problema, existía alta probabilidad de fallo importante en el futuro.

Corresponde señalar también que en este tipo de intervenciones resulta fundamental la toma de decisiones en base a un análisis objetivo, en equilibrio con la experiencia y la intuición, como se indicó en el apartado 3.

El primer contacto con el problema fue a fines de octubre de 2000, y las obras de reparación finalizaron el día 18 de diciembre del mismo año.

**@dificar**

Revista de Arquitectura y Construcción

#### Puntos de Venta

Librería del CEDA - Fac. de Arquitectura  
Sociedad de Arquitectos del Uruguay  
Librería Yennis - 3er. Nivel punta Carretas Shopping  
Grupo D3 - Bvar España y Acevedo Díaz  
Kiosco El Paquín - Bvar España y Benito Blanco  
Copiplan Soriano 1518 / arenal Grande 1536  
21 de Setiembre 2697 / Mones Roses 6451

Puede Solicitarla a través del Tel.: 410 2992  
o por e-mail: revistaedificar@adinet.com.uy  
y se la enviamos a su casa o estudio.

**\$ 200**

## Evaluación de hormigones elaborados con diferentes tipos de agregado grueso expuestos a altas temperaturas

**A.A. Di Maio, G. Giac-  
cio y R.Zerbino**

*Laboratorio de Entrena-  
miento Multidisciplinario  
para la Investigación Tecno-  
lógica (LEMIT).*

*Calle 52 e/ 121 y 122. (1900)  
La Plata. Buenos Aires. Argen-  
tina.*

*Tel: 54 0221 4831142/44-  
Fax: 54 0221 4250471 - e-mail:  
ciclemit@qba.gov.ar*

Cuando el hormigón es expuesto a altas temperaturas, experimenta alteraciones en su estructura interna que se traducen en cambios en sus propiedades mecánicas. Las afectaciones que se producen dependen, fundamentalmente, del nivel de temperatura alcanzado, el tiempo de exposición y de las propiedades de los materiales constituyentes tales como la composición de la matriz y principalmente el tipo mineralógico del agregado grueso.

Los agregados ocupan el mayor volumen dentro de la masa del hormigón y conforme sus características mineralógicas, coeficientes de dilatación, etc. los daños que se producen son diferentes. La mayoría de los agregados es estable por debajo de 500 °C; los agregados no silíceos no sufren transformaciones ni reacciones de descomposición a temperaturas inferiores a los 600 °C. Por su parte es conocido que la transformación alotrópica del cuarzo a (trigonal) a cuarzo b (hexagonal) ocurre progresivamente entre 500 y 600 °C y es acompañada por una significativa expansión del orden de 1.2 %. La decarbonatación de los agregados calcáreos se produce entre los 600 y 900 °C. Los

basaltos, en general, no muestran cambios de fase por debajo de los 800 °C. (1)

Las afectaciones producidas por las altas temperaturas son mucho más notorias cuando el hormigón supera los 500 °C, considerándose que para este nivel, los daños son prácticamente irreversibles (1,2). Para temperaturas de entre 500 y 700 °C se han medido pérdidas de peso del orden del 4 % para hormigones elaborados con cuarcita y basalto, y de casi el 10 % para los elaborados con calizas. Para igual rango de temperaturas se midieron coeficientes de expansión térmica de 12.5, 25.0, 33.0 y 47.5  $\times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$  para diferentes tipos de rocas (anortosita, arenisca, caliza y granito). Asimismo se midieron valores de expansión lineal (a 600 °C) de hormigones elaborados con distintos agregados iguales a 0.5, 0.7, 0.8, 1.1 y 1.5 % (escoria expandida, caliza, basalto, arenisca y cuarcita) (1).

La deshidratación y cambios de porosidad de la pasta de cemento, las deformaciones diferenciales o procesos de transformación de los agregados que genera la exposición a altas temperaturas afecta como era de esperar la resistencia y la de-

formabilidad del hormigón. Los principales efectos se traducen en el debilitamiento a nivel de interfaces, reducción en la resistencia de la matriz por incremento de la porosidad o destrucción de los productos de hidratación, alteraciones de los agregados y desarrollo de microfisuras (3).

A temperaturas máximas de 700 a 800 °C se verifica una drástica caída en la resistencia residual, midiendo valores cercanos al 30 % en promedio (4); es interesante destacar que la variabilidad de los mismos para iguales condiciones de ensayo es muy notable conforme el tipo de agregado empleado, entre ellos las calizas o agregados dolomíticos puros aparecen entre los agregados naturales más eficientes para sobrellevar altas temperaturas y los agregados silíceos entre los menos. También se ha verificado que la microfisuración conduce a un decrecimiento del módulo de elasticidad, destacándose que a diferencia de lo que sucede con la resistencia, pueden aparecer grandes cambios en la rigidez aún para temperaturas de exposición que no superen los 300 °C.

Los Ensayos No Destructivos (END) aparecen como un medio adecuado para evaluar el grado de alteración producido en estructuras dañadas. En un trabajo presentado en CONPAT' 99 (5), se indicó que en el caso de hormigones afectados por exposición a altas temperaturas existía una muy buena vinculación entre el módulo de elasticidad dinámico y el estático y dada la relación directa entre la velocidad del pulso ultrasónico y el módulo dinámico se verificó una buena correlación entre velocidad y módulo estático para diversos hormigones frente a diferentes condiciones de exposición y enfriamiento. En lo que respecta a la resistencia, si bien las correlaciones obtenidas entre este parámetro y la velocidad para materiales sanos no resultan de aplicación para estimar la resistencia en estructuras dañadas, el método ultrasónico permitiría definir zonas altamente afectadas.

En este trabajo se analiza la respuesta de hormigones elaborados con distintos tipos de agregados gruesos cuando son expuestos a temperaturas de hasta 500 °C. Se determinó la pérdida de peso, el tiempo de pasaje de pulsos ultrasónicos, el módulo de elasticidad dinámico y la resistencia y deformabilidad bajo solicitaciones de compresión. Las muestras sometidas a temperatura fueron comparadas con otras que no sufrieron ningún tipo de afectación.

## EXPERIENCIAS

Se elaboraron hormigones de razón agua/cemento (0.50), utilizando cemento portland normal, arena silíceo natural y agregados gruesos de diferentes características mineralógicas: piedra partida granítica (G), basáltica (B), calcárea (C) y cuarcítica (Q) de tamaño máximo 19 mm. Además, se elaboró un hormigón con arcilla expandida (A) y un mortero (M) de igual razón agua/cemento que los hormigones.

Con cada una de las mezclas se moldearon probetas cilíndricas (150x300 mm). Un grupo de ellas correspondiente a cada mezcla fue expuesto a temperaturas de 150 °C durante 24 horas, mientras que otras fueron calentadas hasta temperaturas máximas de 300 y 500 °C y mantenidas durante 1 hora. La velocidad de elevación de la temperatura dentro del hormigón, medida con termocuplas insertas, fue del orden de 100 °C/hora.

Para la temperatura de exposición de 500 °C durante 1 hora, otro grupo de probetas, denominado 500 °C/prec., fue sometido a un precalentamiento previo durante 5 horas a una temperatura de 150 °C. Finalmente tres cilindros correspondientes a cada una de las mezclas en estudio, no fueron sometidos a ningún tipo de tratamiento, quedando como muestras de referencia (identificadas como 20 °C).

Para el tratamiento térmico se utilizó un horno eléctrico con control automático de temperatura, revestido con material refractario y aislante, el cual posee una ventilación en su parte superior para permitir la eliminación de los gases.

Previo al tratamiento térmico, las probetas fueron curadas durante los primeros 28 días en cámara húmeda (HR: 95%; T: 20 ± 2° C), permaneciendo posteriormente durante 60 días en ambiente de laboratorio. Luego de la exposición a temperatura, las muestras estuvieron durante 7 días en ambiente de laboratorio a fin de obtener condiciones similares de humedad.

Para evaluar el grado de deterioro provocado por las altas temperaturas en los distintos materiales se determinaron, antes y después del calentamiento, el peso, el módulo de elasticidad dinámico, mediante un equipo electrónico con frecuencias comprendidas entre 10 Hz y 100 kHz y el tiempo de pasaje de la onda ultrasónica con un equipo de 54 kHz de frecuencia y precisión de lectura de 0.1  $\mu$ s. Además, un grupo de probetas de cada mezcla fue mantenido como Control, permaneciendo en ambiente de laboratorio y sin ningún tipo de tratamiento. Posteriormente a las determinaciones mediante ensayos no destructivos, se evaluó el comportamiento resistente de cada grupo.

Tabla 1: Propiedades del hormigón endurecido.

Mezcla	Temperatura (°C)	Ed (GPa)	V (km/s)	E (GPa)	f'c (MPa)
M	20	31.8	4.11	28.7	38.8
	150	24.5	3.76	26.4	34.9
	300	23.5	3.73	22.0	34.8
	500	12.8	2.94	13.1	33.3
	500 c/prec	11.4	2.90	14.7	35.5
A	20	21.6	3.93	19.9	38.4
	150	17.1	3.48	16.3	34.3
	300	15.7	3.42	15.1	33.9
	500	---	---	---	---
	500 c/prec	---	---	---	---
Q	20	36.9	4.33	33.7	39.9
	150	31.0	3.98	29.7	38.8
	300	29.5	3.96	25.9	39.8
	500	15.7	2.84	13.7	32.8
	500 c/prec	14.5	2.68	16.0	34.4
C	20	34.8	4.35	29.2	37.7
	150	26.5	3.83	23.9	35.6
	300	25.5	3.83	21.7	32.5
	500	14.3	2.74	11.6	31.8
	500 c/prec	13.5	2.55	14.6	36.3
B	20	38.6	4.49	34.0	43.5
	150	30.4	4.04	26.3	41.6
	300	27.6	3.94	25.7	38.5
	500	10.7	2.48	14.2	32.5
	500 c/prec	9.7	2.62	14.6	35.8
G	20	37.8	4.42	31.8	48.2
	150	28.3	3.85	28.0	45.7
	300	25.4	3.72	27.1	45.2
	500	8.4	2.20	14.7	36.8
	500 c/prec	7.2	2.18	16.9	37.0

#### RESULTADOS

En la Tabla 1 se presentan los resultados del módulo de elasticidad dinámico (Ed), la velocidad del pulso ultrasónico (V), el módulo de elasticidad estático (E) y la resistencia a compresión (f'c) obtenidos luego del calentamiento en cada grupo y para las diferentes tem-

peraturas de exposición. Los valores informados corresponden al promedio de 3 ensayos.

En la Figura 1 se presentan las curvas correspondientes a las variaciones porcentuales del peso producidas en cada grupo para las diferentes temperaturas de exposición.

En las Figuras 2, 3, 4 y 5 se indican los valores residuales del módulo de elasticidad dinámico, la velocidad ultrasónica, la resistencia a compresión y el módulo de elasticidad estático calculados como porcentaje de las muestras Control. Es de destacar que en el caso del hormigón liviano (A) no se registraron datos correspondientes a la exposición a

temperaturas de 500 °C, ya que al presentar el agregado grueso una elevada absorción de agua, las muestras, a pesar de haber permanecido en ambiente de laboratorio durante un tiempo, mantuvieron un contenido de humedad que durante el calentamiento generó una presión tal que superó a la resistencia a tracción del material, provocando en algunos casos el estallido de las muestras dentro del horno.

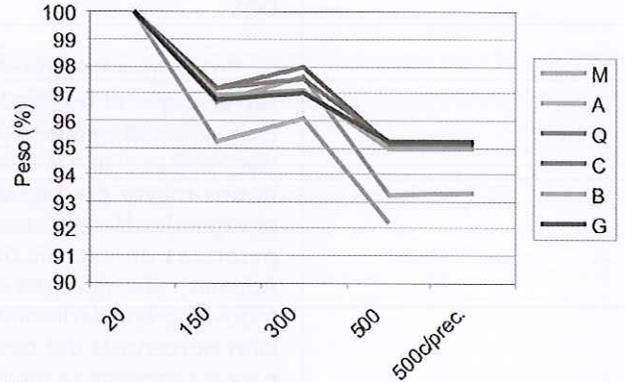


Figura 1: Variación del peso para diferentes temperaturas de exposición.

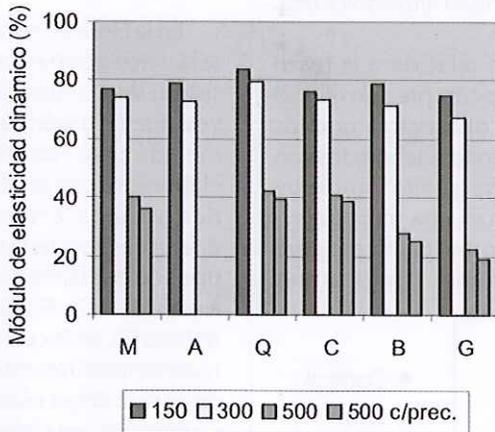


Figura 2: Módulo de elasticidad dinámico residual.

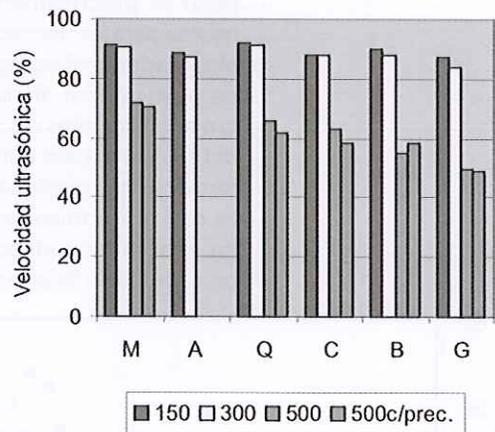


Figura 3: Velocidad ultrasónica residual.

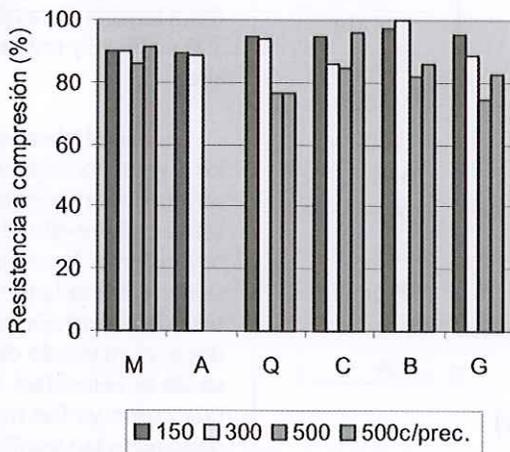


Figura 4: Resistencia a compresión residual.

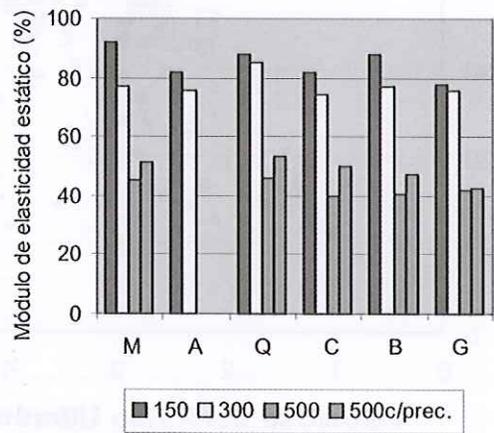


Figura 5: Módulo de elasticidad estático residual.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

En la Figura 1 puede observarse que el hormigón elaborado con agregados livianos (A) es el que presenta una mayor pérdida de peso para las diferentes temperaturas de exposición. Además, cabe notar que en todos los grupos la disminución porcentual del peso para la temperatura de exposición de 150 °C durante 24 hs. es mayor que para la temperatura de 300 °C durante 1 hora.

En cuanto a la exposición a 500 °C con o sin precalentamiento, la disminución de peso es prácticamente la misma para los hormigones elaborados con agregados de peso normal, siendo en la mayoría de ellos del orden del 5%. En el caso del mortero (M) dicha pérdida alcanza casi el 7% mientras que en el hormigón elaborado con agregado liviano se su-

pera este último valor.

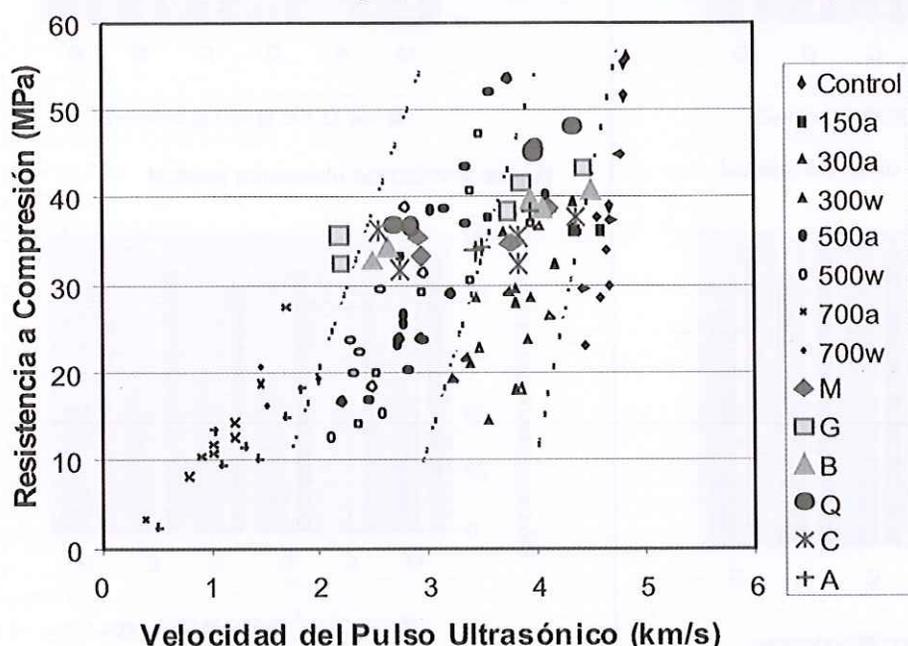
En las Figuras 2 a 5 puede observarse que las propiedades residuales de los hormigones, módulo de elasticidad dinámico, velocidad, resistencia a compresión y módulo de elasticidad estático, se ven sensiblemente disminuidas a medida que se incrementa la temperatura de exposición. Con relación al módulo dinámico (Fig. 2) se observa que para las temperaturas de 500 °C los hormigones elaborados con basalto y granito son los que presentan los menores valores residuales. Este mismo hecho se verifica en menor nivel para la velocidad ultrasónica (Fig. 3).

Con relación a la resistencia a compresión (Fig. 4) puede observarse que los hormigones elaborados con cuarcita y granito son los que presentan una mayor afectación principalmente para las máximas temperaturas

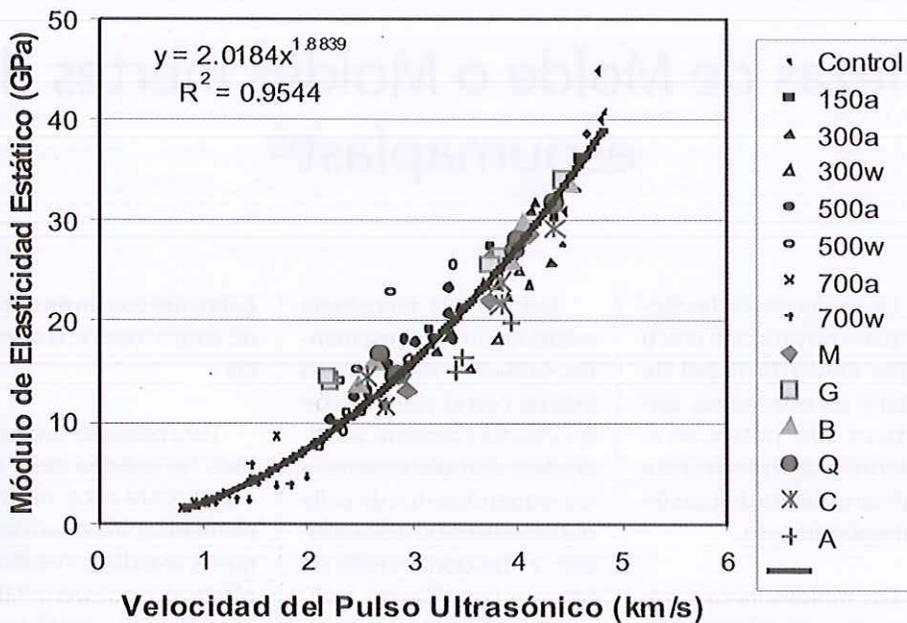
de exposición. En todos los grupos expuestos a 500 °C, los que fueron sometidos a un precalentamiento, presentan una mayor resistencia residual. Respecto a los resultados del módulo de elasticidad estático, se observa (Fig. 5) que en todos los grupos evaluados y principalmente a partir de temperaturas de 300 °C, los valores residuales obtenidos son marcadamente inferiores a los de resistencia. Para las temperaturas de 500 °C se presentan las disminuciones de rigidez más importantes, que llegan para los hormigones elaborados con calcáreo, basalto y granito hasta un 60%.

En la Figura 6 se presenta la vinculación entre la resistencia a compresión y la velocidad ultrasónica determinada para hormigones elaborados con piedra partida granítica, expuestos a diferentes temperaturas y tipos de enfriamiento (aire: a y agua: w) indicada en el trabajo (5), en la cual se han representado los resultados de este trabajo obtenidos en hormigones elaborados con diferentes tipos de agregado grueso, sometidos a temperaturas de 150, 300 y 500 °C y enfriados al aire.

Se puede observar que los nuevos hormigones presentan un comportamiento similar a los evaluados anteriormente. A medida que se incrementa la temperatura de exposición se produce un marcado descenso de la velocidad, hecho que como ya fue mencionado no es tan significativo para la resistencia a compresión. En el caso de los nuevos valores de los hormigo-



**Figura 6:** Vinculación entre la velocidad ultrasónica y la resistencia a compresión para hormigones elaborados con diferentes agregados y expuestos a altas temperaturas.



**Figura 7:** Correlación entre la velocidad ultrasónica y el módulo de elasticidad estático para hormigones elaborados con diferentes agregados y expuestos a altas temperaturas.

nes Control, para variaciones de la velocidad entre 4 y 4.5 Km/s, la resistencia a compresión varía de 38.0 MPa (M y A) a aproximadamente 48.0 MPa para los elaborados con cuarcita, mientras que en aquellos que presentan algún tipo de afectación, a pesar que los valores de resistencia no decaen drásticamente, las velocidades son cercanas a 2.0 Km/s indicando la existencia de daños en la masa. También debe destacarse que para todos los hormigones evaluados, aún para las temperaturas de exposición más bajas (150 °C), se verifica lo indicado, pudiéndose inferir que cuando la velocidad ultrasónica es menor de 3.0 Km/s, los hormigones presentan alteraciones a nivel de su microestructura.

En la Figura 7, se presenta la correlación entre la velocidad ultrasónica y el módulo de elasticidad estático determinada en experiencias anteriores (5) para hormigones elaborados con agregados graníticos y ex-

puestos hasta 700 °C, en la cual se han incorporado los nuevos resultados obtenidos en hormigones con distintos tipos de agregados. Se puede observar que a pesar del cambio en el tipo de agregado, se mantiene un buen ajuste de la correlación. También debe destacarse el marcado descenso que se produce en el módulo estático para las temperaturas más elevadas, correspondiéndose con lo que sucede con la velocidad ultrasónica.

De ambas figuras puede plantearse entonces que en aquellos hormigones que han experimentado algún tipo de daño a nivel interno, sin considerar el tipo de agregado empleado, cuando la velocidad desciende por debajo de los 3.0 Km/s, la rigidez de los mismos se ve fuertemente afectada. Este hecho vuelve a confirmar que si bien el método ultrasónico no puede ser utilizado para estimar la resistencia de hormigones dañados cuando se utilizan

correlaciones obtenidas con hormigones sanos, el mismo es un elemento importante a considerar cuando se desea determinar zonas de inferior calidad.

#### CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en estas experiencias ponen en evidencia que cuando las estructuras de hormigón han permanecido expuestas a temperaturas menores de 300 °C, si bien los efectos sobre la resistencia a compresión suelen ser limitados, las alteraciones en la microestructura se traducen en cambios de rigidez que pueden ser significativos.

A pesar del cambio en el tipo de agregado grueso, la correlación entre la velocidad ultrasónica y el módulo de elasticidad estático determinada para hormigones sometidos a temperaturas hasta 700 °C, mantiene un buen ajuste.

Se reitera que no es posible emplear ecuaciones de correlación entre resistencia a compresión y velocidad ultrasónica obtenidas en hormigones sanos para estimar la resistencia de hormigones que presentan afectaciones a nivel interno. No obstante ello el método ultrasónico puede ser utilizado "in situ" con el fin de determinar zonas de deficiente calidad, fundamentalmente en hormigones que han estado expuestos a altas temperaturas, ya que los daños producidos a nivel de microestructura, que no hacen disminuir la resistencia a compresión en forma considerable, provocan una marcada disminución de la rigidez.

## Piezas de Molde o Moldes Inertes de espumaplast®



La evolución de las técnicas de construcción unido a una mayor facilidad de cálculo de estructuras son factores que potencian el desarrollo de sistemas para el alivianamiento de losas de hormigón armado.

Los moldes inertes son elementos de relleno pasivos, no colaborantes desde el punto de vista resistente en la estructura de la losa.

Estos bloques inertes, llamados comúnmente "bovedillas"; se han venido realizando en nuestro país de diversas formas y materiales, como ser: de madera, yeso, fibra de vidrio entre otros. Hace años ya, que se vienen haciendo también en **espumaplast®** (nuestra marca reg. para poliestireno expandido)

Las piezas tienen rigidez y resistencia capaces de soportar los esfuerzos de compresión a los que están sometidos en obra, como ser p.e. los provenientes de las carretillas, herramientas, etc., asegurándose su indeformabilidad al tránsito sobre ellas, mediante previa protección con tablonés.

Debido a la tecnología existente en estos momentos, se pueden realizar estos moldes con el diseño, que la estructura requiera, adaptándose completamente a los requerimientos de cada obra mediante la mecanización y fraccionamiento de bloques con dibujos realizados en formatos digitales (DWG).

También existen piezas especiales con formas obtenidas mediante moldeado.

Ambos métodos permiten una amplia diversidad de dimensiones y de formas para poder adaptarse a cualquier necesidad, sección de molde o perfil de vigueta.

Podemos diferenciar dos grandes grupos de moldes inertes para alivianar losas de hormigón:

- Moldes inertes recuperables
- Moldes inertes no recuperables o perdidos

### Moldes Inertes recuperables

Este grupo consta de moldes generalmente fabricados según medida del cliente, de acuerdo a un determinado rango y en base a un bloque original de espumaplast®. Se debe prever una debida conicidad de los mismos. Se utilizan princi-

palmente con un encofrado de apoyo total de la superficie.

Para poder ser recuperables, se pueden dejar previstos sobre ellos distintos elementos (almohadillas de goma, arandelas metálicas o plásticas), que permitan su desmoldado y reutilización luego del fraguado de la losa.

Los cuerpos del encofrado serán envueltos en un film de polietileno para facilitar su recuperación y protección al deterioro normal de la obra.

### Moldes Inertes no recuperables o perdidos

Este grupo de moldes conforma cavidades, que ofician de molde preciso para fabricar el nervio en el sitio y tienen la posibilidad además de ser utilizados con viguetas prefabricadas.

#### a) Bovedillas con cielorraso incorporado

A las ventajas de la bovedilla se le incorpora un cielorraso térmico continuo, sin puentes térmicos, de espesor aislante variable, según las características del ambiente a proteger.

En su cara vista, estos elementos presentan hendiduras regulares para el mejor agarre del revoque tipo "escudo térmico".



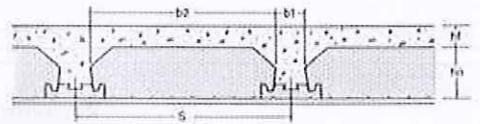
La siguiente es una tabla muestra con algunas medidas orientativas:

ESPESOR DE LA LOSA	P <sub>0</sub>	S	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	h <sub>1</sub>	MOLDE kg/unidad	HORMIGÓN l/m <sup>2</sup>	HORMIGÓN kg/cm <sup>2</sup>
20	15	31	6	25	5	0,56	84	210
15	10	41	8	33	5	0,50	69	173
20	15	41	8	33	5	0,75	80	200
25	20	41	8	33	5	0,99	91	228
30	25	41	8	33	5	1,24	101	253
25	20	62	12	60	5	1,50	85	213

Dimensiones en cm

Esta tabla incorpora algunas de las medidas más utilizadas en forma standard

Largo de molde standard 1 m, o a medida.



### b) Bovedillas con viguetas prefabricadas

Estos moldes inertes se incorporan entre viguetas o vigas prefabricadas y/o pretensadas.

Su característica principal es la disminución del encofrado que pasa a ser parcial.

El acuñaamiento por concinidad del elemento posibilita un tránsito por el lado superior durante el llenado de la carpeta de compresión con hormigón.

### Losas de carpeta simple

Conceptualmente es similar a la anterior. Los moldes se colocan y fijan sobre el encofrado entre la armadura formando nervios de hormigón armado.

Esta carpeta simple o carpeta de compresión se une a las vigas conformadas en el lugar, las cuales pueden ser uni- o bidireccionales de acuerdo a las dimensiones y solicitaciones de la losa requerida.

Como terminación de la cara vista de estas losas, por lo general se opta por la fijación de láminas decorativas, revoque salpicado o del tipo "escudo térmico".

### Losas de carpeta doble

Básicamente se utiliza este método de diseño para losas de grandes dimensiones, la incorporación de moldes inertes desplazadores de masa, posibilita, por ejemplo, la conformación de vigas de hormigón del tipo doble "T".

Ventajas en el empleo de moldes inertes de espumaplast®

- Disminución sensible de costos por ahorro de materiales.
- Mejora de las condiciones de obra.
- Reducción de riesgos de accidentes en la manipulación.
- Aumento de la eficiencia debido a su facilidad de manipuleo
- Menor tiempo de preparación
- Disminución de cargas y descargas en la construcción
- Reducción de gastos de transporte
- Menor porcentaje de rotura
- Mayor ahorro de recursos y materias primas
- Diseños y fabricación a medida.
- Certificación de Dificilmente inflamable DIN 4102.
- El aislamiento térmico como elemento adicional con su consiguiente ahorro energético en el calefaccionamiento
- Debido a las características físicas del material, se evita la absorción de agua proveniente de la mezcla, no alterando la proporción estequiométrica.

Para una correcta aplicación de este tipo de método, se deberá estudiar el comportamiento físico-constructivo de la losa de hormigón.



Por cualquier consulta:

Dpto. Técnico de BROMIROS S.A. Tel.: 525 1320\* Fax: 522 1326 / e-mail: [bromyros@bromyros.com.uy](mailto:bromyros@bromyros.com.uy)

Exposición y ventas: Pedro Cosio 2330 - 11400 - Montevideo / Vea nuestra página [www.bromyros.com.uy](http://www.bromyros.com.uy)

**BROMIROS S.A.**  
AISLACIONES TERMICAS



edificar 29

## Morteros fluidos o Rellenos de densidad controlada

Recientemente se han desarrollado aplicaciones constructivas que demandan efectuar un ajuste sobre la densidad de mezclas de hormigón o mortero, bien sea con el propósito de reducir la carga muerta de la estructura de ciertos elementos no estructurales como en morteros de afinado de pisos o la formación de pendientes de cubiertas previo a la colocación de la impermeabilización flexible.

Igualmente puede ser necesaria la inclusión de espuma en mezclas cementosas con el fin de conferir propiedades aislantes desde el punto de vista térmico o acústico.

Más recientemente se han desarrollado morteros autonivelantes para la confección de rellenos de zanjas, base para pavimentos y andenes que gracias a sus características de alta fluidez, permiten ejecutar este tipo de rellenos con un muy

superior rendimiento en comparación con los convencionales de material compactado. La fluidez se logra mediante la inclusión de aditivos espumantes que adicionalmente permiten que este tipo de rellenos pueda ser reexcavado con posterioridad e incluso a largo plazo.

### Definición:

El mortero fluido o relleno de densidad controlada es un material de origen cementicio, muy homogéneo que en estado fresco fluye casi como si fuera un líquido, sin segregar ni exudar, transformándose una vez endurecido en una estructura estable que soporta cargas como si fuera un sólido.

Está compuesto básicamente por cemento Portland, agregado fino, agua y aditivos con la función de actuar como fluidificante de la mezcla e incorporador de aire en forma controlada.

### Propiedades:

Las propiedades de los **rellenos fluidos** se encuentran entre las correspondientes a la de los suelos y los hormigones propiamente dichos. Se preparan a partir de materiales similares a los empleados en el hormigón tradicional y se coloca con un equipo seme-

jante a la del mismo. Sin embargo, una vez en servicio, presenta las características propias de los suelos

### ■ Fluidez:

Es la propiedad que distingue éste material de los otros empleados para rellenos. No requieren compactación alguna y resultan prácticamente autonivelantes sin ningún tipo de segregación ni exudación.

### ■ Fraguado:

Los factores que afectan el tiempo de fraguado son los correspondientes a un producto cementicio

### ■ Resistencia a la compresión:

Las resistencias medias a la compresión a 28 días se encuentran entre 2 y 5 MPa. Se pueden utilizar reductores de agua para incrementar resistencias iniciales y finales.

### ■ Densidad:

Según las especificaciones de cada proyecto la densidad húmeda puede variar de 1100 a 1800 kg/m<sup>3</sup> siendo la densidad seca menor debido a la pérdida de agua

■ **Facilidad de colocación**, posibilidad de acceder a todos los espacios vacíos y tener por ende un relleno homogéneo y sin asentamientos diferenciales

Foto 1

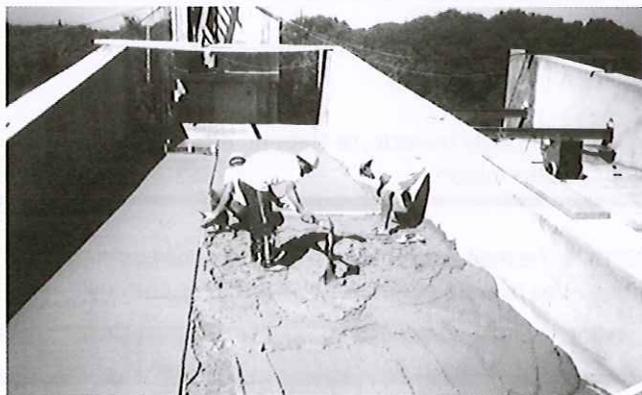




Foto 2

■ **Excavable** por medios mecánicos o manuales dependiendo de la resistencia mecánica.

■ Se transporta como un hormigón convencional (mixer)

■ Mejora la capacidad de soporte del suelo

■ Las microburbujas de aire no se comunican logrando mayor impermeabilidad y aislación

■ **Transmitancia térmica:**

Menor que los materiales de construcción tradicionales por lo tanto brinda mayor aislamiento térmico

### Aplicaciones

Los morteros fluidos se diseñan para cubrir las necesidades más variadas cuando se recurre a materiales de relleno:

● Bases y sub-bases de pavimentos como se ve en la (fotos 1 y 2)

● Reemplazan los suelos compactados

● Rellenos de zanjas, pozos y excavaciones.

Foto 3



Foto 4

● Por la baja densidad y precio de los mismos se utilizan habitualmente como contrapiso, ya sea sobre terreno natural o sobre estructuras.

● Rellenos de difícil acceso como: conductos subterráneos, tales como el relleno de alcantarillas, tuberías, pozos, cloacas, etc. (foto 3)

● Rellenos y nivelaciones de azoteas (foto 4)

● Base y relleno posterior de cañerías.

**Soluciones Sika para hormigones livianos o rellenos de densidad controlada.**

### Sika Lightcrete

Es un aditivo líquido que actúa como agente espumante concentrado para elaborar hormigón liviano con densidad entre 1100 y 1800 kg/m<sup>3</sup> según la dosificación utilizada.

Las principales ventajas de **Sika Lightcrete** son:

Ø Fácil aplicación mediante sistemas tradicio-

nales de dosificación de aditivos.

No requiere equipos especiales para generar la espuma

Permite controlar la densidad de la mezcla en función de la dosis.

Permite obtener diversos grados de fluidez. De acuerdo con su dosificación, se pueden obtener rellenos que permiten su colocación sin que se requieran equipos de vibración o compactación.

El hormigón producido con **Sika Lightcrete** es bombeable con bombas de uso común.



**Sika Uruguay S.A.**

Av. José Belloni 5514

CP 12200

Manga - Montevideo

Tel: 220 22 27 - Fax 227 64 17

E.Mail: deptec@sika.com.uy

www.sika.com.uy

# THERMOFUSIÓN: la unión perfecta.



En el año 1992 el Grupo Dema lanzaba al mercado sanitario rioplatense un nuevo sistema de conducción de agua, con la marca **Acqua System Thermofusión (r)**.

Este tipo de sistema ya había revolucionado el mercado europeo, e ingresaba a Argentina y Uruguay para producir el cambio más importante en las instalaciones sanitarias, hasta la fecha.

Ese cambio trascendente tuvo sólidas y fundadas razones:

a) El salto de calidad que significó el Polipropileno Copolímero Random, como materia prima especialmente desarrollada para sistemas de tuberías con alta exigencia de servicio.

b) La seguridad inigualable de las uniones por termofusión.

c) La amplia gama de conexiones, medidas y soluciones, que conformaron el primer sistema integral de la región.

Hoy, doce años después, Acqua System lidera el mercado rioplatense de instalaciones de agua fría y caliente, con el mismo nivel de excelencia que motivó su éxito.

## La fusión molecular elimina las pérdidas

La fusión molecular entre la pared interna del accesorio y la externa del tubo conforma una unidad inseparable, que da lugar a una tubería continua, sin ningún riesgo de pérdidas.

Se elimina así el 92% de las causas de problemas en las tuberías.

Y se simplifica la instalación, a través de tres simples pasos: "se corta, se calienta y se une".

## Sólo el Polipropileno Copolímero Random garantiza la Thermofusión.

El sistema Acqua System esta conformado por caños y accesorios fabricados con Polipropileno Copolímero Random (tipo 3), la única materia prima que permite obtener las prestaciones antes mencionadas.

Esto se debe a su bajo índice de fluencia, su alto peso molecular y una cadena ordenada en forma aleatoria (Random), que determina un excelente comportamiento bajo tensión (pre-

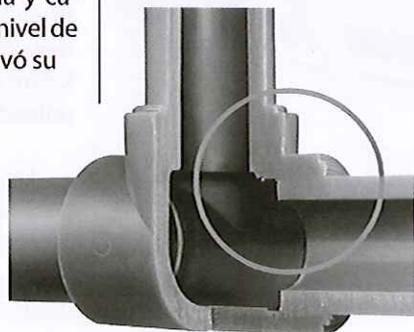
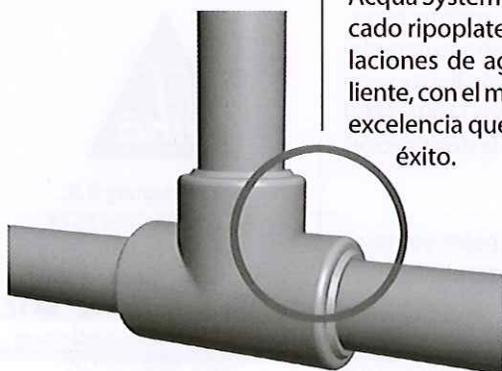
sión, tracción, compresión). Y que permite, además, empujar el sistema en forma rígida, sin tener en cuenta los efectos producidos por la dilatación de los tubos a altas temperaturas.

## Certificación, Garantía y Seguro

Ferva SA, empresa del Grupo Dema que fabrica Acqua System, es la primera compañía latinoamericana cuyo sistema de calidad en las áreas de producción y comercialización de tubos de polipropileno ha sido certificado bajo normas ISO 9001.

El sistema de aseguramiento de la calidad y la excepcional performance comprobada de Acqua System, permite al Grupo Dema emitir una garantía escrita por 50 años y un seguro de responsabilidad civil para cada instalación realizada con el sistema.

Todo ello, con el aval de los 50 años de experiencia del Grupo Dema en la producción de sistemas de vanguardia para la conducción de agua, gas, desagües y todo tipo de fluidos.



### Consultas y asesoramiento:

**ANILCO Ltda.**  
 San Martín 2411  
 Tel.: 200 9562 / 203 1640  
 Fax: 209 8069  
 anilco@anilco.com.uy  
 www.grupodema.com.ar



# Análisis de Costos de Obra

## Indices y estadísticas

### Lista de precios de Materiales

El presente "Análisis de Costos de Obra" ha sido confeccionado teniendo en cuenta rendimientos de insumos reconocidos por los operadores del sector.<sup>1</sup>

La metodología empleada es la de considerar costos unitarios desglosados en Mano de Obra (sin aportes) y Materiales (sin IVA ni COFIS) .

No se considera la incidencia de imprevistos, ni gastos indirectos como así tampoco el beneficio de la empresa. Este criterio permite una mayor adaptabilidad del Análisis de Costos a las distintas situaciones de implantación de obra, programa arquitectónico y sucesivas modificaciones de los precios del mercado.

La organización interna del "Análisis de Costos de Obra" se estructura según la lógica habitual de presupuestación de obra y se subdivide a su vez en items (tareas) específicos de cada rubro.

Desde el inicio (en Agosto de 2002) el Análisis de Costos se encuentra abierto a las consideraciones de los profesionales del sector. Se busca con ello la construcción de una herramienta moderna, creíble, transparente y verificable, de modo tal que se establezca una relación abierta entre los operadores y la Revista Edificar. Para ello ponemos a disposición de los lectores una casilla de correo electrónico (costos@edificar.net) para que puedan solicitar información sobre los elementos que integran cada item, así como para acercarnos sus impresiones y propuestas.

<sup>1</sup>Chandías/Caviglia



**Tecnología del futuro, hoy.**

Sika Uruguay S.A. - José Belloni 5514 - Tel.: 220 2227 Fax: 227 6417  
e-mail: sika@sika.com.uy - deptec@sika.com.uy|www.sika.com.uy

**BROMYROS S.A.**  
 **AISLACIONES TERMICAS**



Pedro Cosio 2330 CP. 11400 Montevideo - Uruguay  
**Teléfono (5982) 5251320\* Fax (5982) 5221356**  
**Email:bromyros@bromyros.com.uy**

**www.bromyros.com.uy**



**1- IMPLANTACION Y REPLANTEO**

1.1 LIMPIEZA DE TERRENO ..... m2	<b>12.63</b>
1.2 CERCADO DE PREDIO m lin . Mano de Obra	57.50
..... Mater.	30.83
..... Total	<b>88.33</b>
1.3 REPLANTEO GENERAL m2 ..... Mano de Obra	3.59
..... Mater.	10.18
..... Total	<b>13.76</b>
1.4 CONSTRUCCIONES PROV. m2 Mano de Obra.	394.64
..... Mater.	659.21
..... Total	<b>1053.85</b>
1.5 BAÑO QUIMICO alquiler mes ..... unidad	<b>1300.00</b>
1.6 CARTELERIA DE OBRA (15m2) ..... unidad	<b>6000.00</b>
1.7 ENVIO DE EQUIPO ..... Mano de Obra	577.20
..... Mater.	340.00
..... Total	<b>917.20</b>

**2- DEMOLICIONES**

2.1 DEMOLICION DE MURO MACIZO ..... m3	<b>295.71</b>
2.2 DEMOLICION DE TABIQUES ..... m2	<b>16.18</b>
2.3 DEMOLICION DE LOSAS ..... m3	<b>172.51</b>
2.4 DEMOLICION DE BOVEDILLAS ..... m2	<b>57.50</b>
(e=profundidad de bovedilla = 0.20)	
2.5 DEMOLICION DE PILARES Y VIGAS ..... m3	<b>395.74</b>
2.6 DEMOLICION DE PAVIMENTOS ..... m2	<b>34.22</b>
2.7 PICADO DE REVOQUES INTERIORES ..... m2	<b>19.79</b>
2.8 PICADO DE REVOQUES EXTERIORES ..... m2	<b>27.00</b>

**3 - MOVIMIENTO DE SUELOS**

3.1 DESMONTE GENERAL DE TERRENO ..... m3	<b>157.69</b>
3.2 ZANJA EN ARENA ..... m3	<b>144.30</b>
3.3 ZANJA EN ARCILLA ..... m3	<b>180.38</b>
3.4 POZO EN ARENA (h<1.50 mto) ..... m3	<b>216.45</b>
3.5 POZO EN ARENA (h>1.50 mto) ..... m3	<b>288.60</b>
3.6 POZO EN ARCILLA (h<1.50 mto) ..... m3	<b>252.53</b>

3.7 POZO EN ARCILLA (h>1.50 mto) ..... m3	<b>324.68</b>
3.8 POZO EN TOSCA (h<1.50 mto) ..... m3	<b>252.53</b>
3.9 POZO EN TOSCA (h>1.50 mto) ..... m3	<b>324.68</b>
3.10 RELLENO DE POZOS Y ZANJAS ..... m3	<b>126.26</b>
3.12 DESPARRAMO DE TIERRA A PALA ..... m3	<b>90.19</b>
3.13 CARGA SOBRE CAMION ..... m3	<b>36.08</b>

**4 - FUNDACIONES**

4.1 ZAPATA CORRIDA DE H.A m3 Mano de Obra	1040.72
..... Mater.	3700.02
..... Total	<b>4740.74</b>
4.2 DADOS DE H. CICLOPEO m3 Mano de Obra.	421.97
..... Mater.	1059.54
..... Total	<b>1481.51</b>
4.3 VIGAS DE FUNDACION m3 ... Mano de Obra	1488.93
..... Mater.	3742.31
..... Total	<b>5231.24</b>
4.4 BARCO DE H. CICLOPEO ARMADO ..... m3	
..... Mano de Obra	502.87
..... Mater.	2193.59
..... Total	<b>2696.45</b>
4.5 PATIN DE H. ARMADO m3 ..... Mano de Obra	1068.05
..... Mater.	3763.46
..... Total	<b>4831.51</b>
4.6 PLATEA DE H. ARMADO m3 ... Mano de Obra	682.15
..... Mater.	3541.42
..... Total	<b>4223.57</b>

**5 - HORMIGON ARMADO**

5.1 ENCOFRADO DE PILARES, PANTALLAS ..... m2	
..... Mano de Obra	268.92
..... Mater.	67.31
..... Total	<b>336.23</b>
5.2 ENCOF. DE VIGAS m2 ..... Mano de Obra	224.10
..... Mater.	77.20
..... Total	<b>301.30</b>
5.3 ENCOF. DE LOSAS m2 ..... Mano de Obra	134.46

 **Tecnología del futuro, hoy.**

Sika Uruguay S.A. - José Belloni 5514 - Tel.: 220 2227 Fax: 227 6417  
 e-mail: sika@sika.com.uy - deptec@sika.com.uy | www.sika.com.uy



**SU AVISO PUEDE ESTAR AQUÍ**  
 POR MUCHO MENOS DE LO QUE IMAGINA

Consulte por el Tel.: 402 3590 o al e-mail [costos@edificar.net](mailto:costos@edificar.net)

## Análisis de Costos de Obra



Octubre de 2004

..... Mater.	77.20	
..... Total	<b>211.66</b>	
5.4 ENCOFRADO DE ESCALERAS Mano de Obra	268.92	
..... Mater.	91.80	
..... Total	<b>360.72</b>	
5.5 ENCO. DE TANQUES DE AGUA ..... M. de Obra	358.57	
..... Mater.	48.72	
..... Total	<b>407.29</b>	
5.6 ENCOFRADOS PERDIDOS LIVIANOS, de espumaplast ( Bromyros S.A. ), en medidas standard ..... m3	<b>1.050,00</b>	
5.7 DESENCOFRADO ..... m2	<b>35.97</b>	
5.8 DOBLADO ARMADURAS (Fe com.) ... por Kg. ..... M. de Obra	8.96	
..... Mater.	21.41	
..... Total	<b>30.37</b>	
5.9 DOBLADO ARMADURAS (Fe trat.) ..... por Kg. ..... M. de Obra	9.86	
..... Mater.	22.06	
..... Total	<b>31.92</b>	
5.10 COLOCACION MALLALUR m2 Mano de Obra	44.82	
..... Mater.	49.81	
..... Total	<b>94.00</b>	
5.11 ELAB.Y LLENADO PILARES m3Mano de Obra	604.06	
..... Mater.	1382.88	
..... Total	<b>1986.94</b>	
5.12 ELAB.Y LLENADO VIGAS m3Mano de Obra	472.46	
..... Mater.	1382.88	
..... Total	<b>1855.35</b>	
5.13 ELAB.Y LLENADO LOSAS m3Mano de Obra	438.64	
..... Mater.	1382.88	
..... Total	<b>1821.53</b>	
5.14 ELAB.Y LLEN. ESCALERA m3 Mano de Obra	620.45	
..... Mater.	1382.88	
..... Total	<b>2003.34</b>	
ELAB.Y LLEN. TQUE. AGUA m3Mano de Obra	844.49	
..... Mater.	1382.88	

..... Total	<b>2227.37</b>
PREMEZCLADO DOSIFICACION 3-2-1 fck= 150 Kgs/cm2 ..... m3	<b>2235.72</b>
PREMEZCLADO HORMIGÓN CELULAR 1600 Kgs/m3 ..... m3	<b>1335.72</b>
PREMEZCLADO HORMIGÓN CELULAR 1000 Kgs/m3 ..... m3	<b>2185.72</b>

### 6 - MUROS Y TABIQUES

#### 6.1 TABIQUES DE 0.10

6.1.1 BLOQUES COMUNES m2... Mano de Obra	53.78
..... Mater.	95.54
..... Total	<b>149.32</b>
6.1.2 BLOQUES PORTANTES m2. Mano de Obra	62.75
..... Mater.	128.30
..... Total	<b>191.05</b>
6.1.3 LADRILLOS m2..... Mano de Obra	102.10
..... Mater.	108.84
..... Total	<b>204.95</b>
6.1.4 LADRILLO DE PRENSA m2 . Mano de Obra	102.10
..... Mater.	137.64
..... Total	<b>239.75</b>
6.1.5 ISOPANELES (BROMYROS) m2Mano de Obra	118.00
..... Mater.	855.50
..... Total	<b>973.50</b>
6.1.6 TICHOLOS m2 ..... Mano de Obra	60.89
..... Mater.	161.14
..... Total	<b>222.03</b>
6.1.7 YESO ..... Total	<b>433.78</b>

#### 6.2 MUROS DE 0.15

6.2.1 BLOQUES COMUNES m2 ... Mano de Obra	53.78
..... Mater.	93.33
..... Total	<b>147.12</b>
6.2.2 BLOQUES PORTANTES m2. Mano de Obra	71.71



Agua  
para siempre.



Ventas por Mayor y Menor de  
Materiales para la Construcción

San Martín 3116 - Telefax: 208 2679 / 209 6073  
e-mail: barracauno@movinet.com.uy

## Análisis de Costos de Obra



Octubre de 2004

..... Mater.	126.61
..... Total	<b>198.33</b>
6.2.3 LADRILLOS CAMPO m2 ..... Mano de Obra	103.85
..... Mater.	196.69
..... Total	<b>300.54</b>
6.2.4 LADRILLOS CAMPO(VISTO)m2Mano de Obra	154.96
..... Mater.	212.11
..... Total	<b>367.07</b>
6.2.5 LADRILLOS DE PRENSA m2 Mano de Obra	85.92
..... Mater.	266.29
..... Total	<b>352.22</b>
6.2.6 LADRILLOS PRENSA VISTOm2Mano de Obra	116.42
..... Mater.	266.29
..... Total	<b>382.72</b>
6.2.7 REJILLAS m2 ..... Mano de Obra	100.25
..... Mater.	274.74
..... Total	<b>374.98</b>
6.2.8 TICHOLOS m2 ..... Mano de Obra	59.09
..... Mater.	191.67
..... Total	<b>250.76</b>

### 6.3 MUROS DE 0.20

6.3.1 BLOQUES PORTANTES m2 .. Mano de Obra	85.92
..... Mater.	138.57
..... Total	<b>224.50</b>
6.3.2 LADRILLOS CAMPO m2 ..... Mano de Obra	114.57
..... Mater.	324.89
..... Total	<b>439.46</b>
6.3.3 LADRILLOS PRENSA m2 ..... Mano de Obra	107.41
..... Mater.	337.74
..... Total	<b>445.15</b>
6.3.4 TICHOLOS (12*17*25)m2 ... Mano de Obra	107.41
..... Mater.	170.27
..... Total	<b>277.68</b>

### 6.4 MUROS DE 0.25

#### 6.4.1 Con cámara de aire

6.4.1.1 BLOQUES Vibrado y Chorizo m2Mano de Obra	179.17
--	--------

..... Mater.	260.93
..... Total	<b>440.10</b>
6.4.1.2 ISOPANELES (BROMYROS) m2Mano de Obra	118.00
para congelados -25% ..... Mater.	1180.00
..... Total	<b>1298.00</b>
6.4.1.3 LADRILLO Y CHORIZO m2 Mano de Obra	207.71
..... Mater.	363.52
..... Total	<b>571.23</b>
6.4.1.4 TICHOLO Y CHORIZO m2 . Mano de Obra	161.19
..... Mater.	204.82
..... Total	<b>366.02</b>
6.4.1.5 AISL. TERMICA (polist. exp. 3mm) m2Mater.	<b>45.13</b>
6.4.1.6 AISL. TERMICA (polist. exp. 4mm) m2Mater.	<b>58.96</b>

#### 6.4.2 Macizo

6.4.2.1 LADRILLO DE CAMPO m2Mano de Obra	168.35
..... Mater.	436.26
..... Total	<b>604.61</b>
6.4.2.2 LADRILLO CAMPO VISTO m2Mano de Obra	188.03
..... Mater.	449.11
..... Total	<b>637.13</b>
6.4.2.3 LADRILLO DE PRENSA m2Mano de Obra	168.35
..... Mater.	575.46
..... Total	<b>743.81</b>
6.4.2.4 LADRILLO PRENSA VISTO m2Mano de Obra	179.06
..... Mater.	575.46
..... Total	<b>754.52</b>
6.4.2.5 TICHOLOS (12*25*25) m2 Mano de Obra	100.25
..... Mater.	382.63
..... Total	<b>482.87</b>

### 6.5 MUROS DE 0.30

#### 6.5.1 CON CAMARA AIRE

6.5.1.1 LADRILLO CAMPO m2 .... Mano de Obra	250.56
(1 CARA VISTA) ..... Mater.	403.33
..... Total	<b>653.89</b>

**BROMYROS S.A.**  
AISLACIONES TERMICAS



Pedro Cosio 2330 CP. 11400 Montevideo - Uruguay  
Teléfono (5982) 5251320\* Fax (5982) 5221356  
Email: bromyros@bromyros.com.uy

[www.bromyros.com.uy](http://www.bromyros.com.uy)

edificar 36

**DURATOP**

**Desagües**  
de Alta Resistencia.

## Análisis de Costos de Obra



Octubre de 2004

6.5.1.2 BLOQUE VIBRADO m2 .....	Mano de Obra	232.74
Y LADRILLO CAMPO (1 CARA VISTA) ....	Mater.	308.49
.....	Total	<b>541.23</b>
6.5.1.3 TICHOLO Y LADRILLO CAMPO m2M. de Obra		213.06
(1 CARA VISTA) .....	Mater.	254.64
.....	Total	<b>467.70</b>
6.5.1.4 AISL. TERMICA (polist. exp. 3mm) m2	Mater.	<b>45.13</b>
6.5.1.5 AISL. TERMICA (polist. exp. 4mm) m2	Mater.	<b>58.96</b>

### 6.5.2 MACIZOS

6.5.2.1 LADRILLO CAMPO m2 ....	Mano de Obra	188.03
.....	Mater.	436.26
.....	Total	<b>624.28</b>
6.5.2.2 LADRILLO PRENSA m2 .....	Mano de Obra	202.35
.....	Mater.	575.46
.....	Total	<b>777.80</b>
6.5.2.3 PIEDRA m2 .....	M. de Obra	322.49
(1 CARA VISTA) .....	Mater.	443.64
.....	Total	<b>766.13</b>

### 6.6 VARIOS

6.6.1 ACUÑADO DE MUROS m lin.	Mano de Obra	14.00
.....	Mater.	14.73
.....	Total	<b>28.73</b>

## 7 - REVOQUES

### 7.1 CIELORRASOS

7.1.1 AZOTADA Y GRUESA m2 ....	Mano de Obra	66.25
.....	Mater.	30.81
.....	Total	<b>97.06</b>
7.1.2 FINA m2 .....	Mano de Obra	34.00
.....	Mater.	5.92
.....	Total	<b>39.92</b>
7.1.3 BALAI m2 .....	Mano de Obra	28.64
.....	Mater.	11.43
.....	Total	<b>40.08</b>

## 7.2 PAREDES INTERIORES

7.2.1 GRUESA m2 .....	Mano de Obra	50.18
.....	Mater.	15.24
.....	Total	<b>65.41</b>
7.2.2 FINA m2 .....	Mano de Obra	25.03
.....	Mater.	5.92
.....	Total	<b>30.96</b>
7.2.3 BALAI m2 .....	Mano de Obra	17.93
.....	Mater.	11.43
.....	Total	<b>29.36</b>
7.2.4 BOLSEADO m2 .....	Mano de Obra	23.28
.....	Mater.	5.92
.....	Total	<b>29.21</b>

## 7.3 PAREDES EXTERIORES

7.3.1 ARENA Y PORTLAND .m2 ....	Mano de Obra	28.64
C/HIDROFUGO .....	Mater.	27.17
.....	Total	<b>55.82</b>
7.3.2 GRUESA m2 .....	Mano de Obra	46.57
.....	Mater.	15.98
.....	Total	<b>62.55</b>
7.3.3 FINA m2 .....	Mano de Obra	41.16
.....	Mater.	7.11
.....	Total	<b>48.27</b>
7.3.4 BALAI m2 .....	Mano de Obra	26.89
.....	Mater.	11.43
.....	Total	<b>38.33</b>
7.3.5 BOLSEADO m2 .....	Mano de Obra	28.64
.....	Mater.	5.92
.....	Total	<b>34.56</b>

## 7.4 VARIOS

7.4.1 MOCHETEADO (a=0.15) m lin.	Mano de Obra	100,35
.....	Mater.	15.21
.....	Total	<b>115.56</b>

**MundoColor**

Miguelote 1622 Tel.: 924-3015 / Constituyente 2023 Tel.: 402-1815  
8 de Octubre 4550 Tel.: 506-7596 / Av. José Belloni 4390 Tel.: 220-0979

**IMPERPLAST**  
TODO PARA TECHOS

Area de Ventas: San Martín 3481 Tel.: 200-5260 / 208-2846  
Adm. y Dpto. Tec.: Bvar. España 2300 Telefax: 400-1808 / 402-2121

## Análisis de Costos de Obra



Octubre de 2004

7.4.2 MOCHETEADO (a=0.20) m lin. Mano de Obra	103.03
..... Mater.	20.27
..... Total	<b>123.31</b>
7.4.3 MOCHETEADO (a=0.25) m lin. Mano de Obra	105.71
..... Mater.	25.34
..... Total	<b>131.05</b>
7.4.4 MOCHETEADO (a=0.30) m lin. Mano de Obra	108.39
..... Mater.	30.42
..... Total	<b>138.80</b>
7.4.5 COLOC. DE ESQUINEROS m. lin M. de Obra	85.92
..... Mater.	44.91
..... Total	<b>130.84</b>

### 8 - CONTRAPISOS (e=0.10 mtos)

8.1 CONTRAPISO ARMADO m3 ..... M. de Obra	314.29
..... Mater.	1647.11
..... Total	<b>1961.40</b>
8.2 CONTRAPISO DE BALASTO m3 ... M. de Obra	247.33
..... Mater.	645.50
..... Total	<b>892.84</b>
8.3 CONTRAP DE HORM. CASCOTE m3M. de Obra	197.87
..... Mater.	1088.09
..... Total	<b>1285.95</b>
8.4 CONTRAP DE HORM. POBRE m3 . M. de Obra	161.79
..... Mater.	870.69
..... Total	<b>1032.48</b>
8.5 CONTRAP DE HORM. POROSO m3M. de Obra	235.99
..... Mater.	1133.00
..... Total	<b>1368.99</b>

### 9 - REVESTIMIENTOS

#### 9.1 DE PISOS

9.1.1 ADOQUINES m2..... Mano de Obra	107.41
..... Mater.	974.79
..... Total	<b>1082.19</b>
9.1.2 ARENA Y PORT LUST m2..... Mano de Obra	143.21

..... Mater.	47.26
..... Total	<b>190.47</b>
9.1.3 BALDOSAS DE PORT. m2 ... Mano de Obra	57.28
(9 PANES) ..... Mater.	105.05
..... Total	<b>162.33</b>
9.1.4 BALDOSAS MONOLITICAS m2Mano de Obra	85.92
..... Mater.	256.97
..... Total	<b>342.90</b>
9.1.5 CERÁM. ESMAL. (0.20 X 0.20) m2M. de Obra	71.60
..... Mater.	213.60
..... Total	<b>285.20</b>
9.1.6 CERÁM. ESMAL. (0.30 X 0.30) m2M. de Obra	71.60
..... Mater.	290.11
..... Total	<b>361.71</b>
9.1.7 CERÁM. ESMAL (0.40 X 0.40) m2 M. de Obra	71.60
..... Mater.	288.81
..... Total	<b>360.41</b>
9.1.8 GRES COMUN (0.33X0.33) m2 .. M. de Obra	85.92
..... Mater.	385.72
..... Total	<b>471.65</b>
9.1.9 GRES ESMALTADO (0.35X0.35) m2M. de Obra	85.92
..... Mater.	488.72
..... Total	<b>574.65</b>
9.1.10 LADRILLOS m2 ..... Mano de Obra	93.09
..... Mater.	127.89
..... Total	<b>220.97</b>
9.1.11 PIEDRA LAJA m2 ..... Mano de Obra	85.92
..... Mater.	271.41
..... Total	<b>357.34</b>
9.1.12 LAYOTA COMUN m2 ..... Mano de Obra	95.00
..... Mater.	211.89
..... Total	<b>306.89</b>
9.1.13 LAYOTA ESMALTADA m2... Mano de Obra	78.76
..... Mater.	222.59
..... Total	<b>301.36</b>
9.1.14 MARMOL m2 ..... Mano de Obra	85.92
..... Mater.	3607.64
..... Total	<b>3693.56</b>
9.1.15 VINILICO m2..... Mano de Obra	32.367



Equipamiento Sanitario Integral  
Importación, Distribución y Venta  
**GRIFERIA - SANITARIA**  
**CERAMICAS - AMOBLAMIENTOS**

Bvar. España 2162 esq. Joaquín de Salterain Telefax: 410-0980 - 418-3384  
C.P. 11200 - e-mail: sgmltda@odfnet.com.uy



Tecnología del futuro, hoy.

Sika Uruguay S.A. - José Belloni 5514 - Tel.: 220 2227 Fax: 227 6417  
e-mail: sika@sika.com.uy - deptec@sika.com.uy | www.sika.com.uy

## Análisis de Costos de Obra



Octubre de 2004

..... Mater.	196.00
..... Total	<b>228.36</b>
9.1.16 PARQUET ENGRAMPADO m2 Mano de Obra	93.09
..... Mater.	490.80
..... Total	<b>583.88</b>
9.1.17 PARQUET PEGADO m2 ..... Mano de Obra	58.16
..... Mater.	434.25
..... Total	<b>492.40</b>
9.1.18 PORCELANATO (0.35X0.35) m2 Mano de Obra	85.92
..... Mater.	565.57
..... Total	<b>651.60</b>

### 9.2 DE PAREDES

9.2.1 AZULEJOS COMUNES m2 .. Mano de Obra	114.57
..... Mater.	158.65
..... Total	<b>273.22</b>
9.2.2 AZULEJOS DECORADOS m2 Mano de Obra	114.57
..... Mater.	200.65
..... Total	<b>315.22</b>
9.2.3 CERÁM. ESMALT (0.20 X 0.20) m2M. de Obra	107.41
..... Mater.	219.44
..... Total	<b>326.84</b>
9.2.4 CERÁM. ESMALT (0.30 X 0.30) m2M de Obra	107.41
..... Mater.	294.99
..... Total	<b>402.39</b>
9.2.5 CERÁM. ESMALT (0.40 X 0.40) m2M de Obra	107.41
..... Mater.	291.29
..... Total	<b>398.70</b>
9.2.6 ESCUDO TERM. TRADICIONALBROMYROS .	
..... Mater.	252.00
..... Total	<b>252.00</b>
9.2.7 ESCUDO TERM. "TERMO-COAT" BROMYROS	
..... Mater.	254.80
..... Total	<b>254.80</b>
9.2.8 GRANITO (0.30X0.30) m2 ..... Mano de Obra	143.21
..... Mater.	3602.65
..... Total	<b>3745.86</b>

9.2.9 LADRILLOS (0.055*0.055*0.24) m2 M de Obra	119.92
..... Mater.	117.07
..... Total	<b>237.00</b>
9.2.10 LISTELO CERÁM (0.05X0.20) mL M de Obra	22.91
..... Mater.	43.15
..... Total	<b>66.07</b>
9.2.11 LISTELO GRANITO (0.05X0.20) mL M de Obra	22.91
..... Mater.	212.65
..... Total	<b>235.57</b>
9.2.12 MARMOL (0.30X0.30) m2 ... Mano de Obra	143.21
..... Mater.	3534.85
..... Total	<b>3678.06</b>
9.2.13 MOSAICO VENECIANO m2 Mano de Obra	152.50
..... Mater.	527.65
..... Total	<b>680.15</b>
9.2.14 PIEDRA LAJA m2 ..... Mano de Obra	182.89
..... Mater.	268.15
..... Total	<b>451.04</b>
9.2.15 PLAQUETAS CERÁM. m2 .... Mano de Obra	215.36
..... Mater.	351.15
..... Total	<b>566.51</b>
9.2.16 PORCELANATO (0.35X0.35) m2 Mano de Obra	114.57
..... Mater.	568.15
..... Total	<b>682.72</b>

### 9.3 DE ANTEPECHOS/UMBRALES

9.3.1 PORTLAND LUSTRADO m2 Mano de Obra	155.78
..... Mater.	96.84
..... Total	<b>252.62</b>
9.3.2 CERÁMICO ESMALTADO m2 Mano de Obra	145.01
..... Mater.	360.43
..... Total	<b>505.44</b>
9.3.3 PIEZA DE MARMOL m2 ..... Mano de Obra	145.89
(e=0.02mtos) ..... Mater.	3534.85
..... Total	<b>3680.74</b>
9.3.4 PIEZA DE GRANITO m2 ..... Mano de Obra	429.62
(e=0.02mtos) ..... Mater.	3668.18



#### Materiales de construcción

Producción de mezcla y bloques vibrados

(042) 25 15 94

Maldonado - Aparicio Saravia c/Tacuarembó  
E-mail: corralon@adinet.com.uy



**Bonacuina**  
equipamientos

Bvar. España 2123 esq. Pablo de María - Tel.: 408 58 10



..... Total	<b>4097.81</b>
9.3.4 PIEZA DE LAPACHO m2 ..... Mano de Obra	358.02
(e=0.025 mtos) ..... Mater.	754.54
..... Total	<b>1112.56</b>

**9.4 DE ESCALONES (0.28 X 0.70)**

9.4.1 CERÁMICO ESMALTADO ..... Mano de Obra	71.60
unid. .... Mater.	200.89
..... Total	<b>272.49</b>
9.4.2 GRES ESMALTADO (0.35X0.35) M de Obra .	71.60
unid. .... Mater.	203.38
..... Total	<b>274.98</b>
9.4.3 NARIZ LAPACHO (0.02X0.05X0.7)M de Obra	25.03
unid. .... Mater.	95.64
..... Total	<b>120.68</b>
9.4.4 MADERA (LAPACHO, e=0.025mtos)M de Obra	71.60
unid. .... Mater.	591.60
..... Total	<b>663.20</b>

**9.5 DE MESADAS**

9.5.1 MARMOL (e=0.02mtos) m2 Mano de Obra	268.92
..... Mater.	3593.18
..... Total	<b>3862.10</b>
9.5.2 GRANITO (e=0.02mtos)m2 . Mano de Obra	268.92
..... Mater.	3593.18
..... Total	<b>3862.10</b>

**9.6 DE ZÓCALOS**

9.6.1 MADERA ml ..... Mano de Obra	17.90
PINO BRASIL, h=0.05 cmtos) ..... Mater.	93.94
..... Total	<b>111.84</b>
9.6.2 CERÁM. ESMALTADO ml .... Mano de Obra	57.28
(h=0.10cmtos) ..... Mater.	61.32
..... Total	<b>118.60</b>

**9.7 DE CIELORRASOS**

9.7.1 ESCUDO TERM. "TERMO-COAT" BROMYROS (30mm)	
m2 ..... Mater.	254.80
9.7.2 ABS. ACUSTICO FONAC-ECO BROMYROS (3.5mm)	
m2 ..... Mater.	383.12
9.7.3 AISL. ACUSTICO BARRIER BROMYROS (4mm)	
m2 ..... Mater.	512.96

**10 - PINTURA**

**10.1 CIELORRASO DE YESO**

10.1.1 FACERIT m2 ..... Mano de Obra	21.43
..... Mater.	13.50
..... Total	<b>34.93</b>
10.1.2 FIJADOR m2 ..... Mano de Obra	16.07
..... Mater.	6.00
..... Total	<b>22.07</b>
10.1.3 PINTURA m2 ..... Mano de Obra	53.57
ESMALTE SINTÉTICO ..... Mater.	41.46
..... Total	<b>95.03</b>
10.1.4 PINTURA LÁTEX m2 ..... Mano de Obra	21.43
..... Mater.	13.13
..... Total	<b>34.55</b>
10.1.5 PINTURA m2 ..... Mano de Obra	24.10
P/CIELORRASOS (COMUN) ..... Mater.	8.00
..... Total	<b>32.10</b>
10.1.6 PINTURA m2 ..... Mano de Obra	24.10
P/CIELORRASOS (ANTIHONGO) ..... Mater.	11.25
..... Total	<b>35.35</b>

**10.2 CIELORRASO DE REVOQUE FINO**

10.2.1 FACERIT m2 ..... Mano de Obra	21.43
..... Mater.	16.88
..... Total	<b>38.30</b>
10.2.2 FIJADOR SINTÉTICO m2 ... Mano de Obra	16.07
..... Mater.	7.88
..... Total	<b>23.94</b>



**Materiales para la Construcción**

Amoblamiento y Equipamiento para Baños y Cocinas Sanitaria en Gral. por Mayor y Menor

Arenal Grande 1345 - Telefax: 400-2034 / 400-4421  
Estacionamiento por Jackson 1390



Miguelote 1622 Tel.: 924-3015 / Constituyente 2023 Tel.: 402-1815  
8 de Octubre 4550 Tel.: 506-7596 / Av. José Belloni 4390 Tel.: 220-0979

## Análisis de Costos de Obra



Octubre de 2004

10.2.3 FIJADOR AL AGUA m2 .....	Mano de Obra	16.07
.....	Mater.	7.80
.....	Total	<b>23.87</b>
10.2.4 ENDUÍDO m2 .....	Mano de Obra	21.43
.....	Mater.	24.00
.....	Total	<b>45.43</b>
10.2.5 CAL m2 .....	Mano de Obra	16.07
.....	Mater.	1.50
.....	Total	<b>17.57</b>
10.2.6 PINTURA m2 .....	Mano de Obra	24.10
CIELORRASOS (ANTI HONGO) .....	Mater.	9.60
.....	Total	<b>33.70</b>
10.2.7 PINTURA m2 .....	Mano de Obra	24.10
CIELORRASOS (COMUN) .....	Mater.	9.00
.....	Total	<b>33.10</b>
10.2.8 PINTURA LÁTEX m2 .....	Mano de Obra	21.43
.....	Mater.	10.50
.....	Total	<b>31.93</b>

### 10.3 CIELORRASO DE HORMIGÓN VISTO

10.3.1 FIJADOR AL AGUA m2 .....	Mano de Obra	21.43
.....	Mater.	4.80
.....	Total	<b>26.23</b>
10.3.2 PINTURA m2 .....	Mano de Obra	21.43
CIELORRASOS (ANTI HONGO) .....	Mater.	7.50
.....	Total	<b>28.93</b>
10.3.3 PINTURA m2 .....	Mano de Obra	21.43
P/CIELORRASOS (COMUN) .....	Mater.	8.00
.....	Total	<b>29.43</b>
10.3.4 PINTURA LÁTEX m2 .....	Mano de Obra	21.43
.....	Mater.	8.75
.....	Total	<b>30.18</b>

### 10.4 PAREDES DE YESO

10.4.1 FACERIT m2 .....	Mano de Obra	18.75
.....	Mater.	16.88

.....	Total	<b>35.62</b>
10.4.2 FIJADOR SINTETICO m2 ...	Mano de Obra	13.93
.....	Mater.	4.50
.....	Total	<b>18.43</b>
10.4.3 PINTURA m2 .....	Mano de Obra	29.46
ESMALTE SINTÉTICO .....	Mater.	27.27
.....	Total	<b>56.73</b>
10.4.4 PINTURA LÁTEX m2 .....	Mano de Obra	18.75
.....	Mater.	13.13
.....	Total	<b>31.87</b>
10.4.5 PINTURA m2 .....	Mano de Obra	21.43
CIELORRASOS (ANTI HONGO) .....	Mater.	15.73
.....	Total	<b>37.15</b>
10.4.6 PINTURA m2 .....	Mano de Obra	21.43
CIELORRASOS (COMUN) .....	Mater.	12.75
.....	Total	<b>34.18</b>

### 10.5 PAREDES CON REVOQUE FINO

10.5.1 CAL m2 .....	Mano de Obra	10.71
.....	Mater.	1.50
.....	Total	<b>12.21</b>
10.5.2 ENDUÍDO COMUN m2 .....	Mano de Obra	18.75
.....	Mater.	24.00
.....	Total	<b>42.75</b>
10.5.3 FACERIT m2 .....	Mano de Obra	17.17
.....	Mater.	9.38
.....	Total	<b>26.52</b>
10.5.4 PINTURA ECONOMICA m2	Mano de Obra	18.75
.....	Mater.	16.88
.....	Total	<b>35.62</b>
10.5.5 FIJADOR AL AGUA m2 .....	Mano de Obra	13.39
.....	Mater.	4.50
.....	Total	<b>17.89</b>
10.5.6 FIJADOR SINTÉTICO m2 ...	Mano de Obra	13.39
.....	Mater.	7.88
.....	Total	<b>21.27</b>
10.5.7 PINTURA LÁTEX m2 .....	Mano de Obra	17.14



**SU AVISO PUEDE ESTAR AQUÍ**

**POR MUCHO MENOS DE LO QUE IMAGINA**

Consulte por el Tel.: 402 3590 o al e-mail [costos@edificar.net](mailto:costos@edificar.net)



Ventas por Mayor y Menor de  
Materiales para la Construcción

San Martín 3116 - Telefax: 208 2679 / 209 6073  
e-mail: [barracauno@movinet.com.uy](mailto:barracauno@movinet.com.uy)



..... Mater.	13.13
..... Total	<b>30.27</b>
10.5.8 PINTURA LÁTEX ACRÍLICA m2Mano de Obra	17.14
..... Mater.	21.10
..... Total	<b>38.24</b>

**10.6 CARPINTERÍA DE MADERA**

10.6.1 FONDO PARA MADERA m2Mano de Obra	16.07
..... Mater.	27.00
..... Total	<b>43.07</b>
10.6.2 ESMALTE SINTÉTICO m2 . Mano de Obra	32.14
..... Mater.	27.00
..... Total	<b>59.14</b>
10.6.3 BARNIZ SINTÉTICO m2 .... Mano de Obra	32.14
EXTERIORES ..... Mater.	60.38
..... Total	<b>92.51</b>
10.6.4 BARNIZ SINTÉTICO m2 .... Mano de Obra	32.14
MATE ..... Mater.	34.38
..... Total	<b>66.51</b>

**10.7 CARPINTERÍA METÁLICA**

10.7.1 FONDO ANTIOXIDO m2... Mano de Obra	21.43
..... Mater.	22.40
..... Total	<b>43.83</b>
10.7.2 ESMALTE SINTÉTICO m2 . Mano de Obra	32.14
..... Mater.	27.00
..... Total	<b>59.14</b>

**10.8 PREPARACION DE SUPERFICIES**

10.8.1 CEPILLADO Y RASPADO DE SUP.m2M. de Obra	10.71
..... Mater.	2.00
..... Total	<b>12.71</b>
10.8.2 QUEMADO A SOLETE m2 ..... Total	<b>53.57</b>
10.8.3 REMOCION CON REMOVEDOR m2 ... Total	<b>53.57</b>
10.8.4 LAVADO CON SODA CAUST.m2 ..... Total	<b>40.17</b>

10.8.5 APLIC.ENDUIDO Y LIJADO m2Mano de Obra	10.71
..... Mater.	3.29
..... Total	<b>14.00</b>

**11 INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

11.1 VALOR MEDIO DE PUESTA..... unidad	<b>540.00</b>
11.2 VALOR MEDIO DE TABLERO ..... unidad	<b>2500.00</b>

**12 INSTALACIÓN SANITARIA ,**

NO INCLUYE DESGROSE NI REVESTIMIENTO DE PAREDES  
*Costos por instalaciones, artefactos, griferías, accesorios y varios(ver modelo uno)*

BAÑO LINEAL ECONOMICO ..... global	<b>13616,37</b>
BAÑO LINEAL MEDIO ..... global	<b>22423,5</b>
BAÑO LINEAL CONFORT ..... global	<b>27069,49</b>
BAÑO LINEAL LUJO ..... global	<b>49174,33</b>
COCINA C/LAVADERO ..... global	<b>10212,32</b>

**13 - EQUIPAMIENTO**

**13.1 COCINA**

13.1.1 MÓDULO SIMPLE (0.40)	
BAJO MESADA m2 ..... M. de Obra	188.42
..... Mater.	1381.75
..... Total	<b>1570.17</b>
13.1.2 MÓDULO SIMPLE (0.40)	
AÉREO m2 ..... M. de Obra	178.73
..... Mater.	1310.66
..... Total	<b>1489.39</b>
13.1.3 MÓDULO DOBLE (0.80)	
BAJO MESADA m2 ..... M. de Obra	312.01
..... Mater.	2288.11
..... Total	<b>2600.12</b>
13.1.4 MÓDULO DOBLE (0.80)	
AÉREO m2 ..... M. de Obra	292.32
..... Mater.	2143.71

**Agua para siempre.**

Bvar. España 2123 esq. Pablo de María - Tel.: 408 58 10

## Análisis de Costos de Obra



Octubre de 2004

.....	Total	<b>2436.04</b>
13.1.5 CAJONERA m2 .....	M. de Obra	334.73
.....	Mater.	2454.72
.....	Total	<b>2789.45</b>
13.1.6 ESQUINERO BAJO MESADA .....	M. de Obra	350.18
.....	Mater.	2568.01
.....	Total	<b>2918.20</b>
13.1.7 ESQUINERO AÉREO .....	M. de Obra	331.70
.....	Mater.	2432.50
.....	Total	<b>2764.21</b>

### 14 - ABERTURAS

#### 14.1 ALUMINIIO

14.1.1 CORREDIZA (1.00 X 1.00) ...	Mano de Obra	179.28
.....	Mater.	1700.68
.....	Total	<b>1878.96</b>
14.1.2 CORREDIZA (1.00 X 1.50) .....	M de Obra	197.21
.....	Mater.	2399.53
.....	Total	<b>2596.74</b>
14.1.3 CORREDIZA (2.00 X 2.05) .....	M de Obra	358.57
.....	Mater.	4759.78
.....	Total	<b>5118.35</b>
14.1.4 BATIENTE ( 1.00 x 1.00) .....	M de Obra	179.28
.....	Mater.	3828.28
.....	Total	<b>4007.56</b>
14.1.5 BATIENTE ( 1.00 X 1.50) .....	M de Obra	197.21
.....	Mater.	5077.03
.....	Total	<b>5274.24</b>
14.1.6 BATIENTE (0.80 X 2.05) .....	M de Obra	295.82
.....	Mater.	4566.28
.....	Total	<b>4862.10</b>

#### 14.2 MADERA

14.2.1 CORREDIZA (1.20 X 1.20) .....	M de Obra	179.28
.....	Mater.	33126.28
.....	Total	<b>3305.56</b>

14.2.2 CORREDIZA (1.20 X 1.50) .....	M de Obra	197.21
.....	Mater.	3707.46
.....	Total	<b>3904.67</b>
14.2.3 CORREDIZA (2.00 X 2.05) .....	M de Obra	268.92
.....	Mater.	6103.03
.....	Total	<b>6371.96</b>
14.2.4 BATIENTE (1.00 X 1.00) .....	M de Obra	179.28
.....	Mater.	2984.53
.....	Total	<b>3163.81</b>
14.2.5 BATIENTE (1.00 X 1.50) .....	M de Obra	197.21
.....	Mater.	3905.91
.....	Total	<b>4103.12</b>
14.2.6 BATIENTE (0.80 X 2.05)enchapada	M de Obra	268.92
.....	Mater.	2247.43
.....	Total	<b>2516.36</b>
14.2.7 BATIENTE (0.80 X 2.05)maciza .	M de Obra	295.82
.....	Mater.	6386.53
.....	Total	<b>6682.35</b>

### 15 - PVC

15.1 CORREDIZA (1.00 X 1.00) .....	M de Obra	179.28
.....	Mater.	1757.78
.....	Total	<b>1937.06</b>
15.2 CORREDIZA (1.00 X 1.50) .....	M de Obra	197.21
.....	Mater.	2577.78
.....	Total	<b>2774.99</b>
15.3 CORREDIZA (2.00 X 2.05) .....	M de Obra	358.57
.....	Mater.	5032.78
.....	Total	<b>5391.35</b>
15.4 BATIENTE (1.00 X 1.00) .....	M de Obra	179.28
.....	Mater.	857.78
.....	Total	<b>1037.06</b>
15.5 BATIENTE (1.00 X 1.50) .....	M de Obra	197.21
.....	Mater.	1307.78
.....	Total	<b>1504.99</b>



**Desagües**  
de Alta Resistencia.

**BROMYROS S.A.**  
AISLACIONES TERMICAS



Pedro Cosio 2330 CP. 11400 Montevideo - Uruguay

Teléfono (5982) 5251320\* Fax (5982) 5221356

Email: bromyros@bromyros.com.uy

[www.bromyros.com.uy](http://www.bromyros.com.uy)

## Análisis de Costos de Obra



Octubre de 2004

### 16 - VIDRIOS

16.1 Cristal incoloro 3 mm .....	m2	<b>266,80</b>
16.2 Cristal incoloro 4 mm .....	m2	<b>359,60</b>
16.3 Cristal incoloro 5 mm .....	m2	<b>464,00</b>
16.4 Cristal incoloro 6 mm .....	m2	<b>551,00</b>
16.5 Cristal incoloro 8 mm .....	m2	<b>774,30</b>
16.6 Cristal incoloro 10 mm .....	m2	<b>1064,30</b>
16.7 Cristal gris/bronce 4mm .....	m2	<b>516,20</b>
16.8 Cristal gris/bronce 5mm .....	m2	<b>617,70</b>
16.9 Cristal gris/bronce 6mm .....	m2	<b>756,90</b>
16.10 Cristal gris/bronce 10mm .....	m2	<b>1545,70</b>
16.11 Fantasía incoloro .....	m2	<b>406,00</b>
16.12 Fantasía color .....	m2	<b>464,00</b>
16.13 Espejo incoloro Bras.3 mm .....	m2	<b>875,80</b>
16.14 Espejo incoloro Bras.4 mm .....	m2	<b>1113,60</b>
16.15 Laminado bce.3.3.1 .....	m2	<b>1467,40</b>
16.16 Laminado inc.3.3.1 .....	m2	<b>1128,10</b>
16.17 Cristal 10mm inc.templ.(puerta completa)unid		<b>10208</b>
16.18 Ladrillos de vidrio .....	c/uno	<b>87,00</b>

### 17 - IMPERMEABILIZACION

17.1 EMULSIÓN ASFÁLTICA m2 .....	M. de obra	35,08
.....	Mater.	25,14
.....	total	<b>60,22</b>
17.2 MEMBRANA ASFÁLTICA (4mm) m2 .....		
.....	M de obra	53,42
.....	Mater.	44,82
.....	Total	<b>98,24</b>
17.3 IMPERMEABILIZANTE BLANCO m2 .....		
.....	M. de obra	43,30
.....	Mater.	53,78
.....	Total	<b>97,09</b>

### 18 - PROTECCIONES

18.1 ALUMINIO ASFÁLTICO m2 .....	M. de obra	7,50
.....	Mater.	26,89

.....	Total	<b>34,39</b>
18.2 TEJUELA CERÁMICA m2 .....	M. de obra	163,00
.....	Mater.	58,27
.....	Total	<b>221,27</b>
18.3 BALDOSONES ARENA Y PORTLAND m2 .....		
.....	M. de obra	67,64
.....	Mater.	67,23
.....	Total	<b>134,87</b>
18.4 CUBIERTA DE TEJAS m2 .....	M. de obra	262,35
.....	Mater.	98,39
.....	Total	<b>360,74</b>
18.5 ALISADO ARENA Y PORTLAND m2 .....		
.....	M. de obra	31,76
.....	Mater.	53,78
.....	Total	<b>85,54</b>

### CONSTRUCCION EN SECO

Pared simple .....	Mater.	301,86
.....	Mo	<b>238,14</b>
.....	Total	<b>540,00</b>
Cielorrasos .....	Mater.	<b>166,86</b>
.....	M. de Obra	<b>235,44</b>
.....	Total	<b>378,00</b>
Revestimientos .....	Mater.	<b>143,37</b>
.....	M. de Obra	<b>194,13</b>
.....	To	<b>337,50</b>
Pared ext- cal 20 c/placa cementicia .....	Mater.	<b>981,45</b>
Pared ext- cal 20 Siding de fibrocemento .....	Mater.	<b>925,29</b>
Pared ext- cal 20 .....	Mater.	<b>500,58</b>



Ventas por Mayor y Menor de  
Materiales para la Construcción

San Martín 3116 - Telefax: 208 2679 / 209 6073  
e-mail: barracauno@movinet.com.uy



Tecnología del futuro, hoy.

Sika Uruguay S.A. - José Belloni 5514 - Tel.: 220 2227 Fax: 227 6417  
e-mail: sika@sika.com.uy - depte@sika.com.uy | www.sika.com.uy

# Lista de Precios de Materiales

El presente listado ha sido confeccionado en base a consultas realizadas con proveedores de la industria al 31 de Octubre de 2004. El resultado es un promedio en el cual **No** se considera el IVA ni COFIS.

En esta primera etapa se ha decidido un ordenamiento básico por grandes rubros. En cada edición se irán actualizando y agregando nuevos rubros de acuerdo a las necesidades.

Se incluye una lista de proveedores cuyos productos son exclusivos o que por su especificidad ameritan un formato adicional.

## BARRACA

acero común 6 .....	6 mtos	26.19
acero común 8 .....	6 mtos	45.90
acero común 10 .....	6 mtos	72.36
acero común 12 .....	6 mtos	101.52
acero común 16 .....	6 mtos	182.79
acero común 19 .....	6 mtos	257.58
acero común 22 .....	6 mtos	351.81
acero común 25 .....	6 mtos	449.55
acero tratado 6 .....	12 mtos	54.54
acero tratado 8 .....	12 mtos	97.47
acero tratado 10 .....	12 mtos	154.44
acero tratado 12 .....	12 mtos	218.70
acero tratado 16 .....	12 mtos	395.01
acero tratado 19 .....	12 mtos	622.35
acero tratado 25 .....	12 mtos	978.21
alambre de atar .....	1 kgs	39.69
alambre galvanizado N° 12 .....	1 kgs	57.24
ácido clorhídrico .....	1 lto.	28.92
adoquines prensados de 6 .....	unidad	5.67
arena fina a granel .....	1 m3	317.03
arena fina embolsada .....	1 m3	494.20
arena terciada a granel .....	1 m3	314.65
arena terciada embolsada .....	1 m3	510.56
arena gruesa a granel .....	1 m3	314.65
arena gruesa embolsada .....	1 m3	510.56
balasto en bolsa en obra .....	m3	247.52
balasto granel en obra .....	m3	174.27
bloques comunes .....	unidad	5.95
bloques portantes 12*20*40 .....	unidad	8.51
bloques portantes 10*20*40 .....	unidad	6.95
bloques en U portante (12*20*40) .....	unidad	8.51
bloques en U portante (19*20*40) .....	unidad	14.50
cantonera (galvanizado, 1,80 mto) .....	unidad	68.85
cantonera (aluminio, 2 mtos) .....	unidad	92.86
carbonato .....	Kg	6.95
cemento blanco .....	kg	7.06
cemento de contacto .....	Kg	130.56
cemento para mampostería .....	40 kgs	68.59
bindafix .....	25 Kgs	152.60
chapa acan. zinc cal. 24/2.44 x 0.88 .....	unidad	450.48
chapa acan. zinc cal. 24/3.05 x 0.88 .....	unidad	563.18
chapa acan. zinc cal. 24/4.57 x 0.88 .....	unidad	846.06
chapa acan. zinc cal. 26/2.44 x 0.88 .....	unidad	359.90
chapa acan. zinc cal. 26/3.05 x 0.88 .....	unidad	451.65
chapa acan. zinc cal. 26/4.57 x 0.88 .....	unidad	677.32
chapa acan. zinc cal. 28/1.83 x 0.88 .....	unidad	237.18
chapa acan. zinc cal. 28/3.05 x 0.88 .....	unidad	394.42
chapa acan. zinc cal. 28/4.57 x 0.88 .....	unidad	592.95
chapa autopanel cal. 24/4.00 x 0.70 .....	unidad	894.74
chapa autopanel cal. 24/5.00 x 0.70 .....	unidad	1117.76
chapa econop zinc cal. 24/2.44 x 0.83 .....	unidad	471.12
chapa econop zinc cal. 24/3.05 x 0.83 .....	unidad	587.94
chapa fibrocem. Onda normal 183 x 110 x 6mm .....		255.64
chapa fibrocem. Onda normal 244 x 110 x 6mm .....		342.57

chapa fibrocem. Onda normal 305 x 110 x 8mm .....		575.70
chapa fibrocem. Onda normal 366 x 110 x 8mm .....		692.55
chapa fibrocem. Onda gigante 370 x 096 x 8mm .....		920.55
chapa fibrocem. Onda gigante 450 x 096 x 8mm .....		1117.78
clavos 1" .....	kg	73.71
clavos 2" .....	kg	41.04
clavos 3" .....	kg	38.34
clavo acero recto (25 mm) .....	unidad	0.38
cola vinílica .....	Kg.	85.10
estopa blanca .....	Kg	49.34
hidrófugo sachet .....	kg	10.05
impermeabilizante cementicio .....	kg	41.00
ladrillo de campo rojo .....	unidad	2.67
ladrillo de campo común .....	unidad	2.57
ladrillo de prensa .....	unidad	3.73
ladrillo chorizo plateado .....	unidad	2.31
ladrillo chorizo rojo .....	unidad	3.09
ladrillo refractario .....	unidad	27.46
malla laisa 15*15*3 (a=2,60mto) .....	mto lin	67.55
malla laisa 15*15*4 (a=2,60 mto) .....	mto lin	119.13
malla laisa 20*20*3 (a=2,60 mto) .....	mto lin	51.30
mármol carrara claro .....	m2	3526.00
mezcla fina a granel .....	m3	686.92
mezcla fina embolsada .....	m3	859.22
mezcla gruesa a granel .....	m3	650.76
mezcla gruesa embolsada .....	m3	821.66
pedregullo embolsado .....	m3	531.95
pedregullo a granel .....	m3	357.55
pedra p/cimiento .....	m3	920.96
portland gris (50 kgs) en obra .....	saco	124.41
puntales .....	3 mto.	24.66
puntales .....	4 mto.	31.70
rejillón 12*17*25 .....	unidad	10.34
tablas encofrado .....	tabla	31.72
ticholo 12*17*25 .....	unidad	9.39
ticholo 12*25*25 .....	unidad	10.07
ticholo 8*25*25 .....	unidad	8.73
yeso .....	kg	17.47

## IMPERMEABILIZACIONES

emulsión asfáltica .....	200 kgs.	1349.55
emulsión asfáltica .....	10 kgs.	171.90
aluminio asfáltico .....	20 lts	1147.50
impermeabilizante blanco .....	25 kgs.	1981.52
velo vidrio .....	m2	5.81
membrana asfáltica c/alum.(3 mm) .....	rollo de 10 m2	439.55
membrana asfáltica c/alum.(4 mm) .....	rollo de 10 m2	469.05
membrana s/alum. 4 mm .....	rollo de 10 m2	439.55
membrana autoadhesiva .....	rollo de 25 m x 0,30	1622.55
membrana transitable mineralizada .....	rollo de 10 m2	855.50
membrana líquida .....	4 kgs	649.00
membrana líquida .....	20 kgs.	1829.00
adhesivo p/membrana 5 kgs. ....	rinde 10 m2	398.25
adhesivo p/membrana 25 kgs. ....	rinde 50 m2	1327.50

Lista de Precios de Materiales  
Edificar/Octubre - 2004

**PINTURAS**

**Muros Interiores**

Fijador al agua .....	4 lts.	398.37
Fijador al aguarras .....	4 lts.	349.00
Fijador al aguarras .....	20 lts.	1501.00
Enduido plástico al agua para interior .....	20 lts.	181.30
Látex profesional para interior .....	3,6 lts.	484.00
Látex profesional para interior .....	18 lts.	1828.46
Látex para interior .....	4 lts.	275.00
Látex para interior .....	20 lts.	1199.00
Látex satinado para interior .....	4 lts.	543.47
Látex satinado para interior .....	20 lts.	2135.06
Látex antihongo .....	4 lts.	603.25
Látex antihongo .....	20 lts.	2605.69

**Frentes /contrafrentes**

Enduido plástico al agua para exterior .....	20 lts.	617.00
Látex acrílico para exterior .....	4 lts.	674.51
Látex acrílico para exterior .....	20 lts.	2369.55
Pintura plástica al agua .....	4 lts.	309.82
Pintura plástica al agua .....	20 lts.	1230.50

**Cielorrasos**

Látex para cielorrasos .....	4 lts.	280.00
Látex para cielorrasos .....	20 lts.	1212.00
Antihongos para cielorrasos .....	4 lts.	313.00
Antihongos para cielorrasos .....	20 lts.	13504.00

**Carpintería metálica**

Fondo antióxido sintético .....	4 lts.	635.76
Fondo convertidor de óxido .....	3.6 lts.	734.64
Esmalte sintético brillante .....	4 lts.	687.03
Esmalte sintético brillante .....	20 lts.	2956.13
Esmalte sintético satinado .....	4 lts.	634.29
Esmalte sintético satinado .....	20 lts.	2727.61
Esmalte sintético mate .....	4 lts.	494.40
Esmalte sintético mate .....	20 lts.	2135.06

**Carpintería de madera**

Entonador para barniz - Petrilac .....	240 cm3	65.00
Fondo blanco para maderas .....	4 lts.	529.55
Idem 20 lts. ....	20 lts.	2276.42
Sellador para maderas .....	3,6 lts.	487.80
Sellador para maderas .....	20 lts.	2094.78
Barniz marino. ....	4 lts.	451.92
Impregnante protector insecticida. ....	1 lt.	128.18
Aceite linaza .....	1 lt.	58.00

**Techos planos y cubiertas**

Impermeabilizante acrílico trans. ....	3.6 kgs.	549.15
Impermeabilizante acrílico trans. ....	18 kgs.	2348.20

**Pisos**

Impermeabilizante al agua .....	18 lts.	2022.27
Plastificante para pisos Rolac .....	4 lts.	928.00
Pintura caucho clorado .....	4 lts.	916.00

**Varios**

Entonador universal .....	28 cc	16.85
Aguarras mineral c/envase .....	1 lt.	25.00
Thiner c/envase .....	1 lt.	28.00
Tiza molida .....	1 kg.	20.00
Cola vinílica .....	500 grs.	79.00

**Accesorios**

Pincel chico, nro. 10 - Galgo .....	unidad	100.00
Pincel mediano nro. 25 - Galgo .....	unidad	230.00
Rodillo lana para látex 23 cm. ....	unidad	205.00
Rodillo polyester p/esmalte sintético .....	23 cm	100.00
Rodillo p/esmalte sintético de 23 cm .....	unidad	83.00
Espátula york 60 mm .....	unidad	90.00
Espátula york 140 mm .....	unidad	150.00
Lija al agua 240 .....	unidad	6.50
Bandeja gde. Para pintar /chapa .....	unidad	111.00
Cinta de enmascarar AA de 18 mm .....	unidad	28.00
Cinta de enmascarar 3M de 48 mm .....	unidad	75.00
Viruta de acero mediana, N° 2 .....	350 grs.	24.00
Escalera madera 6 escalones .....	unidad	520.00

**SANITARIA**

**ARTEFACTOS ALPINA BLANCO**

Lavatorio c/pie .....	unidad	622.53
Inodoro c/mochila .....	unidad	1293.09
Inodoro s/mochila .....	unidad	454.94
bidet .....	unidad	335.17

**ARTEFACTOS NORDICO BLANCO**

Lavatorio c/pie .....	unidad	694.47
Inodoro c/mochila .....	unidad	1580.45
Inodoro s/mochila .....	unidad	766.41
bidet .....	unidad	622.53

**ACCESORIOS LOZA EMBUTIR**

Jabonera simple .....	unidad	444.71
Percha simple .....	unidad	28.61
Percha doble .....	unidad	36.21
Portarollo .....	unidad	90.10
Posa vaso y cepillos .....	unidad	50.52
Toallero .....	unidad	107.31

**ACCESORIOS LOZA EXTERIOR**

Jabonera simple .....	unidad	59.69
Percha simple .....	unidad	43.82
Percha doble .....	unidad	81.82
Portarollo .....	unidad	73.55
Posa vaso y cepillos .....	unidad	71.32
Toallero .....	unidad	146.44

**ABASTECIMIENTO 1/2"**

**PPL roscado JORMARPLAST**

Caño BICAPA APROBADO .....	104.00
Codos .....	3,60

Lista de Precios de Materiales  
Edificar/ Octubre - 2004

Tees .....	7.20
cupla .....	4.08
entrosca .....	3.36
unión doble .....	12.72
tapón Macho .....	2.88
niple 5 cm. ....	2.52

**ABASTECIMIENTO 3/4"**

**PPL roscado JORMARPLAST**

Caño BICAPA APROBADO .....	188.00
Codos .....	6,96
Tees .....	12.00
cupla .....	6.72
entrosca .....	4,80
unión doble .....	21.60
tapón Macho .....	4,56
niple 5 cm .....	2.88

**ABASTECIMIENTO 1"**

**PPL roscado JORMAPLAST**

Caño BICAPA APROBADO .....	285.00
Codos .....	14.40
Tees .....	19.20
cupla .....	10.23
entrosca .....	7.20
unión doble .....	32.88
tapón Macho .....	6.24
niple 5 cm .....	4.68

**ABASTECIMIENTO 2"**

**PPL roscado JORMAPLAST**

Caño BICAPA APROBADO .....	1010.00
Codos .....	76.32
Tees .....	100.56
cupla .....	52.56
entrosca .....	34.56
unión doble .....	145.44
tapón Macho .....	27.12
niple 5 cm .....	13.50

**Termofusionado (AZUL FUSION) 20 MM**

Caño PN20 .....	125.00
Codos .....	10.00
Tees .....	12.00
cupla .....	8.00
unión doble .....	75.00
TapaH .....	10.00

**Termofusionado (AZUL FUSION) 25 MM**

Caño PN20 .....	210.00
Codos .....	19.00
Tees .....	26.00
cupla .....	14,0
unión doble .....	100.00
TapaH .....	18.00

**Termofusionado (AZUL FUSION) 32 MM**

Caño PN20 .....	325.00
Codos .....	26.00
Tees .....	38.00
cupla .....	21.00
unión doble .....	131.00
TapaH .....	24.00

**Termofusionado (AZUL FUSION) 63 MM**

Caño .....	1036.00
Codos .....	176.00
Tees .....	248.00
cupla .....	144.00
TapaH .....	147.00

**Galvanizado 1/2"**

Caño .....	378.00
Codos .....	11.00
Tees .....	15.00
cupla .....	11.00
entrosca .....	11.00
unión doble .....	52.00
tapón macho .....	10.00
niple 5 cmts .....	10.00

**Galvanizado 3/4"**

Caño .....	460.00
Codos .....	15.00
Tees .....	23.00
cupla .....	15.00
entrosca .....	15.00
unión doble .....	59.00
tapón macho .....	12.00
niple 5 cmts .....	12.60

**Galvanizado 1"**

Caño .....	726.00
Codos .....	23.00
Tees .....	34.00
cupla .....	22.00
entrosca .....	21.00
unión doble .....	69.00
tapón Macho .....	19.00
niple de 5 cm. ....	20.70

**Galvanizado 2"**

Caño .....	1513.00
Codos .....	90.00
Tees .....	135.00
cupla .....	69.00
entrosca .....	69.00
unión doble .....	219.00
tapón M .....	52.00
niple de 5 cm .....	42.30

**Plástiducto (polietileno) 1/2"**

Caño ECODUCTO el metro .....	4.80
Codos .....	12.00
Tees .....	12.00
unión polietileno .....	4.00
rebose .....	4.00

**Plástiducto (polietileno) 3/4"**

Caño el metro .....	7.95
Codos .....	17.00
Tees .....	18.00
unión polietileno .....	9.00
rebose .....	9.00

Lista de Precios de Materiales  
Edificar/ Octubre - 2004

**Plastiducto (polietileno) 1"**

Caño ECODUCTO el metro .....	11.50
Codos .....	27.00
Tees .....	40.00
unión polietileno .....	15.00
rebose .....	15.00

**Plastiducto (polietileno) 2"**

Caño el metro .....	31.00
Codos .....	86.00
Tees .....	86.00
unión polietileno .....	34.00
rebose .....	34.00

**Bronce 1/2"**

Codos .....	20.40
Tees .....	32.88
cupla .....	19.20
entrosca .....	14.88
unión doble .....	89.04
tapón Macho .....	14.88
niple x 10 cmts. ....	38.00

**Bronce 3/4"**

Codos .....	40.32
Tees .....	56.40
cupla .....	32.16
entrosca .....	27.60
unión doble .....	147.84
tapón Macho .....	25.20

**Bronce 1"**

Codos .....	59.52
Tees .....	81.60
cupla .....	44.40
entrosca .....	47.52
unión doble .....	196.32
tapón Macho .....	40.32

**Bronce 2"**

Codos .....	232.80
Tees .....	330.96
cupla .....	143.28
entrosca .....	171.84
unión doble .....	635.28
tapón M .....	150.00

**VARIOS**

Llave de paso bronce común .....	86.00
Sella rosca 100 c.c. ....	55.00
Cuplas de reducción de 1" x 1/2" bce. ....	47.28
Cuplas de reducción de 1" x 3/4" bce. ....	41.28
Cuplas de reducción de 1" x 1 1/4" bce. ....	47.28
Cuplas de reducción de 1" x 1 1/2" bce. ....	151.20
Cuplas de reducción de 2" x 1 1/2" bce. ....	154.80

**DESAGÜES 40 (PVC Nicoll)**

Caños .....	100.00
Codos 45° HH .....	13.00
Codos 45° MH .....	11.00
Codos 87° 30 HH .....	11.00
Codos 87° 30 MH .....	13.00
Ramal 45° HH .....	27.00

Ramal 45° MH .....	26.00
Ramal 87° 30 HH .....	19.00
Ramal 87° 30 MH .....	26.00

**DESAGÜES 50 (PVC Nicoll 3.2)**

Caños .....	132.00
Codos 45° HH .....	17.00
Codos 45° MH .....	17.00
Codos 87° 30 HH .....	19.00
Codos 87° 30 MH .....	18.00
Ramal 45° HH .....	42.00
Ramal 45° MH .....	41.00
Ramal 87° 30 HH .....	29.00
Ramal 87° 30 MH .....	41.00

**DESAGÜES 63 (PVC Nicoll 3.2)**

Caños APROBADO ETERPLAST 3.2 .....	168.00
Codos 45° HH .....	28.00
Codos 45° MH .....	27.00
Codos 87° 30 HH .....	28.00
Codos 87° 30 MH .....	27.00
Ramal 45° HH .....	53.00
Ramal 45° MH .....	56.00
Ramal 87° 30 HH .....	48.00
Ramal 87° 30 MH .....	39.00

**DESAGÜES 110 (PVC Nicoll 3.2)**

Caños APROBADO ETERPLAST 3 .....	278.00
Codos 45° HH .....	59.00
Codos 45° MH .....	52.00
Codos 87° 30 HH .....	63.00
Codos 87° 30 MH .....	58.00
Ramal 45° HH .....	106.00
Ramal 45° MH .....	106.00
Ramal 87° 30 HH .....	97.00
Ramal 87° 30 MH .....	92.00

**TANQUES DE AGUA 500 LTS**

Fibrocemento .....	804.50
Fibra de Vidrio .....	3820.00
Polietileno Eternit PERDURIT .....	1787.50

**TANQUES DE AGUA 1000 LTS**

Fibrocemento .....	1406.00
Polietileno Eternit PERDURIT .....	2722.50

**INSUMOS VARIOS**

Interceptor de grasas .....	193.00
Sifón para cocina plástico .....	56.00
Sifón para lavatorio plástico .....	44.00
Cisterna exterior PVC .....	168.00
Cisterna exterior fibrocemento .....	1036.00
Colilla flexible 20 MALLA .....	28.00
Colilla flexible 30 MALLA .....	31.00
Colilla flexible 60 MALLA .....	39.00
Cono p/inodoro goma 64 .....	42.00
Cono de plomo p/inodoro .....	42.00
Soldadura común 33% C/U .....	s/c
Soldadura corderito 33% .....	C/U 66.00
Soldadura corderito 50% .....	C/U s/c
Tapa inodoro madera herraje plástico .....	368.00
Tapa inodoro madera herraje cromado .....	600.00
Mesada en A. Inox. Pileta a med. .50 x 1.40 .....	1716.50
Mesada en A. Inox. Pileta a med. .50 x 2 mt. ....	S/C

Lista de Precios de Materiales  
Edificar/Octubre - 2004

**GRIFERIA**

Mezcladora de pared p/cocina FIRENZE .....	496.85
Monocomando p/mesada ADVANCE URUMET .....	380.00
Juego completo baño cierre trad. UNIVERSAL ACERENZA	1808.56
Juego completo baño monocomando ADVANCE URUM .	1430.82

**ELECTRICIDAD**

**Red de Baja Tensión**

Cable 2 x 6 superplástico .....	mt.	23.53
Pinza de amarre DN - 123R .....	unid.	78.19
Suspensión para poste mensula + pinza .....	unid.	256.79
Fleje acero inox 20 x 0.7 mm .....	mt.	37.58
Hebillas para fleje .....	unid.	7.34

**Red de alumbrado**

Columna 7.50 amarre .....	unid.	1569.18
Cable S/P 2 x 2 .....	mt	9.97
Artefacto de iluminación c/lámpara 70 .....	unid.	6608.26
Caja med. Y llave galvanizado .....	unid.	475.20
Jabalina 254 de 16 mm x 2 mts c/conector .....	unid.	234.90
Tablero 30 x 30 x 20 c/bandeja Fockink .....	unid.	777.60
Diferencial 4 x 25 A Din 30 mA .....	unid.	596.16
Interruptor termomagnético C60N de 4P 16 AMP .....	.	449.92
Contactador 4 x 25 Amp 220 LCID25004M7 .....	unid.	1697.76
Célula foto eléctrica c/ soporte IMTRAN .....	unid.	187.11
Capuchones grandes .....	unid.	119.60

**Instalación interior**

Tablero exterior de 18 mód con p/transp. ....	470.06
Tablero exterior de 24 mód con p/transp. ....	561.68
Interr. diferencial de 2P 25 AMP 30 MA .....	514.08
Inter. termomagnético C60N de 1P 10 AMP .....	90.07
Borne Viking de 16 mm para riel 39066 .....	60.26
Cajón chapa galv. p/med y llave c/pasador .....	475.20
Mts Caño plástico de 5/8" el mt .....	5.83
Mts Caño plástico de 11/4" el mt .....	17.28
Mts Caño corrugado naranja de 16 mm el mt .....	3.25
Grapas de hierro de 5/8" c/u .....	1.41
Grapas de hierro de 11/4" c/u .....	3.40
Tacos de nylon de 6 mm con tornillos c/u .....	0.57
Mt Alambre plástico de 1 mm blanco .....	1.97
Mt Alambre plástico de 1 mm negro .....	1.97
Mt Alambre plástico de 2 mm blanco .....	3.65
Mt Alambre plástico de 2 mm negro .....	3.65
Mt Alambre plástico de 2 mm amar y ver .....	3.65
Regletas plásticas flex. de 4 mm c/12 bornes .....	225.06
Cajas plásticas de brazo amarillas .....	4.75
Cajas plásticas hondas amarillas .....	10.37
Cajas plásticas de centro amarillas .....	10.37
Interruptor unipolar con plaqueta Línea Ave .....	46.44
Interruptor bipolar con plaqueta Línea Ave .....	69.39
Toma tres en línea con plaqueta Línea Ave .....	43.20
Toma tres en línea con plaqueta Línea Ave .....	29.70
Toma tres e/lín. con Int bip. y p/Línea Ave .....	94.23
Toma tres e/lín. con Int bip. y p/Línea Ave .....	65.34
Portal. recep. rec de baq c/roseta plást .....	41.85
Portal. recep. rec de baq c/roseta plást inc. ....	11.88
Portal. colgar de baq E27 c/tapa p/caja .....	30.16
Mt Alam. plást de 6 mm b, n, ama y verde .....	9.49

**VIDRIOS**

*Incluye colocación en Montevideo*

Cristal incoloro 3 mm .....	m2	271.40
Cristal incoloro 4 mm .....	m2	365.80
Cristal incoloro 5 mm .....	m2	472.00
Cristal incoloro 6 mm .....	m2	560.50
Cristal incoloro 8 mm .....	m2	787.25
Cristal incoloro 10 mm .....	m2	1082.65
Cristal gris/bronce 4mm .....	m2	525.10
Cristal gris/bronce 5mm .....	m2	628.35
Cristal gris/bronce 6mm .....	m2	769.95
Cristal gris/bronce 10mm .....	m2	1572.35
Fantasia incoloro .....	m2	413.00
Fantasia color .....	m2	472.00
Espejo incoloro Bras.3 mm .....	m2	890,90
Espejo incoloro Bras.4 mm .....	m2	1132.80
Laminado bce.3.3.1 .....	m2	1492.70
Laminado inc.3.3.1 .....	m2	1147.55
Cristal 10mm inc.templ.(puerta completa) .....	unid	10384.00
Ladrillos de vidrio .....	c/uno	85.50

**CONSTRUCCION EN SECO**

ángulo de ajuste metal 2.60 m .....	uni	17.45
cantонера metálica fina USA 2.44m .....	uni	61.95
cinta de papel 76ml .....	rollo	107.97
masilla lista Dryplac 15 kg .....	balde	267.86
masilla Durlock exterior ARG 15 k .....	balde	1475.00
montante 35mm x 2.60m .....	uni	47.79
montante 70mm x 2.60m .....	uni	59.00
perfil omega 2.60 m .....	uni	38.06
placa yeso 12.5mm x 1.2m x 2.4m .....	uni	185.26
placa yeso 12.7 mm (1.22 x 2.44 m) EXT .....	uni	870.25
solera 35 mm x 2.60m .....	uni	38.06
solera 70 mm x 2.60m .....	uni	54.58
torn. P/placa pta.aguja 6x1" .....	cien	51.92
tornillos T2 punta aguja .....	cien	31.27
tornillos T1 punta aguja .....	cien	27.43

**PRODUCTOS BROMYROS**

*El precio NO incluye colocación*

**espumaplast®, (DIN 4102)**

*Placas de poliestireno expandido*

Tipo I ( 15 Kg./m3) .....	2cm	30,63
Tipo I ( 15 Kg./m3) .....	3cm	45,13
Tipo I ( 15 Kg./m3) .....	4cm	58,96
Tipo II ( 16-20 Kg./m3) .....	2cm	49,18
Tipo II ( 16-20 Kg./m3) .....	3cm	70,59
Tipo II ( 16-20 Kg./m3) .....	4cm	98,67
Tipo III ( 21-25Kg./m3) .....	2cm	59,58
Tipo III ( 21-25Kg./m3) .....	3cm	93,16
Tipo III ( 21-25Kg./m3) .....	4cm	123,83

**Placa autotrabante® 3.01**

*Placas 0,50 x 1,00 m, moldeadas, difícilmente inflamables, alta densidad, altura 5 cm. incluyendo tacos, espesor efectivo*

*30 mm., ideales para aislar azoteas transitables* ..... m2 120,76

**Escudo térmico® (tradicional) Incluye:**

*a) 3 cm. de espumaplast® dif. inflamable*

*b) malla Bromyros S.A.*

*c) Bromplast® 4 (aditivo p. la construcción)* ..... m2 243,00

**Escudo térmico «termo-coat»**

Lista de Precios de Materiales  
Edificar/Octubre - 2004

3 cm. de espumaplast®. incluyendo revestimiento elastoplástico en placas 50 x 61 cm ..... m2 245,70

**ISOPANEL®**

Panel aislante autoestructural para pared, 10 cm. de espesor, incluyendo accesorios ..... m2 783.00

**ISODEC®**

Panel aislante autoestructural para techo, 10 cm. de espesor, incluyendo accesorios ..... m2 783.00

**PRODUCTOS SIKA**

ALUMINIO ASFALTICO ..... 5 lt.	462
..... 20 lt.	1.458
BINDA EXTRA IMPERMEABLE ..... 25 kg.	431
BINDAFIX IMPERMEABLE ..... 20 x 1 kg.	281
..... 4 x 5 kg.	244
..... 25 kg.	223
BINDA JUNTAS AZUL ..... 1kg.	55
BINDA JUNTAS CENIZA/NEGRO/PLOMO ..... 1 kg.	44
BINDA PORCELLANATO IMP. .... *25 Kg.	334
CINTA COMBIFLEX 0,10 ..... metro lineal	153
CINTA COMBIFLEX 0,20 ..... metro lineal	265
CINTAS PVC SIKA V-15 ..... metro lineal	354
CINTAS PVC SIKA M-15 ..... metro lineal	354
CINTAS PVC SIKA M-20 ..... metro lineal	737
CINTAS PVC SIKA O-20 ..... metro lineal	560
CONO DE ABRAMS ..... unidad	1.178
IGASOL ..... 4 kg.	110
IMPERMEAB.ASFALTICO TIXOTROPICO ..... 20 kg.	300
..... 50 kg.	576
..... 200 kg.	1.265
IGOL INFILTRACION ..... 400cc x 24 un.	1.134
MEMBRANA ASFALTICA 42AP 4mm (42 kg.)	
C/ALUM.Y ALMA DE POLIETILENO ..... rollo x 10 m <sup>2</sup>	1.206
MEMBRANA ASFALTICA 42NP 4 mm (42 kg.)	
S/ALUM.Y ALMA DE POLIETILENO ..... rollo x 10 m <sup>2</sup>	1.047
MEMBRANA ASFALTICA 42TP 4 mm (42 kg.)	
TRANSIT.C/ALMA DE POLIETILENO ..... rollo x 10 m <sup>2</sup>	1.755
MEMBRANA ASFALTICA 42NG 4 mm (42 kg.)	
S/ALUM.Y ALMA DE GEOTEXTIL ..... rollo x 10 m <sup>2</sup>	1.755
MEMBRANA ASFALTICA 42MG ..... 4 mm (42 kg.)	
TERM.PIZARRAY ALMA GEOTEXTIL ..... rollo x 10 m <sup>2</sup>	1.832
MEMBRANA ASFALTICA 40AP ..... 4mm (40)kg.)	
C/ALUM.Y ALMA DE POLIETILENO ..... rollo x 10 m <sup>2</sup>	808
MEMBRANA ASFALTICA 35AP 3,5mm (35)kg.)	
C/ALUM.Y ALMA DE POLIETILENO ..... rollo x 10 m <sup>2</sup>	690
MEMBRANA ASFALTICA 35NP 3,5mm (35)kg.)	
S/ALUM.Y ALMA DE POLIETILENO ..... rollo x 10 m <sup>2</sup>	554
MEMBRANA ASFALTICA 30AP 3 mm (30kg.)	
C/ALUM.Y ALMA DE POLIETILENO ..... rollo x 10 m <sup>2</sup>	657
MEMBRANA ASFALTICA 20NP ..... rollo x 10 m <sup>2</sup>	528
PARA COLOCACION BAJOTEJA ..... rollo x 10 m <sup>2</sup>	89
MUROPINT/PINTURA CEMENTICIA BLANCA ..... 5 kg.	293
SEPAROL MADERA ..... 5 lt.	385
SEPAROL METAL ..... 5 lt.	
<b>SIKA-1 HIDROFUGO QUIMICO INORGANICO</b>	
PARA MORTEROS DE ARENA Y PORTLAND ..... 1 kg.	14
..... 10 Sach.de 1 kg.	98
..... *5 kg.	66
..... *20 kg.	224
..... *200 kg.	1.134

<b>SIKA-2* ACELERANTE ULTRA RAPIDO DEL FRAGUADO DEL CEMENTO PARA DETENER FILTRACIONES*</b> 1 kg.	60
..... *5 kg.	212
..... *20 kg.	786
..... *200 kg.	5185
<b>SIKA-3* ACELERANTE DE ENDURECIMIENTO PARA HORMIGON O MORTERO</b> ..... *1 kg.	37
..... *5 kg.	143
..... *20 kg.	448
..... *200 kg.	1.571
<b>SIKA-4A* ACELERANTE DE FRAGUADO E IMPERMEABILIZANTE DE SUPERFICIES PARA DETENER FILTRACIONES</b> ..... *1 kg.	66
..... *5 kg.	239
..... *20 kg.	929
..... *200 kg.	7.673
<b>SIKA AER ADITIVO PLASTIFICANTE INCORPORADOR DE AIRE PARA HORMIGON</b> ..... 5 kg.	58
..... 20 kg.	188
..... 200 kg.	800
<b>SIKACRYL* IMPERMEABILIZANTE ACRILICO, PINTABLE PARA PROTECCION DE EXTERIORES</b> ..... 5 kg.	336
..... 20 kg.	1.210
<b>SIKACRYL-S blanco *SELLADOR ACRILICO</b> cart. X 300 cc	68
<b>SIKACRYL-S gris *INTERIORES Y EXTERIORES</b> cart. X 300 cc	68
<b>SIKADUR-31 (A+B)* ADHESIVO TIXOTROPICO A BASE DE EPOXI</b> ..... *1 kg.	325
<b>SIKADUR-43 (A+B+C) MORTERO DE REPARACION A BASE DE RESINAS EPOXI</b> ..... 1 kg.	135
..... 5 kg.	559
<b>SIKADUR ENDUIDO ENDUIDO EPOXI</b> ..... 1 kg.	190
..... 5 kg.	811
<b>SIKAFLEX-1A *SELLADOR ELASTICO POLIURETANICO</b> *cart. x 310 cc	289
<b>SIKAFLEX-221 GRIS *SELLADOR ELASTICO ALTAMENTE ADHESIVO</b> ..... *cart. x 310 cc	375
<b>SIKAGROUT* MORTERO EXPANSIVO PARA ANCLAJES</b> *25 kg.	280
<b>SIKAGUARD ACRYL blanco* IMPERMEABILIZANTE ACRILICO</b> ..... 5 kg.	592
<b>SIKAGUARD ACRYL blanco* PARA TECHOS Y PAREDES</b> 20 kg.	2.202
<b>SIKAGUARD ACRYL color*</b> ..... 5 kg.	813
<b>SIKAGUARD ACRYL color*</b> ..... 20 kg.	2.861
<b>SIKAGUARD ANTIOXIDO (A+B)* FONDO ANTIOXIDO A BASE DE RESINAS EPOXI - CROMATO</b> ..... *1 kg.	357
<b>SIKAGUARD SANITARIO (A+B)* REVESTIMIENTO EPOXI PARA TANQUES DE AGUA POTABLE</b> ..... *5 kg.	1.881
..... 20 kg.	7.447
<b>SIKA RAPID-1 ACELERANTE DE ALTA PERFORMANCE (EXENTO DE CLORUROS)</b> ..... 20 kg.	4.602
<b>SIKA RETARDER ADITIVO RETARDADOR DE FRAGUE PARA HORMIGON</b> ..... 20 kg.	818
<b>SIKATOP-121 gris MORTERO DE REPARACION PARA CAPAS DELGADAS</b> ..... 5 kg.	149
<b>SIKATOP-121 blanco MORTERO DE REPARACION PARA CAPAS DELGADAS</b> ..... 5 kg.	264
<b>SIKATOP-122 MORTERO DE REPARACION</b> ..... 5 kg.	109
<b>SIKATOP SEAL 107* REVESTIMIENTO IMPERMEABLE FLEXIBLE A BASE DE CEMENTO MODIFICADO</b> ..... 5 kg.	262
<b>SIKA URETANO (A+B) ESMALTE POLIURETANO INT/EXT</b> 20 kg.	13.570

Todos los precios están expresados en pesos uruguayos.  
Por cualquier consulta o sugerencia respecto a la lista de precios se puede comunicar vía e-mail a: [costos@edificar.net](mailto:costos@edificar.net)

## Como protegerse de su propio contrato

Daniel Enrique Butlow (\*)  
butlow@arquilegal.com

La espera no ha sido en vano. Aunque más tarde de lo deseable, el cliente ya está aquí frente a nosotros, decidido a encomendar la obra o el servicio por el que desde hace tiempo veníamos luchando...

Ha llegado el momento del compromiso. El momento de volcar por escrito nuestros derechos y obligaciones o sea, qué es lo que ofrecemos y qué pedimos a cambio, qué pasará en caso de incumplimiento, qué pasará si el acuerdo se transforma en desacuerdo.

Probablemente una de las fantasías más extremas de los profesionales del proyecto y la construcción de obras, sea dar con un papel mágico, vulgarmente llamado "contrato tipo" que sea capaz, con sólo llenar sus blancos, de poder ser utilizado para vincularse con los comitentes y proteger debidamente los intereses profesionales.

Lamentablemente la fantasía no puede transformarse en realidad. Aún en nuestro caso, con la extraña experiencia de haber realizado contratos de arquitectura por espacio de 30 años, sólo podemos afirmar con honestidad que el material reunido sólo es apto para completar un museo, abierto con entrada libre y gratuita, para quienes quieran visitarlo.

Sin embargo, como la mayoría de las personas sigue creyendo en la existencia de ese contrato tipo, intentaremos ayudar cuanto menos, a sustentar su creencia, tratando de brindarle diversas sugerencias y recomendaciones, para que pueda protegerse de su propio contrato, ya que resultar injustamente dañado por lo que escribió uno o copió del otro, nos parece mucho más grave que ser víctima de la mala fe de nuestro contratante.

Sin ánimo de agotar las posibles advertencias, le ofrecemos un muestrario de lo que debe tener en cuenta al momento de contratar:

**1-** El contrato de locación de obra o de servicios, que es el que usted necesita utilizar es consensual y no formal. Esto significa que para perfeccionarlo sólo basta el consentimiento, que incluso puede ser tácito, pudiéndose elegir libremente la forma que le resulte más simpática para confeccionarlo.

**2-** Cuando contrata con una sociedad o por intermedio de algún apoderado, asegúrese de incluir en su contrato por vía de anexo el instrumento que acredite la representación invocada por su cliente.

**3-** Si con anterioridad al contrato ya ha realizado croquis preliminares o un ante-

proyecto, aunque fuere parcial, incluya este documento en el contrato, refiriendo el programa de necesidades mínimo que le ha acercado su cliente y su conformidad con el plano, bosquejo, croquis o preliminar interpretación que usted ha dado a sus ideas.

**4-** Si el contrato es para realizar un proyecto o incluye la realización de un proyecto defina con claridad cómo se compondrá la obra intelectual que usted se obliga a realizar. No confunda proyecto básico con proyecto de ejecución y tenga en cuenta que en cada provincia o en cada especialidad los componentes del proyecto son diferentes. También puede ser oportuno que especifique con claridad y sencillez cuál será la época, el momento, o la condición que habrá de cumplirse para que usted entregue el proyecto.

**5-** Si la contratación se refiere a dirección de obra, identifique con absoluta claridad qué es lo que las partes entienden por dirección de obra. Las palabras dirección técnica, dirección ejecutiva, supervisión técnica y dirección de obras por administración, encierran conceptos jurídicos muy diferentes y resulta necesario saber anticipadamente a qué se está obligando y cuáles serán las consecuencias de esa obligación, tanto en

(\*)Profesor titular honorario de arquitectura e ingeniería legal de las Universidades Nacionales de La Rioja y San Juan.

Asesor legal consultor de la Federación Panamericana de Asociaciones de Arquitectos (FPAA) y de la Cámara Argentina de la Propiedad Horizontal y Actividad Inmobiliaria (C.A.P.H.y A.I.).

materia de responsabilidad profesional como en materia de pago.

**6-** Si realiza tareas de construcción debe entender en primer lugar que existen incompatibilidades legales entre el constructor y el director de obra. El representante técnico representa legalmente a la constructora y el director de obra representa legalmente al comitente. Por razones obvias ningún profesional puede realizar ambas tareas al mismo tiempo.

**7-** Conserve la vieja y sana costumbre de realizar con prolijidad los pliegos generales y particulares del contrato de construcción. Usted por su propio bien, está condenado a especificar técnicamente el contenido de la obra, debiendo presupuestarla con seriedad y eficiencia. Una obra mal presupuestada es segura garantía de conflicto.

**8-** Cuando entregue la obra ya sea en forma total o

parcial asegúrese de firmar un acta de recepción, que tampoco tiene una forma obligatoria, pero que usted necesita probar que existió y tiene una fecha determinada. No olvide que a partir de esa fecha comienzan a correr los plazos de caducidad y prescripción por los vicios ocultos, que siempre pueden existir y ser cuestionados por el comitente.

Si por el contrario la obra se paraliza por razones ajenas a su voluntad es fundamental, que también labre un acta al respecto, dando al comitente las instrucciones necesarias para el cuidado de la obra y para minimizar los riesgos de daños a terceros.

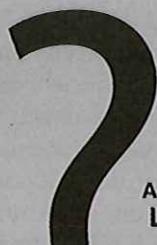
**9-** Si ha construido la obra a su costo y decide venderla, el contrato que usted necesitará no será de locación sino de compraventa. Incluya en lo boletos una copia del plano registrado, lo que le evitará cuestionamientos por vicios de proyecto.

Tenga en cuenta además, si es el caso, las pres-

cripciones sobre ley de prehorizontalidad que obligan a registrar el proyecto.

**10-** Tanto en los contratos de locación de obra como de compraventa incluya un pequeño manual de uso y mantenimiento, donde debe informar a su cliente cómo se cuida y preserva debidamente la obra que le está entregando. Tenga en cuenta que la mayoría de los reclamos por incumplimientos por vicios de construcción se originan por falta de una adecuada utilización y cuidado de la obra.

Volvemos ahora al principio. Como si se tratara del juego de los errores, trate de identificar cuales son las diferencias que existen entre nuestras recomendaciones y su propio contrato. Tal vez lo estemos ayudando a protegerse del mismo, logrando que aunque no tenga un contrato tipo, pueda tener el tipo de contrato que usted necesita....



**Arquitectura Legal  
Las Respuestas**

**Dr. Daniel Enrique Butlow  
Arq. Valeria Elizabeth Nerpiti**

Desde la concepción de su diseño, hasta la finalización del proyecto; durante la construcción y aún muchos años después de finalizada y entregada, una obra de arquitectura o de ingeniería se encuentra inevitablemente con el derecho. Este encuentro determinará si la obra es legal o ilegal y en consecuencia si quien la encomendó visitará el cielo o el infierno y quien la realizó recibirá el aplauso o la demanda. En tiempos donde hay mínimo espacio para el error y la improvisación y en un tema donde pocos se atreven a hablar con fundamento, Daniel Enrique Butlow y Valeria Elizabeth Nerpiti presentan un libro que contiene las mil respuestas más confiables de la Arquitectura Legal.

**Informes y Ventas: [consultas@arquilegal.com](mailto:consultas@arquilegal.com)**

## ANALISIS DE COSTOS - BAÑOS

A partir del informe Baños de la edición 39 hemos decidido mantener este trabajo como una sección permanente de la revista. A partir del próximo número este trabajo será publicado en forma resumida y mantendremos la publicación completa en la web [www.edificar.net](http://www.edificar.net).

Es necesario precisar que sólo se están considerando los costos directos por lo que NO se toman en cuenta las leyes sociales, impuestos,

costos indirectos, imprevistos y beneficios. La fundamentación de ésta metodología de trabajo se apoya en el hecho que, dentro de la estructura general del PRECIO, los costos de los insumos son determinantes de los demás.

En la DETERMINACION DE COSTOS, consideraremos sólo dos de los cuatro tipos de insumos: materiales y humanos.

Los insumos humanos,

constituídos por la mano de obra necesaria para la ejecución de tareas, incluye la consideración de oficiales, medio oficiales, peones, carpinteros, herreros, pintores, y ayudantes en general. No se consideran ni capataces ni serenos, los cuales son tenidos en cuenta en el rubro indirectos. En cuanto a la consideración de aportes sociales tenemos una diferenciación según la pertenencia o no a la ley 14.138 y que rige como un porcenta-

je de sueldo o jornal, según que corresponda.

Los insumos materiales, son todos aquellos materiales, formáneos o no, que dadas sus características implican: transformación, asociación, traslado y acopio.

Los insumos energéticos (UTE) y naturales (OSE) se consideran dentro de los costos indirectos ya que sus costos no pueden ser trasladados a una tarea en particular.

INSUMOS		ECONOMICO	MEDIO	Suntuoso
REVESTIMIENTOS	MAT	87,09	208,55	465,41
	MOBRA	168,85	171,06	275,68
ARTEFACTOS	MAT	67,74	104,07	319,67
	MOBRA	28,14	28,51	34,46
GRIFERIA	MAT	41,46	116,26	295,09
	MOBRA	14,07	28,51	34,46
ACCESORIOS	MAT	12,26	31,71	146,02
	MOBRA	14,07	12,50	34,46
VARIOS	MAT	28,86	161,37	498,86
	MOBRA	14,07	28,51	103,38
ALBAÑILERIA	MAT	10,66	10,66	22,65
	MOBRA	84,43	85,53	103,38
INST. SANITARIA	MAT	74,34	89,60	105,42
	MOBRA	171,30	253,44	341,52
		817,35	1330,28	2780,46



**TODO...REALMENTE TODO EN EQUIPAMIENTO SANITARIO**

Distribuidor oficial  
**DOCOL**  
GRIFERÍAS  
Sinónimo de Calidad

**C. DE LA COSTA**

Av. Giannattasio km 23  
Tel.: 696 0002 - Fax: 696 0323

**MONTEVIDEO**

Dr. Salvador Ferrer Serra 1928 (ex GALICIA)  
Telefax: 401.9184 - 402.2596 - e-mail: [suprasur@adinet.com.uy](mailto:suprasur@adinet.com.uy)

**MALDONADO**

Av. Roosevelt - parada 12 1/2  
Loc. 01/02 Telefax: (042) 494 820

[www.suprasur.com.uy](http://www.suprasur.com.uy)

## LINEAL-ECONOMICO- 1,20

COSTO: U\$S 817,35

## MEMORIA DESCRIPTIVA

**REVESTIMIENTOS** LAS PAREDES SERÁN REVESTIDAS HASTA UNA ALTURA DE 1mto80 CON PIEZAS DE 0,33 X 0,33 CERÁMICO ESMALTADO. LA PRIMER HILADA DE PAREDES SE RESUELVE CON MISMA CERÁMICA UTILIZADA EN EL PISO. ÚLTIMA HILADA REMATA EN LISTELO CERÁMICO, EL ENCUENTRO CON EL REVOQUE SE RESUELVE MEDIANTE BUÑA. LOS PISOS SERÁN REVESTIDOS CON PIEZAS DE 0,33 \* 0,33 CERÁMICO MONOCOCCIÓN ESMALTADO.

**ARTEFACTOS** LOZA SANITARIA COMPLETA BLANCA, TERMINACIÓN BRILLANTE , INDUSTRIA NACIONAL. WATER COMÚN  
**GRIFERIA** MONOCOMANDO, CIERRE CERÁMICO  
**ACCESORIOS** DE LOZA CERÁMICA, PARA AMURAR  
**VARIOS** RIEL P/ CORTINA DE DUCHA  
**ALBAÑILERIA** PAREDES PREVIAMENTE DESGROSADAS, REHUNDIDO PREVIAMENTE IMPERMEABILIZADO  
 TRABAJOS NECESARIOS PARA TERMINACIÓN ABUÑADA EN ENCUENTRO REVESTIMIENTO-REVOQUE RELLENO, NIVELACIÓN Y REALIZACIÓN DE CONTRAPISO, EL QUE TENDRÁ REBAJE  
**INST. SANITARIA** DESAGÜES SEGÚN PENDIENTES Y DIÁMETROS NORMALIZADOS, MATERIALES EN PVC  
 ABASTECIMIENTO EN PPL ROSCADO, DIÁMETRO 1/2"

## COSTOS

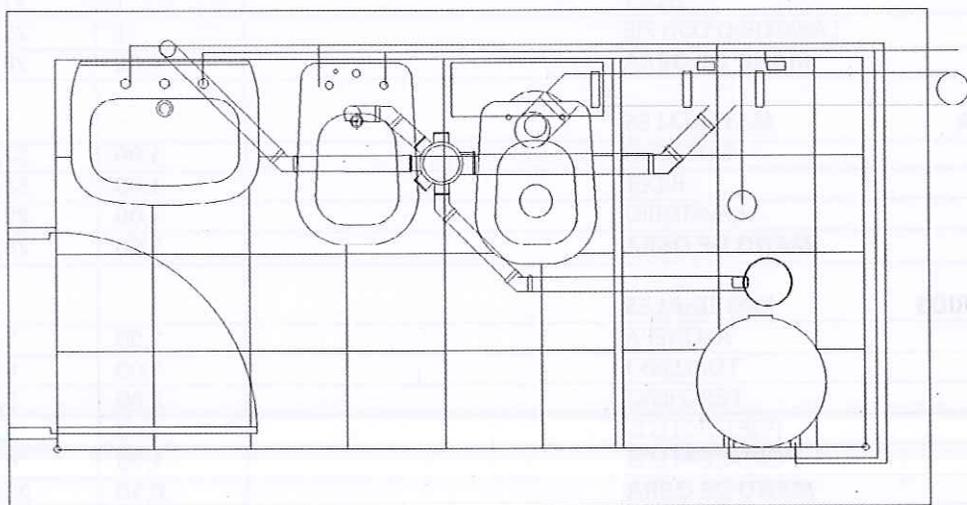
M.DE OBRA U\$S 494,94

MATERIALES U\$S 322,41

			METRAJES	P. UNITARIO	SUB-TOTALES	TOTAL
<b>REVESTIMIENTOS</b>	<b>MATERIALES</b>					<b>87,09</b>
	PAREDES	CERAMICA 0,20*0,20	13,00	3,66	47,56	
	PISOS	CERAMICA 0,33*033	3,50	4,07	14,23	
	BINDAFIX	SACOS DE 25 KILOS	4,00	5,51	22,05	
	PORTLAND BLANCO	8 KILOS	8,00	0,41	3,25	
	<b>MANO DE OBRA</b>	17 M2	6,00	28,14	168,85	<b>168,85</b>
<b>ARTEFACTOS</b>	<b>MATERIALES</b>					<b>67,74</b>
	WATER COMUN	ALPINA	1,00	17,79	17,79	
	BIDET	ALPINA	1,00	13,12	13,12	
	LAVATORIO CON PIE	ALPINA	1,00	24,33	24,33	
	CISTERNA EXTERIOR	PLASTICO	1,00	12,50	12,50	
	<b>MANO DE OBRA</b>		1,00	28,14	28,14	<b>28,14</b>
<b>GRIFERIA</b>	<b>MATERIALES</b>					<b>41,46</b>
	DUCHERO		1,00	13,82	13,82	
	BIDET		1,00	13,82	13,82	
	LAVATORIO		1,00	13,82	13,82	
	<b>MANO DE OBRA</b>		0,50	28,14	14,07	<b>14,07</b>
<b>ACCESORIOS</b>	<b>MATERIALES</b>					<b>12,26</b>
	JABONERA	CER. EMB.	1,00	1,63	1,63	
	TOALLERO		1,00	3,52	3,52	
	PERCHERO		2,00	1,04	2,08	
	PORTAROLLOS		1,00	3,20	3,20	
	PORTACEPILLOS		1,00	1,84	1,84	
	<b>MANO DE OBRA</b>		0,50	28,14	14,07	<b>14,07</b>

<b>VARIOS</b>		<b>MATERIALES</b>						<b>28,86</b>
SOPORTE PARA CORTINA DUCHA		1,00	8,13	8,13				
TAPA WATER PLASTICO		1,00	10,00	10,00				
ESPEJO		0,6*0,6	1,00	10,73				10,73
<b>MANO DE OBRA</b>		0,50	28,14	14,07				<b>14,07</b>
<b>ALBAÑILERIA</b>		<b>MATERIALES</b>						<b>10,66</b>
MEZCLA FINA		TACHOS	2,00	0,68	1,36			
PORTLAND		SACOS	0,75	4,07	3,05			
PEDREGULLO		TACHOS	3,00	0,41	1,22			
ARENA		TACHOS	3,00	0,33	0,98			
CASCODE (RELLENO)		M3	0,50	8,13	4,07			
<b>MANO DE OBRA</b>		3,00	28,14	84,43				<b>84,43</b>
<b>INST. SANITARIA / DESAGÜE</b>		<b>MATERIALES</b>						<b>45,42</b>
receptáculo múltiple		1,00	8,13	8,13				
receptáculo ducha		1,00	2,71	2,71				
CAÑERÍA 110, tramo 1,5 mts		0,75	7,67	5,75				
CODO 90°, 110		1,00	1,82	1,82				
CODO 45°, 110		1,00	1,82	1,82				
RAMAL Y 110, reducción 63		1,00	2,91	2,91				
CAÑERÍA 63, tramo 1 mto		0,50	4,64	2,32				
CODO 45°, 63		3,00	0,91	2,73				
REDUCCIÓN 50-40		1,00	1,36	1,36				
CAÑERÍA 40, tramo 3 mts		1,00	2,76	2,76				
CODO 90°, 40		4,00	0,45	1,82				
CODO 45°, 40		4,00	0,45	1,80				
REPUESTO SIERRA		1,00	1,50	1,50				
PEGAMENTO PARA PVC		1,00	4,00	4,00				
SILICONA		1,00	4,00	4,00				
<b>MANO DE OBRA</b>		3,00	28,55	85,65				<b>85,65</b>
codos ppl (1/2") 90°		15,00	0,11	1,64				
codos ppl(1/2") 45°		6,00	0,15	0,91				
codos ppl(1/2") pipa		2,00	0,12	0,24				
tees ppl(1/2")		6,00	0,22	1,31				
entrorroscas ppl (1/2")		6,00	0,10	0,61				
niples ppl (1/2")		4,00	0,15	0,61				
tapones ppl (1/2")		6,00	0,09	0,55				
caño ppl (1/2")		2,00	2,88	5,76				
teflon		2,00	0,30	0,61				
sellarroscas		1,00	3,00	3,00				
colillas flexibles 30 malla		5,00	1,00	5,00				
colillas flexibles 60 malla		2,00	1,36	2,73				
1 válvula esférica (1/2")		1,00	5,97	5,97				
<b>MANO DE OBRA</b>		3,00	28,55	85,65				<b>85,65</b>

TRABAJOS DE MANO DE OBRA SE REFIEREN A CONTRAPISO Y TERMINACIONES CON REVOQUE FINO (LAS PAREDES HAN SIDO PREVIAMENTE DESGROSADAS)



# LINEAL-MEDIO- 1,20

**COSTO: U\$S 1332,03**

## MEMORIA DESCRIPTIVA

**REVESTIMIENTOS** LAS PAREDES SERÁN REVESTIDAS HASTA UNA ALTURA DE 1mto80 CON PIEZAS DE 0,33 X 0,33 CERÁMICO ESMALTADO. LA PRIMER HILADA DE PAREDES SE RESUELVE CON MISMA CERÁMICA UTILIZADA EN EL PISO.

ÚLTIMA HILADA REMATA EN LISTELO CERÁMICO, EL ENCUENTRO CON EL REVOQUE SE RESUELVE MEDIANTE BUÑA.

LOS PISOS SERÁN REVESTIDOS CON PIEZAS DE 0,33 \* 0,33 CERÁMICO MONOCOCCIÓN ESMALTADO.

**ARTEFACTOS** LOZA SANITARIA COMPLETACOLOR, TERMINACIÓN MATE, IMPORTADOS. WATER CON MOCHILA

**GRIFERIA** MONOCOMANDO, CIERRE CERÁMICO

**ACCESORIOS** DE ATORNILLAR, LOZA SANITARIA

**VARIOS** MAMPÁRA DE ALUMINIO COLOR , ACRÍLICO TRANSPARENTE

**ALBAÑILERIA** PAREDES PREVIAMENTE DESGROSADAS, REHUNDIDO PREVIAMENTE IMPERMEABILIZADO

TRABAJOS NECESARIOS PARA TERMINACIÓN ABUÑADA EN ENCUENTRO REVESTIMIENTO-REVOQUE

RELLENO, NIVELACIÓN Y REALIZACIÓN DE CONTRAPISO

**INST.SANITARIA** DESAGÜES SEGÚN PENDIENTES Y DIÁMETROS NORMALIZADOS, MATERIALES EN PVC

ABASTECIMIENTO EN PPL TERMOFUSIONADO, DIÁMETRO 20 mm

ABASTECIMIENTO EN PPL ROSCADO, DIÁMETRO 1/2"

## COSTOS

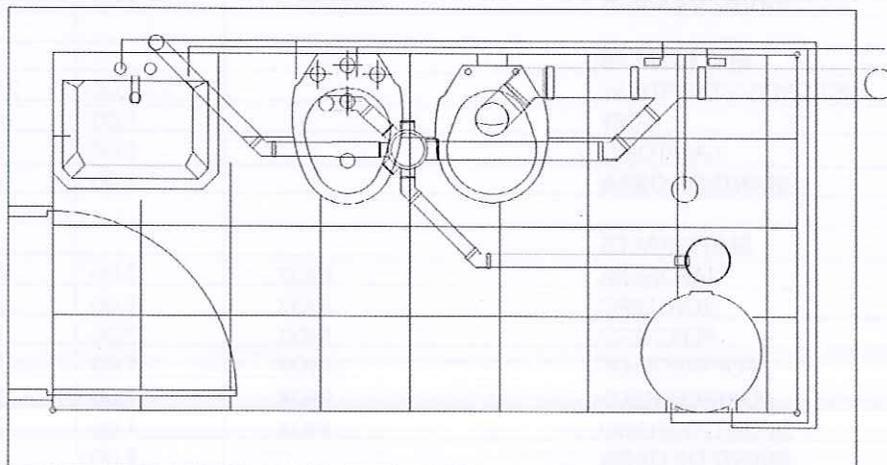
**M.DE OBRA U\$S 609.82**

**MATERIALES U\$S 722.22**

			METRAJES	P.UNITARIO	SUB-TOTALES	TOTAL
<b>REVESTIMIENTOS</b>	<b>MATERIALES</b>					<b>208,55</b>
	PAREDES	CERAMICA 0,25*0,20	10	6,50	65,04	
	PISOS	CERAMICA 0,33*033	6,15	7,32	45,00	
	LISTELO	CERAMICO 0,07*0,25	7	6,50	45,53	
	BINDAFIX	SACOS DE 25 KILOS	4	162,60	21,68	
	ZOCALO DUCHERO	1,30*0,10	0,13	203,25	26,42	
	JUNTA COLOR	8 KILOS	3	1,63	4,88	
	<b>MANO DE OBRA</b>		6	28,51	171,06	<b>171,06</b>
<b>ARTEFACTOS</b>	<b>MATERIALES</b>					<b>104,07</b>
	WATER CON MOCHILA		1	56,91	56,91	
	BIDET		1	21,95	21,95	
	LAVATORIO CON PIE		1	25,20	25,20	
	<b>MANO DE OBRA</b>		1,00	28,51	28,51	<b>28,51</b>
<b>GRIFERIA</b>	<b>MATERIALES</b>					<b>116,26</b>
	DUCHERO		1,00	52,03	52,03	
	BIDET		1,00	34,96	34,96	
	LAVATORIO		1,00	29,27	29,27	
	<b>MANO DE OBRA</b>		1,00	28,51	28,51	<b>28,51</b>
<b>ACCESORIOS</b>	<b>MATERIALES</b>					<b>31,71</b>
	ABONERA		1,00	5,69	5,69	
	TOALLERO		1,00	9,76	9,76	
	PERCHERO		2,00	3,25	6,50	
	PORTAROLLOS		1,00	4,88	4,88	
	PORTACEPILLOS		1,00	4,88	4,88	
	<b>MANO DE OBRA</b>		0,50	28,51	14,26	<b>14,26</b>

<b>VARIOS</b>		<b>MATERIALES</b>			
	MAMPARA	1,00	100,00	100,00	<b>161,37</b>
	TAPA WATER MDF	1,00	16,67	16,67	
	ESPEJO	0,6*0,6	1,00	44,70	44,70
	<b>MANO DE OBRA</b>	1,00	28,51	28,51	<b>28,51</b>
<b>ALBAÑILERIA</b>		<b>MATERIALES</b>			
	MEZCLA FINA	TACHOS	2,00	0,68	1,36
	PORTLAND	SACOS	0,75	4,07	3,05
	PEDREGULLO	TACHOS	3,00	0,41	1,22
	ARENA	TACHOS	3,00	0,33	0,98
	CASCOTE (RELLENO)	M3	0,50	8,13	4,07
	<b>MANO DE OBRA</b>	3,00	28,51	85,53	<b>85,53</b>
<b>INST. SANITARIA / DESAGÜES</b>		<b>MATERIALES</b>			
	receptáculo múltiple	1,00	8,13	8,13	
	receptáculo ducha	1,00	2,71	2,71	
	CAÑERÍA 110, tramo 1,5 mts	0,75	7,67	5,75	
	CODO 90°, 110	1,00	1,82	1,82	
	CODO 45°, 110	1,00	1,82	1,82	
	RAMAL Y 110, reducción 63	1,00	2,91	2,91	
	CAÑERÍA 63, tramo 1 mto	0,50	4,64	2,32	
	CODO 45°, 63	3,00	0,91	2,73	
	REDUCCIÓN 50-40	1,00	1,36	1,36	
	CAÑERÍA 40, tramo 3 mts	1,00	2,76	2,76	
	CODO 90°, 40	4,00	0,45	1,82	
	CODO 45°, 40	4,00	0,45	1,80	
	REPUESTO SIERRA	1,00	1,50	1,50	
	PEGAMENTO PARA PVC	1,00	4,00	4,00	
	SILICONA	1,00	4,00	4,00	
	<b>MANO DE OBRA</b>	3,00	42,24	126,72	<b>126,72</b>
	<b>MATERIALES ABASTECIMIENTO</b>				<b>44,18</b>
	codos fusión (20 mmtos) 90°	11	0,30	3,33	
	codos fusión (20 mmtos) 90°-rosca	4	0,75	3,00	
	codos fusión(20 mmtos) 45°	6	0,35	2,10	
	codos fusión(20 mmtos) reducción	2	0,33	0,66	
	tees fusión(20 mmtos)	4	0,36	1,45	
	tees fusión(20 mmtos) -rosca	2	0,80	1,60	
	unión doble fusión (20 mmtos)	1	2,27	2,27	
	cupla red. Fusión	1	0,24	0,24	
	tapones fusión (20 mmtos) hembra	8	0,30	2,42	
	sobrepaso fusión	4	0,45	1,80	
	caño fusión (20 mmtos)	2	3,79	7,58	
	colillas flexibles 30 malla	5	1,00	5,00	
	colillas flexibles 60 malla	2	1,36	2,72	
	1 llave de paso fusión	1	10,00	10,00	
	<b>MANO DE OBRA</b>	3,00	42,24	126,72	

TRABAJOS DE MANO DE OBRA SE REFIEREN A CONTRAPISO Y TERMINACIONES CON REVOQUE FINO (LAS PAREDES HAN SIDO PREVIAMENTE DESGROSADAS)



# LINEAL-SUNTUOSO- 1,20

**COSTO: U\$S 2780.46**

## MEMORIA DESCRIPTIVA

**REVESTIMIENTOS** LAS PAREDES SERÁN REVESTIDAS HASTA UNA ALTURA DE 2mto40 CON PIEZAS DE 0,33 X 0,33 CERÁMICO ESMALTADO. LA PRIMER Y SEGUNDA HILADA DE PAREDES SE REVISTEN CON LA MISMA CERÁMICA UTILIZADA EN EL PISO. ENCUESTRO ENTRE SEGUNDA Y TERCERA HILADA SE RESUELVE CON LISTELO VIDRIADO DE 0,07 X 0,33 ÚLTIMA HILADA REMATA EN LISTELO CERÁMICO, EL ENCUESTRO CON EL REVOQUE SE RESUELVE MEDIANTE BUÑA. LOS PISOS SERÁN REVESTIDOS CON PIEZAS DE 0,33 \* 0,33 CERÁMICO GRES ESMALTADO

**ARTEFACTOS** LOZA SANITARIA COLOR, TERMINACIÓN MATE, IMPORTADOS. MESADA DE GRANITO CON BACHA DE SOBREPONER

**GRIFERIA** MONOCOMANDO, CIERRE CERÁMICO, INCLUYE HIDROMASAJE DE PARED

**ACCESORIOS** DE ATORNILLAR, ACERO INOXIDABLE CON DETALLES EN CRISTAL

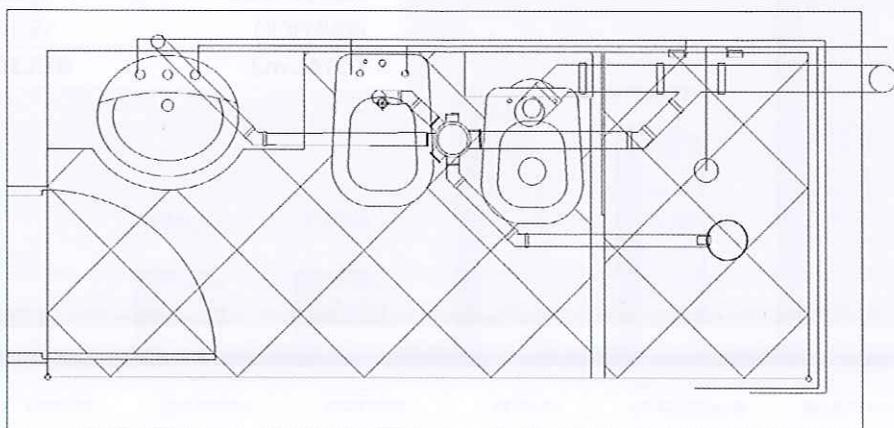
**VARIOS** MAMPÁRA DE ALUMINIO COLOR ACRISTALADA, MUEBLES BAJO Y SOBRE MESADA GRANITO

**ALBAÑILERIA** PAREDES PREVIAMENTE DESCROSADAS, REHUNDIDO PREVIAMENTE IMPERMEABILIZADO TRABAJOS NECESARIOS PARA TERMINACIÓN ABUÑADA EN ENCUESTRO REVESTIMIENTO-REVOQUE RELLENO, NIVELACIÓN Y REALIZACIÓN DE CONTRAPISO

**INST.SANITARIA** DESAGÜES SEGÚN PENDIENTES Y DIÁMETROS NORMALIZADOS, MATERIALES EN PVC ABASTECIMIENTO EN PPL TERMOFUSIONADO, DIÁMETRO 32 mm

COSTOS		M.DE OBRA U\$S 927.34	MATERIALES U\$S 1853.12		
<b>REVESTIMIENTOS</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>METRAJES</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>TOTALES</b>	<b>TOTAL</b>
	PAREDES CERAMICA 0,33*0,33	15	8,42	126,23	
	PISOS CERAMICA 0,33*0,33	8,65	12,68	109,71	
	LISTELO VIDRIADO 0,07*0,25	14	10,40	145,60	
	BINDAFIX SACOS DE 25 KILOS	4	5,64	22,57	
	ZOCALO DUCHERO 1,30*0,10	0,25	211,38	52,85	
	JUNTA COLOR KILOS	5	1,69	8,46	
	<b>MANO DE OBRA</b> JORNALES	8	34,46	275,68	<b>275,68</b>
<b>ARTEFACTOS</b>	<b>MATERIALES</b>				<b>319,67</b>
	WATER MOCHILA LOZA IMPORT.	1	80,33	80,33	
	BIDET LOZA IMPORT.	1	38,05	38,05	
	MESADA GRANITO LOZA IMPORT.	1	159,02	159,02	
	BACHA SOBREPONER LOZA IMPORT.	1	42,28	42,28	
	<b>MANO DE OBRA</b> JORNALES	1,00	34,46	34,46	<b>34,46</b>
<b>GRIFERIA</b>	<b>MATERIALES</b>				<b>295,09</b>
	HIDROMASAJE VERTICAL	1,00	211,38	211,38	
	BIDET	1,00	44,81	44,81	
	LAVATORIO	1,00	38,89	38,89	
	<b>MANO DE OBRA</b>	1,00	34,46	34,46	<b>34,46</b>
<b>ACCESORIOS</b>	<b>MATERIALES</b>				<b>146,02</b>
	JABONERA INOX	1,00	18,54	18,54	
	TOALLERO INOX	1,00	26,78	26,78	
	PERCHERO INOX	2,00	17,50	35,01	
	PORTAROLLOS INOX	1,00	26,83	26,83	
	PORTACEPILLOS INOX	1,00	18,54	18,54	
	SIFON LAVATORIO INOX	1,00	20,33	20,33	
	<b>MANO DE OBRA</b>	1,00	34,46	34,46	<b>34,46</b>

<b>VARIOS</b>	<b>MATERIALES</b>				498,86
	MAMPARA C/ CRISTAL	1,00	169,11	169,11	
	TAPA WATER MDF	1,00	25,37	25,37	
	MUEBLES BAÑO	2,00	126,83	253,66	
	ESPEJO 0,6*0,6	1,00	50,73	50,73	
	<b>MANO DE OBRA</b>	3,00	34,46	103,38	<b>103,38</b>
<b>ALBAÑILERIA</b>	<b>MATERIALES</b>				<b>22,65</b>
	MEZCLA FINA TACHOS	4,00	0,70	2,82	
	PORTLAND SACOS	1,50	4,23	6,34	
	PEDREGULLO TACHOS	6,00	0,42	2,54	
	ARENA TACHOS	6,00	0,42	2,50	
	CASCOTE (RELLENO) M3	1,00	8,46	8,46	
	<b>MANO DE OBRA</b>	3,00	34,46	103,38	<b>103,38</b>
<b>INST. SANITARIA / DESAGÜES</b>	<b>MATERIALES</b>				<b>45,42</b>
	receptácul o múltiple	1,00	8,13	8,13	
	receptácul o ducha	1,00	2,71	2,71	
	CAÑERIA 110, tramo 1,5 mtos	0,75	7,67	5,75	
	CODO 90°, 110	1,00	1,82	1,82	
	CODO 45°, 110	1,00	1,82	1,82	
	RAMAL Y 110, reducción 63	1,00	2,91	2,91	
	CAÑERÍA 63, tramo 1 mto	0,50	4,64	2,32	
	CODO 45°, 63	3,00	0,91	2,73	
	REDUCCIÓN 50-40	1,00	1,36	1,36	
	CAÑERIA 40, tramo 3 mtos	1,00	2,76	2,76	
	CODO 90°, 40	4,00	0,45	1,82	
	CODO 45°, 40	4,00	0,45	1,80	
	REPUESTO SIERRA	1,00	1,50	1,50	
	PEGAMENTO PARA PVC	1,00	4,00	4,00	
	SILICONA	1,00	4,00	4,00	
	<b>MANO DE OBRA</b>	3,00	56,92	170,76	<b>170,76</b>
<b>ABASTECIMIENTO</b>	codos fusión (25 mmtos) 90°	11	0,58	6,33	
<b>TERMOFUSION</b>	codos fusión (25 mmtos) 90°-rosca	4	1,00	4,00	
	codos fusión(25 mmtos) 45°	6	0,60	3,60	
	codos fusión(25 mmtos) reducción	2	0,66	1,32	
	tees fusión(25 mmtos)	4	0,72	2,88	
	tees fusión(25 mmtos) -rosca	2	0,90	1,80	
	unión doble fusión (25 mmtos)	1	3,03	3,03	
	cupla red. Fusión	1	0,42	0,42	
	tapones fusión (25 mmtos) hembra	8	0,55	4,36	
	sobrepaso fusión	4	0,45	1,80	
	caño fusión (25 mmtos)	2	6,36	12,73	
	colillas flexibles 30 malla	5	1,00	5,00	
	colillas flexibles 60 malla	2	1,36	2,72	
	1 llave de paso fusión	1	10,00	10,00	
	<b>MANO DE OBRA</b>	3	56,92	170,76	<b>170,76</b>



## Modelo UNO "Edificar"

Desde la edición N° 36 nuestro Departamento de Costos se ocupa de la realización del Modelo UNO Edificar.

El objetivo principal es, una vez definida una tipología base - en este caso una vivienda unifamiliar en planta baja con 3 dormitorios y un metraje de 100 m<sup>2</sup> con garage, placares y estufa a leña - que sirva como precio de referencia en el formato U\$S/m<sup>2</sup>.

Los procedimientos constructivos considerados son los «tradicionales» y se corresponden a los definidos en las memorias descriptivas generales de las diferentes reparticiones públicas (MTOPI, IMM, BHU, etc...).

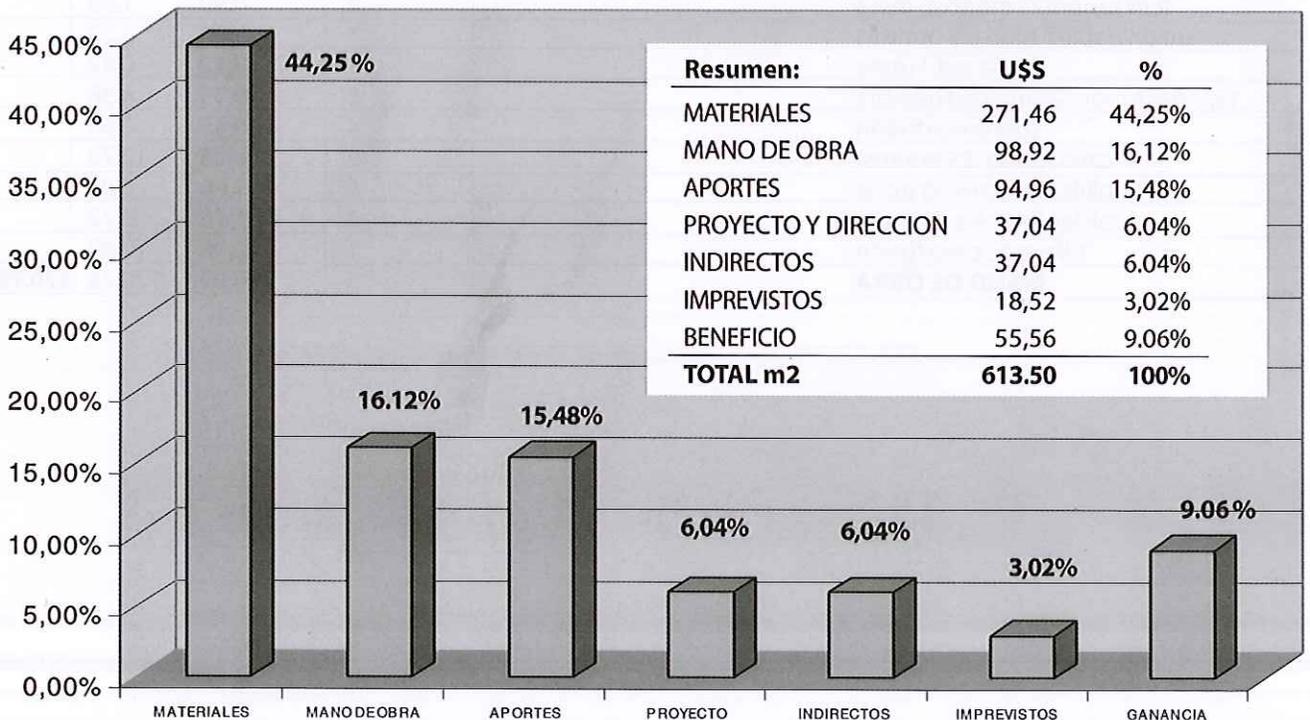
De todos modos para definir con precisión el Modelo UNO hemos publicado en nuestra página web ([www.edificar.net](http://www.edificar.net)) la memoria descriptiva particular del proyecto.

En este momento estamos ampliando el criterio base por lo cual podremos contar, en breve, con 4 tipologías de análisis:

- Vivienda económica**
- Vivienda media**
- Vivienda confortable**
- Vivienda suntuosa**

Hemos considerado conveniente diferenciar el análisis para baños, al que agregaremos en breve también el de cocinas, dadas sus particulares condiciones de realización, sobre todo en lo referido a vínculos y relaciones entre los distintos subcontratos (sanitaria, electricidad, posibles destajos, pintura, calefaccionista, etc., etc.)

El "Modelo UNO Edificar" incluye un análisis de incidencia porcentual de cada subrubro dentro del global de la obra.



## Detalle del Modelo UNO "Edificar"

RUBRO		METRAJES	TOTAL	MATER.	M. OBRA
<b>01 IMPLANTACION Y REPLANTEO</b>					
	LIMPIEZA DEL TERRENO	540 m2	6818,23		6818,23
	CARTEL DE OBRA	1	6000,00	6000,00	
	CERCADO DE PREDIO	96 mtos lineales	8479,38	2959,20	5520,18
	REPLANTEO DE OBRA	100 m2	1376,37	1017,80	358,57
	FLETES DE IMPLANTACION	2 viajes urbanos	1760,00	800,00	960,00
	CONSTRUCCIONES PROVISORIAS	15 m2	15807,70	9888,08	5919,63
	CONTRAPISO P/CANCHA	1,5 m3	1548,72	1306,03	242,69
<b>02 MOVIMIENTO DE SUELOS</b>					
	DESMONTE GENERAL DE TERRENO	150 m2	23653,92		23653,92
	EXCAVACION	25 m3	3607,53		3607,53
<b>ALBAÑILERIA</b>					
<b>ELEVACION "SUBMURACION"</b>					
	LADRILLO (0,25)	6,53 m2	3948,08	2848,75	1099,33
	LADRILLO (0,15)	5,92 m2	1779,22	1164,41	614,81
<b>REVOQUE SUBMURACION</b>					
	REV. IMPERM.	41,15 m2	2296,79	1118,19	1178,60
<b>CONTRAPISOS</b>					
	EXTERIORES	6 M3	7715,71	6528,51	1187,21
	INTERIORES	7,9 M3	7053,41	5099,47	1953,94
	SANITARIOS	1,2 M3	1543,14	1305,70	237,44
	HORMIGON POROSO	12 M3	16427,85	13596,00	2831,85
<b>ELEVACION DE MUROS</b>					
	REPLANTEO GENERAL	100 M2	1376,37	1017,80	358,57
	MURO LADRILLO (0,25)	87 M2	52600,78	37954,20	14646,57
	MURO LADRILLO (0,15)	80 M2	24043,52	15735,26	8308,25
<b>REVOQUES DE CIELORRASOS</b>					
	LOSA (AZOTADA+GRUESA)	84,81 M2	8231,81	2613,37	5618,44
	LOSA (FINA)	84,81 M2	3385,70	502,31	2883,39
	ALERO (AZOTADA+GRUESA)	20,3 M2	1970,35	625,53	1344,82
	LOSA (FINA)	20,3 M2	810,40	120,23	690,16
<b>REVOQUES DE PAREDES</b>					
	GRUESA INTERIOR	159 M2	10400,65	2422,43	7978,22
	FINA INTERIOR	133 M2	4117,26	787,73	3329,53
	EXTERIORES (IMPERMEAB)	86,6 M2	4833,59	2353,23	2480,36
	EXTERIORES (AZOT.Y GRUESA)	86,6M2	5416,99	1384,03	4032,96
	EXTERIORES (FINA)	86,6 M2	4179,84	615,50	3564,34
	FRENTE ALERO (IMPERMEAB)	8 M2	446,52	217,39	229,13
	FRENTE ALERO (AZOT. + GRUESA))	8 M2	500,41	127,86	372,56
	FRENTE ALERO (FINA)	8 M2	386,13	56,86	329,27
<b>REVOQUE DE MOCHETAS</b>					
	DE ABERTURAS (EXTERIORES)	64 M Lineal	7891,56	1297,43	6594,13
	DE ABERTURAS (INTERIORES)	20 M Lineal	2364,82	304,15	2060,67
	DE FRENTE ALERO	43,6 M Lineal	5038,52	663,05	4375,48
	ENCUENTRO ESQUINA	20 M Lineal	2311,25	304,15	2007,10

## Modelo UNO

RUBRO		METRAJES	TOTAL	MATER.	M. OBRA
<b>ESTUFA A LEÑA</b>	TERMIN.RUSTICA	1 UNIDAD	15000,00	8000	7000,00
<b>PARRILLERO</b>	TIPO COUNTRY	1 UNIDAD	7500,00	2500	5000,00
<b>REVESTIMIENTO PAREDES</b>	COCINA (CER. ESM)	5 M2	1808,55	1450,53	358,02
	BAÑOS (CER. ESM)	21 M2	7595,91	6092,22	1503,68
<b>REVESTIMIENTO PISOS</b>	DORMIT. (PARQUET)	41 M2	20188,58	17804,11	2384,47
	DORMIT. (PULIDO Y PLASTIFICADO)	41 M2	3690,00	3690,00	
	ESTAR (GRES)	23 M2	10847,88	8871,61	1976,27
	COC.-COM. (GRES ESM)	17 M2	9669,00	8308,28	1460,72
	BAÑOS (GRES ESMALTADO)	9 M2	5171,82	4398,50	773,32
	EXTERIOR (LAYOTA)	60 M2	18413,33	12713,44	5699,90
	UMBRALES (MADERA)	6	1001,30	679,08	322,22
	ESCALONES (MADERA)	4 M Lineal	759,69	473,28	286,42
	UMBRALES (GRANITO)	0,25 M2	1024,45	917,05	107,41
	ZOCALOS (MADERA)	55,5 Mlineal	6206,98	5213,47	993,51
	MESADAS (GRANITO)	1,5M2	5793,16	5389,77	403,39
<b>04 HORMIGON ARMADO REPLANTEO</b>	GENERAL	120 M2	1651,64	1221,36	430,28
<b>CIMENTACION</b>	ZAPATA CORRIDA	6,85 M3	32474,04	25345,12	7128,92
<b>PILARES</b>	ENCOFRADO	18,15 M2	7541,93	2660,94	4880,99
	ARMADURAS	149 KGS	4756,51	3287,29	1469,23
	LLENADO	1,49 M3	2960,54	2060,50	900,04
	DESENCOFRADO	18,15 M2	652,78		652,78
<b>VIGAS</b>	ENCOFRADO	53,1 M2	21220,55	9320,62	11899,93
	ARMADURAS	388 KGS	12386,09	8560,19	3825,91
	LLENADO	3,23 M3	5992,77	4466,71	1526,06
	DESENCOFRADO	53,1 M2	1909,79		1909,79
<b>LOSAS</b>	ENCOFRADO	120 M2	40244,16	24108,66	16135,50
	ARMADURAS	960 KGS	30646,00	21179,84	9466,16
	LLENADO	12 M3	21858,31	16594,60	5263,71
	DESENCOFRADO	120 M2	4315,92		4315,92
<b>05 INST. SANITARIA</b>	COCINA C/ LAVADERO	1	10212,32	10212,32	
	BAÑO SOCIAL	1	13616,43	13616,43	
	BAÑO PRINCIPAL	1	22423,57	22423,57	
<b>06 INST. ELECTRICA</b>	TABLEROS	3	7500,00	7500,00	
	36 PUESTAS	36 u	19440,00	19440,00	
<b>07 IMPERMEABILIZACION</b>	ALISADO DE ARENA Y PORTLAND	120 m2	10265,40	3811,20	6454,20
	EMULSION ASFALTICA	120 m2	7226,81	4209,60	3017,21
	TEJAS ESPAÑOLAS	120 m2	43288,46	31482,00	11806,46

## Modelo UNO

RUBRO		METRAJES	TOTAL	MATER.	M. OBRA
<b>07 CARPINTERIA (MADERA)</b>					
	PUERTA VENTANA	1	6459,29	6459,29	
	PUERTA EXT. (2,05 * 0,9)	2	14501,64	14501,64	
	PUERTA INT. (2,05 * 0,8)	3	8121,20	8121,20	
	PUERTA INT. (2,05 * 0,7)	2	5414,14	5414,14	
	VENTANA 2 * 1,5 CORREDIZA	2	9797,56	9797,56	
	VENTANA 1,0 * 1,5 CORREDIZA	4	13119,84	13119,84	
	VENTANA 1,0 * 1,0 CORREDIZA	2	4313,10	4313,10	
<b>DORMITORIOS</b>	PLACARES 2,75 * 2,05	3	24000,00	24000	
<b>COCINA</b>	DOBLE 0,80 B/M	1	2600,12	2600,12	
	SIMPLE 0,40 B/M	2	3140,34	3140,34	
	CAJONERA B/M	1	2789,45	2789,45	
	ESQUINERO B/M	1	2918,20	2918,20	
	DOBLE 0,80 AEREO	1	2436,04	2436,04	
	SIMPLE 0,40 AEREO	3	4468,17	4468,17	
	ESQUINERO AEREO	1	2764,21	2764,21	
<b>PASAPLATO</b>	2,25 * 0,50 LAPACHO PULIDO	2	5000,00	5000	
<b>PORTON GARAGE</b>		4	10000,00	10000	
<b>CUBIERTA GARAGE</b>		25	8750,00	8750	
<b>PERGOLA</b>		15	10000,00	10000	
<b>09 VIDRIOS (COMUN)</b>	3 mm COLOCADO	17 M2	4393,99	4393,99	
<b>10 PINTURA</b>					
<b>EXTERIOR</b>	PREPARACION DE SUPERFICIE EXT	118,9	1511,61	237,80	1273,81
	CIELORRASOS (LATEX ACRILICO)	28,3 M2	902,52	297,15	606,37
	ENDUIDO PAREDES (EXTERIOR)	86,6 M2	3702,00	2078,40	1623,60
	PAREDES (LATEX ACRILICO)	86,6 M2	3311,94	1827,37	1484,43
<b>INTERIOR</b>	MOCHETAS (LATEX ACRILICO)	4 M2	152,98	84,41	68,56
	PREPARACION DE SUPERFICIE INT	224,2 M2	2850,32	448,40	2401,92
	CIELORRASOS (ANTIHONGO)	84,8 M2	2807,29	763,20	2044,09
	ENDUIDO PAREDES (INTERIOR)	133 M2	5685,51	3192,00	2493,51
	PAREDES (LATEX)	133 M2	4025,41	1745,63	2279,78
<b>ABERTURAS</b>	MOCHETAS (LATEX)	6,4 M2	193,70	84,00	109,70
	PUERTAS	11,48 M2	3394,63	1549,80	1844,83
	VENTANAS	13,31 M2	3935,75	1796,85	2138,90
	PLACARES	17 M2	5026,88	2295,00	2731,88
<b>11 LIMPIEZA DE OBRA</b>					
	DEMOLICION CASILLA	GLOBAL	1150,00		1150,00
	LIMPIEZA DE OBRA	100 M2	1050,00		1050,00
	VOLKETAS	5 U	4000,00	2500	1500,00
	TRASLADO DE EQUIPO	UNIDAD	805,20	500	480,00

01 IMPLANTACION Y REPLANTEO	4,77 %	07 IMPERMEABILIZACION	6,93 %
02 MOVIMIENTO DE SUELOS	3,11 %	08 CARPINTERIA	16,03 %
03 ALBAÑILERIA	33,73 %	09 VIDRIOS	0,50 %
04 HORMIGON ARMADO	21,31 %	10 PINTURA	4,28 %
05 SANITARIA	5,27 %	11 LIMPIEZA DE OBRA	0,80 %
06 ELECTRICA	3,07 %	<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>

**Valor del M2**  
**Modelo UNO**  
**Octubre de 2004**  
**U\$S 613,50**  
 (T/C U\$S 27,50)

# Laudo Vigente

**PERSONAL NO INCLUIDO EN LA LEY 14.411**

**OBRREROS JORNALEROS (JORNAL POR DIA)**

CATEGORIA	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
I	215.60	215.60	215.60
II	229.22	229.22	229.22
III	243.26	243.26	243.26
IV	263.65	263.65	263.65
V	283.98	283.98	283.98
VI	304.32	304.32	304.32
VII	324.64	324.64	324.64
VIII	344.93	344.93	344.93
IX	365.35	365.35	365.35
X	385.73	385.73	385.73
XI	405.96	405.96	405.96
XII	426.30	426.30	426.30

**OBRREROS MENSUALES**

CATEGORIA	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
Im	8596.11	8596.11	8596.11
IIIm	9372.56	9372.56	9372.56
IIIIm	10279.88	10279.88	10279.88
IVIm	11388.65	11388.65	11388.65

**ADMINISTRATIVOS**

CATEGORIA	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
Ia	4928.44	4928.44	4928.44
IIa	6031.25	6031.25	6031.25
IIIa	7139.42	7132.49	7132.49
IVa	8252.02	8252.02	8252.02
Va	9360.64	9360.64	9360.64
VIa	10477.92	10477.92	10477.92
VIIa	11596.40	11596.40	11596.40
VIIIa	12719.05	12719.05	12719.05

**PERSONAL INCLUIDO EN LA LEY 14.411**

**OBRREROS JORNALEROS (JORNAL POR DIA)**

CATEGORIA	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
I	176.88	176.88	176.88
II	188.09	188.09	188.09
III	199.69	199.69	199.69
IV	216.48	216.48	216.48
V	233.13	233.13	233.13
VI	249.84	249.84	249.84
VII	266.55	266.55	266.55
VIII	283.32	283.32	283.32
IX	299.97	299.97	299.97
X	316.63	316.63	316.63
XI	333.33	333.33	333.33
XII	350.08	350.08	350.08

**OBRREROS MENSUALES**

CATEGORIA	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
Im	7057.55	7057.55	7057.55
IIIm	7695.11	7695.11	7695.11
IIIIm	8441.62	8441.62	8441.62
IVIm	9350.33	9350.33	9350.33

**COMPENSACIONES**

DESGASTE DE ROPA			11.66
DESGASTE DE HERRAMIENTAS			4.67
GASTOS DE TRANSPORTE JORNALERO			10.18
GASTOS DE TRANSPORTE MENSUALES			254.53
SUPLEMENTO POR BALANCIN O SIMILARES			20.98

**TRABAJO "A DESTAJO"**

	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
JORNAL BASE	294.88	294.88	294.88

**TRABAJO**

<b>1. REVOQUE DE CIELORRASO</b>			
1.1 - GRUESO DOS CAPAS	40.11	40.11	40.11
1.2 - GRUESO MAS FINA	80.20	80.20	80.20
1.3 - GRUESO MAS BALAI	65.77	65.77	65.77

<b>2. REVOQUE MURO INTERIOR</b>			
2.1 GRUESO FRATASADO	28.61	28.61	28.61
2.2 GRUESO MAS FINA	48.66	48.66	48.66
2.3 GRUESO MAS BALAI	45.71	45.71	45.71

<b>3. MUROS Y TABIQUES</b>			
3.1 - TCH. 08/25/25-E08	40.11	40.11	40.11
3.2 - TCH. 12/25/25-E12	43.08	43.08	43.08
3.3 - TCH. 12/17/25-E12	45.71	45.71	45.71
3.4 - TCH. 12/17/25-E17	54.26	54.26	54.26
3.5 - TCH. 12/25/25-E25	74.32	74.32	74.32
3.6 - REJ. 11/17/25-E17	54.26	54.26	54.26
3.7 - REJ. 11/12/25-E25	80.20	80.20	80.20
3.8 - LAD.5.5/12/25-EI2	65.77	65.77	65.77
3.9 - LAD. 5. 5/12/25-E25	99.97	99.97	99.97

<b>4. APLACADOS RUSTICOS</b>	40.11	40.11	40.11
------------------------------	-------	-------	-------

<b>5. TERMINACIONES VISTAS</b>			
5.1 - LAD. S. 5/12/25-E12	99.97	99.97	99.97
5.2 - CHR. S. 5/5.5/25-E5.5	57.22	57.22	57.22
5.3 - TEJ. 03/12/25-E03	57.22	57.22	57.22

<b>6. COLOCACION PISOS</b>			
6.1 - BALDOSA 40x40	45.71	45.71	45.71
6.2 - BALDOSA 20X20	48.66	48.66	48.66
6.3 - GRES 10x10	57.22	57.22	57.22
6.4 - VEREDA 20X20	34.20	34.20	34.20

<b>7. COLOCACION ZOCALOS</b>			
7.1 - BALDOSA 07x20	28.61	28.61	28.61
7.2 - GRES 10x10	34.20	34.20	34.20
7.3 - MARMOL 5.5x70	40.11	40.11	40.11

<b>8. COLOCACION AZULEJOS</b>			
15x15	74.32	74.32	74.32

COEFICIENTE DE TRASLADO A LOS PRECIOS T=1,055

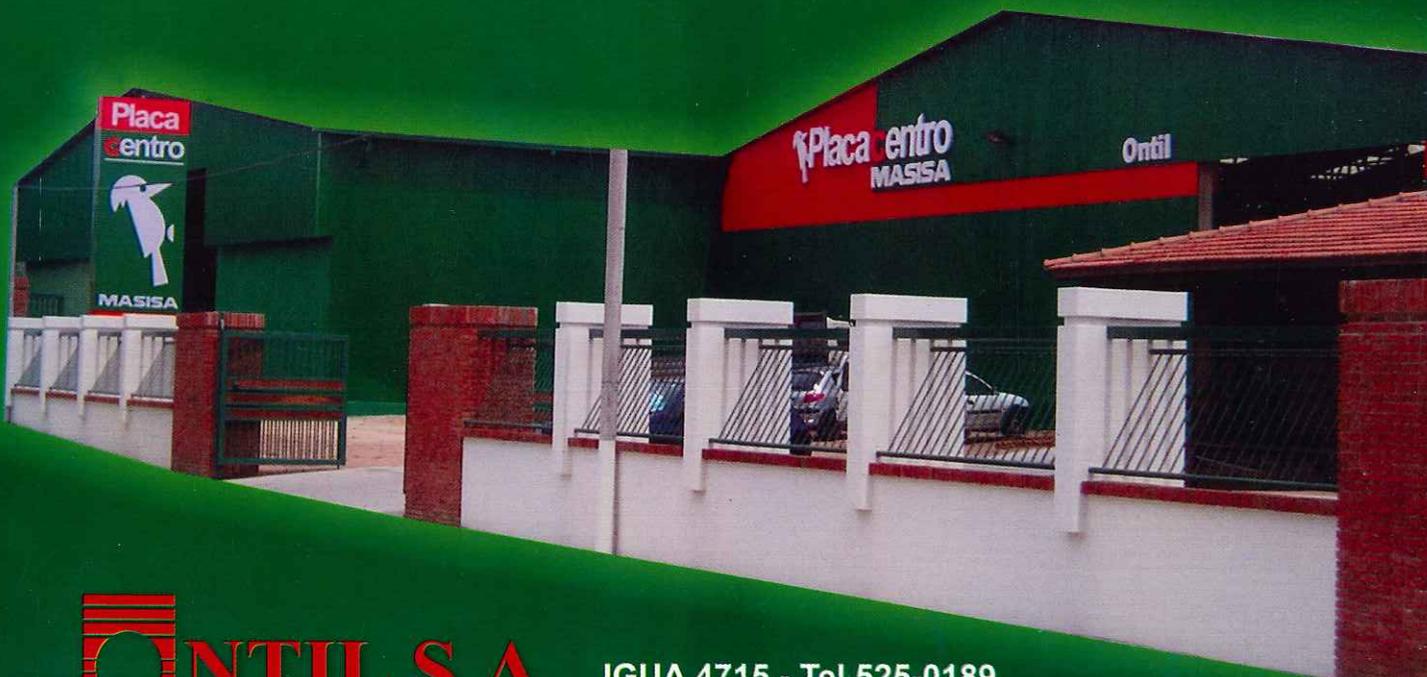
# Primer PLACACENTRO MASISA en Uruguay

*El mejor servicio y el mejor precio de plaza,  
todo junto y en un mismo lugar.*

Maderas nacionales e importadas, Lambriz,  
Pisos, Aglomerados, Compensados, Fenólicos,  
OSB, MDF, Artículos Rurales, Pintura, Lijas,  
Abrasivos, Lana de vidrio, Placas de yeso y  
Tanques de agua

Representante de :

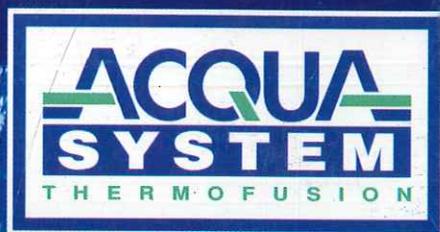
MASISA | BPB PLACO | CARBORUNDUM | INROTS  
MADEZAPI TRANSPINHO | INDUSTRIA QUIMICA LLANA  
FANAQUIMICA | CIA ARGENTINA DE ENCHAPADOS.



**ONTIL S.A.**  
IMPORTADORES

IGUA 4715 - Tel 525-0189  
Montevideo - Uruguay

# MUCHA AGUA MUCHA PRESIÓN MUCHA TEMPERATURA NINGÚN PROBLEMA



## MAGNUM

ACQUA SYSTEM Magnum® es el sistema que provee el mayor caudal de agua a elevadas temperaturas y presiones, sin corrosión y sin pérdidas.

Los nuevos valores de resistencia de su materia prima (PPCR-t3) y la estanqueidad de la unión por Thermofusión® aseguran más de 50 años de abundante agua fría y caliente en duchas y canillas.

Una performance respaldada por procesos productivos con Certificación ISO 9001. Para que usted disfrute del mayor caudal de agua, con máxima seguridad y sin ningún problema.

PN 20 MAGNUM, mayor caudal de agua caliente.

PN 12 MAGNUM, mayor presión de agua fría.

PN 25 MAGNUM, máxima exigencia.

Anilco Ltda. Av. Gral. San Martín 2411 - CP 11800  
Montevideo - Uruguay  
Tel.: 200 95 62 - 203 16 40 / Fax: 209 80 69  
E-mail: anilco@anilco.com.uy  
www.grupodema.com.ar



VANGUARDIA TECNOLÓGICA  
EN LA CONDUCCIÓN DE FLUIDOS