edificar

REVISTA TECNICA DE LA CONSTRUCCION

Nº 18
cuarto bimestre

CONPAT 99

V CONGRESO IBEROAMERICANO
DE PATOLOGÍA DE LAS CONSTRUCCIONES
VII CONGRESO DE CONTROL DE CALIDAD

18 al 21 de Octubre de 1999
Hotel Victoria Plaza - Montevideo

Work Commissions
CIB W 86 BUILDING PATOLOGY (Patología de la Construcción)
CIB TG 40 INFORMAL SETTLEMENT (Asentamientos Informales)
16 y 17 de Octubre de 1999

Costos de componentes de obra

INCA

VICEVERSA/EURO RSCG

Llegó la nueva colección de revestimientos cerámicos Olmos. Más de 100 nuevos diseños, en armónicas combinaciones para piso y pared. Cuando los descubra seguramente usted también se va a emocionar.

OLMOS
METZEN Y SENA S.A.

edificar

Revista Técnica de la Construcción

CUARTO BIMESTRE 99

SUMARIO

Editorial 2 — GRACIAS!!, POR TRES AÑOS DE CONSTANTE APOYO
Arq. Walter Graiño Acerenza

CONPAT 99' 3 — HISTORIA DE UN COMPROMISO
Ing. Liana Arrieta de Bustillos
Presidenta de Q+PARECO

CONPAT 99' 6 — TEATRO SOLIS:
UNA SITUACION INPOSTERGABLE
Arq. Yenny Espósito, Dis. Adriana Mila,
Arq. Claudia Peraita, Q+PARECO Uruguay

CONPAT 99' 10 — CALIDAD DE LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGON
Prof. Raúl Husni
Fac. de Ingeniería - Bs. As.

Mercosur 25 — Revista VIVIENDA
Desde la República Argentina

Costos 33 — Precio de Materiales
Costo de Componentes de Obra
Indices y Estadísticas

Salarios 50 — Laudo Vigente 3/99 - 8/99

MATERIALES 51 — TUBOTHERM, el piso térmico unido por termofusión

Sección Cobre 59 — EL COBRE EN LA CONSTRUCCIÓN
Cañerías de cobre: una elección profesional

Internet 62 — EDIFICAR ON-LINE
Un recorrido por la red de redes

TIPS 64 — Sistema de Promoción de Información tecnológica y comercial

EDITORES
S AGA & ASOCIADOS LTDA.
Proyectos de Comunicación

Chana 2307/09
Telefax 401-9284. Mov.(09) 421871
Montevideo - Uruguay

DIRECTORA
Arq. Ana Cristina Rainusso

SUB-DIRECTOR
Mario Bellón

REDACTOR RESPONSABLE
Arq. Walter Graiño Acerenza
A. Zum Felde 1723 Tel.: 619-7615

Armado y Diseño Gráfico:
Saga & Asociados Ltda.

Composición:
Silvia Chiarelli

Fotografía:
ARCHIVO

Diseño de Portada:
Mario Bellón
Mauro Leites

Columnistas Invitados:

Ing. Liana Arrieta de Bustillos
Arq. Yenny Espósito
Dis. Adriana Mila
Arq. Claudia Peraita
Prof. Raúl Husni

Distribución

Constituyente 2038
Tel: 402-9712 Fax: 402-9713

IMPRESO EN:
SAGA & ASOCIADOS LTDA.
Chana 2307/09
Telefax: 401-9284

Costos de Componentes de Obra
Registro de Derecho de Autor
Libro 24 Número 2741

No se autoriza la reproducción total o parcial de los Costos de Componentes de Obra sin autorización por escrito.
Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos mencionando la fuente.

Gracias!!

Por tres años de constante apoyo

Con el número 18 correspondiente a esta edición, llegamos a los tres años de comunicación con nuestros lectores. Son tres años de lucha, de esfuerzo permanente para poder entregar a nuestros lectores, las novedades que en el sector de la construcción surgen día a día en el mundo.

Agradecemos a nuestros consecuentes lectores por su fidelidad, agradecemos a los avisadores que apoyan este esfuerzo, pedimos disculpas por nuestras demoras en algunas entregas, pero deberán comprender que mantener una publicación de este tipo en nuestro medio, es un esfuerzo casi quijotesco.

Nuestro único afán es brindar un servicio, creo que en la medida de nuestras posibilidades lo cumplimos, de acuerdo al retorno que nos llega de nuestros lectores.

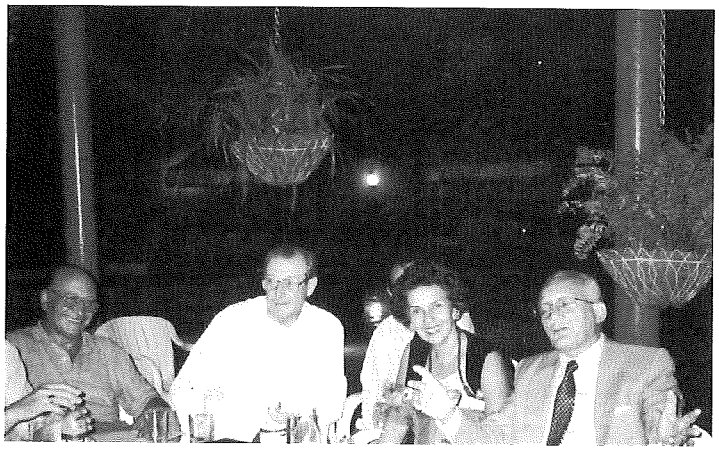
Nuestro compromiso futuro será mantener ese medio para seguir brindando ese servicio, esperamos seguir contando con el apoyo y fidelidad de nuestros lectores y nuestros avisadores para que juntos podamos cumplir ese compromiso.

Walter Graiño Acerenza

Historia de un compromiso

A las nuevas generaciones de jóvenes profesionales bajo cuya responsabilidad esta la Construcción del Futuro.

Durante las dos últimas décadas se ha despertado en nuestros países una gran inquietud por el tema de las fallas de construcción presentes en las obras civiles. Problemas muy serios originados por múltiples causas, han ocasionado graves consecuencias de pérdidas de vidas humanas y de interrupción en el funcionamiento de obras de servicio de gran valor e interés colectivo. Un capítulo aparte lo ocupa el efecto de los desastres naturales como inundaciones, huracanes y terremotos, ante los cuales adquiere mayor importancia un control de calidad estructural que responda adecuadamente a demandas especiales como las requeridas por estos tipos de fenómenos. El reciente terremoto de Turquía con pérdidas de más de 30.000 personas, evidenció severos problemas de falta de calidad en la construcción como una de las causas del desplome de cientos de edificaciones. Este es un llamado más de alerta a los constructores y a los gobiernos locales a tomar previsiones al respecto. Igualmente citamos entre otros los sismos de Ciudad de México 1985, el de Caracas, Venezuela en 1967 y el de Dimenia en Colombia en 1999.



Indudablemente el estado del arte de la construcción sigue registrando grandes fallas. Los gobiernos, las universidades, los profesionales en general y la sociedad civil deben reflexionar sobre sus actuaciones y su responsabilidad ante esta realidad. CONPAT 99 es una extraordinaria ocasión para ello. En relación a esta problemática, la Asociación Q+PARECO, que me honro en presidir, está consciente de la misión que tiene en sus manos. Nuestro compromiso está indefectiblemente vinculado a la calidad de las futuras construcciones; la permanente capacitación y actualización, la difusión. La promoción de investigaciones científicas y el mantenimiento de la red internacional Q+PARECO son nuestros compromisos centrales. Nuestra preocupación por el tema ocupa la mayor parte de nuestros esfuerzos, nos preocupa la lentitud con la que se consiguen los cambios, cuando se consiguen, la sordera de los gobiernos y de los constructores, ya que por más de 8 años, a través de los diferentes Congresos Iberoamericanos celebrados desde 1991 en diferentes países hemos insistido en la necesidad improrrogable de tomar medidas determinantes en cuanto a asegurar la calidad de las construcciones y a la producción de insumos de la construcción, y no ha habido una respuesta apropiada a la necesidad planteada, evidenciado esto en miles de obras que actualmente siguen presentando graves fallas. Sin embargo estamos todos invitados a seguir intentándolo, los esfuerzos en la organización de la Asociación y los propósitos de llevar un mensaje que mejorará la situación descrita, se han mantenido gracias al soporte de un grupo de profesionales de la Ingeniería y de

la Arquitectura fundadores y seguidores de la Asociación y sus principios fundamentales. Como resultado de estos esfuerzos comienzan a verse importantes frutos. El hecho de tener en nuestro haber la realización de: cinco Congresos de Patología y siete de Control de Calidad con las publicaciones respectivas, Cursos de Especialización en la temática con gran concurrencia, en Argentina, Venezuela y Uruguay, de haber logrado la incorporación de asignaturas de Patología y Control de Calidad de la Construcción en algunos programas de enseñanza de la Ingeniería y sobre todo los numerosos trabajos de investigación, (y esto esta magnificamente evidenciado a través de los numerosos trabajos recibidos para presentarse en Montevideo), y otros proyectos en marcha, son resultados concretos y positivos de una propuesta que nace y se consolida en 1991 en Córdoba, y a la cual se suman felizmente muchos colegas iberoamericanos.

Aún queda mucho por hacer. Así lo refleja el lema de nuestros Congresos "CONPAT ó Un aporte a la Construcción del Futuro".

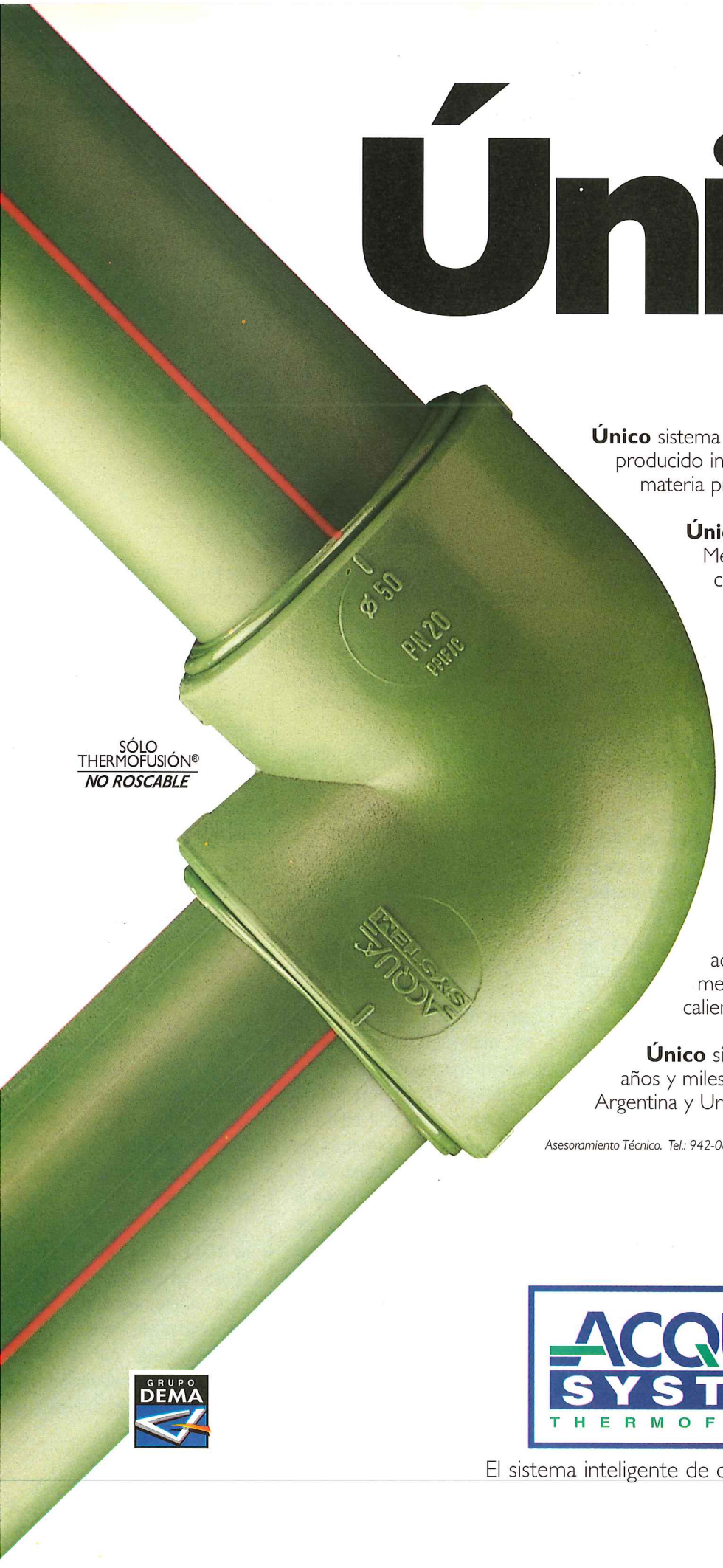
Desde CONPAT 99 hago un llamado a los Constructores, Ingenieros, Arquitectos, Promotores y Productores de la construcción y muy especialmente a los profesores y a los jóvenes profesionales a involucrarse a través de Q+PARECO, a esta Red Iberoamericana de Patología y Control de Calidad. ¡Sean Bienvenidos!

"Si alguna vez te tropiezas con la historia de la Patología de la Construcción de las Obras Civiles, te tocará tan de cerca tu sensibilidad profesional, que no te quedará otra alternativa que comprometerte a construir mejor y difundir las lecciones de calidad que de ella pueden aprenderse" (Fuente propia). Así nació nuestra Asociación a partir del pensamiento y la filosofía de Don Eduardo Torroja y del curso de Estudio Mayores de la Construcción en Madrid (CEMCO 85), tres profesionales representando a: Argentina Arq. Dante Domene, Brasil Ing. Antonio Carmona y Venezuela Ing. Liana Arrieta de Bustillos, nos empeñamos en extender a nuestros países el programa de capacitación sobre la Patología y Control de Calidad de la Construcción iniciado en el Instituto Eduardo Torroja. Este esfuerzo ha sido respaldado por diferentes Universidades e Instituciones locales de nuestros países y particularmente por la Universidad Politécnica de Madrid, el Instituto Eduardo Torroja y por los prestigiosos profesores Dr. José Calavera, Dr. Manuel Fernández Cánovas, Dr. Alvaro García Meseguer, la Dra. Mari Carmen Andrade y el Dr. Paulo Helene, a quienes tendremos el privilegio de recibir en Montevideo, y con quienes tendremos oportunidad de dialogar durante el CONPAT '99 .

Especial mención merecen el Dr. Vitervo O' Reilly, el Dr. Darío Klein y la Arq. Ana Inés de la Fuente quienes asumieron respectivamente, la alta responsabilidad de la organización de los 2 últimos congresos (Cuba y Brasil) y el CONPAT 99 en Uruguay. Sin su esfuerzo y dedicación, no hubiese sido posible el fortalecimiento de la Asociación y la materialización de esta propuesta que hoy es una realidad. Con un profundo sentimiento de amistad y con el convencimiento de que estamos en el camino, les invito a participar activamente del CONPAT 99, donde actualizarán sus conocimientos y encontrarán un ambiente de profunda y sincera fraternidad.

Ing. Liana A. de Bustillos
Presidenta de Q+PARECO

Único



SÓLO
THERMOFUSIÓN®
NO ROSCABLE

Único sistema de conducción de agua producido integralmente en el Mercosur con materia prima y normas europeas.

Únicos tubos de polipropileno del Mercosur cuyo sistema de calidad obtuvo la certificación internacional ISO 9001.

Únicos tubos verdes con líneas rojas (agua caliente) y azules (agua fría) para facilitar su alineación.

Único sistema que incluye un caño con alma de aluminio - marca ACQUA LUMINUM- para instalaciones a la vista y calefacción por radiadores, con mayor diámetro interno.

Único con todo el stock de accesorios, herramientas y medidas de 20 a 90 mm, para agua caliente y fría, siempre disponible.

Único sistema de thermofusión® con cinco años y miles de obras de experiencia en Argentina y Uruguay.

Asesoramiento Técnico. Tel.: 942-0828

GRUPO DEMA

ACQUA SYSTEM
THERMOFUSION

El sistema inteligente de conducción de agua

HORACIO SUAREZ

El Teatro Solís: Una actuación inpostergable

Arq. Yenny Espósito
Dis. Adriana Mila
Arq. Claudia Peraita
Q+PARECO Uruguay

EVOLUCION HISTORICA

La construcción del edificio que conocemos hoy como Teatro Solís, inaugurado en 1856, se desarrolla a lo largo de un proceso de 30 años que se inicia con la construcción del cuerpo central según proyecto original de Zucchi de 1840, adaptado por el arquitecto Garmendia en 1841 y culmina en 1885 con la adición de los cuerpos laterales diseñado por el arquitecto Rabu.

Durante el siglo XX se siguieron realizando intervenciones con el fin de mantenerlo y adaptarlo a los nuevos requerimientos, es así que hasta hace poco tiempo funcionó allí no solo la sala del Teatro sino también, un restaurante, la Escuela de Arte Dramático, las oficinas de la Comedia Nacional, y el Museo de Historia Natural entre otros.

Según decreto del año 1982, 'se declara de interés municipal mantener y valorizar el carácter testimonial que poseen las construcciones y entornos urbanos que conforman la ciudad vieja de Montevideo', la cual representa una tradición, una memoria y una historia de la ciudad y de los habitantes, este patrimonio sé esta deteriorando por diferentes causas, tanto material como funcionalmente.

Desde hace años en la Administración de la Intendencia de Montevideo se comienzan los primeros estudios para verificar el estado en que se encontraba el Teatro Solís, a raíz de que se habían comenzado a constatar algunas señales de deterioro en sus instalaciones eléctricas, sanitarias, de calefacción y problemas de humedad en la Sala. Es así que se realizan consultorías. Una de ellas es el relevamiento que lleva acabo la Facultad de Ingeniería sobre dichas instalaciones y en otra instancia sobre el estado de la estructura.

Se contratan otras consultorías: la que realizan los técnicos proyectistas del Sodre proponiendo una reorganización de la Sala, así como un diagnóstico en técnica teatral sobre manejo de escenario, pendientes, visuales y acústica, realizado por la Consultora que asesora sobre el tema en el proyecto del Sodre

LA ADJUDICACION Y EL EQUIPO TECNICO

A raíz de la intensión de actuar en el Teatro Solís y de la información recabada por las consultorías es que se le encomienda al Arq. Carlos Pascual *, la organización de la tarea de rehabilitación.

Así a partir del mes de Junio de 1998 se invita al arquitecto Alvaro Farina a co-dirigir la obra. Este último, egresado de la Universidad de Venecia, se ha especializado en el tema Patrimonio y ha realizado trabajos en Europa y Estados Unidos, se

integran además el Prof. Lionello Puppi asesorando en Conservación de Patrimonio, catedrático de la Universidad Ca'Foscari de Venecia, el Ing. Ricardo Hofstadter se encarga del acondicionamiento lumínico y eléctrico, el Ing. Mario Cabella del acondicionamiento térmico y ventilación, Yamandu Silveira en acondicionamiento sanitario y sistema de incendio y el Ing. Romulo Betiz en estructura.

El estado al comienzo de la actuación.

El uso de una metodología

Una vez finalizada la temporada de teatro en Noviembre de1998, y hasta Enero del siguiente año, se procede al desalojo del edificio y a activar las instalaciones necesarias para poner en funcionamiento al equipo de trabajo, el cual se enfrento con los problemas generados por la lógica de uso de un edificio publico a lo largo de 150 años, que conjuntamente a sucesivas intervenciones puntuales desarticuladas llevaron entre otras cosas a una situación más compleja de abordar, que la reflejada en los primeros diagnósticos volcados por las consultorías.

La metodología aplicada es especifica para una obra construida de carácter patrimonial y tiene su origen en la "Escuela de Venecia". El proyecto se estructura en tres unidades, (de Investigación, de Proyecto y de Realización) las cuales se alimentan sucesivamente a partir de la Unidad de Investigación en sus distintas áreas. La rigurosidad en la aplicación de esta metodología esta directamente vinculada al resultado final de la rehabilitación.

Estructura general del proyecto.

1- La Unidad de Investigación: se organizaron diez comisiones:

*La Comisión de Investigación histórica,*es la encargada de recopilar todos los datos gráficos y escritos existentes, la *Comisión Antecedentes,* es la que realiza la recopilación de la información brindada por las consultorías referidas anteriormente.

Comisión Relevamiento: encargada de verificar y completar la información gráfica existente, tanto en su espacialidad como en su lógica constructiva.

La confrontación entre información histórica y relevamientos fue mostrando ciertas incongruencias. La investigación fue casi arqueológica, a partir de la remoción de pisos y escombros apisonados fueron apareciendo subsuelos construidos antes de la Guerra Grande donde se guardaron materiales y que sirvieron de trincheras en ese periodo. Se encontró también parte de la construcción de un muro que pertenecería a un proyecto anterior del Teatro antes del original inaugurado en 1856, el desmantelamiento de tabiques interiores, y revoques ratificaron la información dada por los documentos gráficos, viéndose por ejemplo la fachada posterior que por sucesivas ampliaciones del Teatro fue quedando dentro de su perímetro.

Cae un mito,como era lógico suponer y por el valor testimonial que esta obra tiene dentro del acervo popular, desde el inicio de la actuación comenzaron a llegar comentarios que intentaban aportar nuevos datos como por ejemplo: "La presencia de un arroyo o tuberías que pasaban por debajo del teatro y que afectaban la acústica de la sala', lo cual fue refutado por la información que aportaron los relevamientos de tipo arqueológicos.

La necesidad de verificar elementos constructivos hizo imprescindible recurrir a cateos y ensayos, lo que ha permitido encontrar cimentaciones que han cedido, muros de mampostería donde la masa esta químicamente destruida, estructuras de hierro y de madera colapsadas, bovedillas donde no coló bien el hormigón en los nervios, etc.

Para la *Comisión Restauro,* lo fundamental es encontrar e identificar cuales son los elementos que por su valor testimonial vale la pena conservar, lo cual se logra cruzando calidad de diseño, de organización, antigüedad, valores temáticos, etc. en conclusión un solo concepto no define por si mismo valor patrimonial.

** Arq Carlos Pascual: funcionario municipal con experiencia en operativa financiera y gestión de obra de envergadura con trayectoria de casi 20 años, y con 10 años en la Comisión de Ciudad Vieja.*

En cuanto al tema seguridad, se toman como referencia teatros de Italia y España organizados recientemente en base a criterios de funcionamiento imprescindibles, y básicos en un teatro contemporáneo.

Por último la comisión gestión teatral, *es la que aporta la información necesaria para desarrollar un programa El tema de cómo se gestiona un centro cultural, es mas que una sala teatral, implica temas económicos, manejo de personal, políticas culturales, etc. Tener estas variables en cuenta permite tomar las decisiones adecuadas para elaborar un programa global.*

2- Unidad de proyecto: Esta en proceso de desarrollo, se está nutriendo en parte de los resultados obtenidos en la Unidad de Investigación y además de las consultorías realizadas a nivel nacional y fundamentalmente internacionales en precio y diagnostico, por lo tanto

hasta la fecha no se ha culminado el estudio de precios y plazos.

El financiamiento es de parte de la Intendencia de Montevideo.

La metodología de trabajo contó con el aval de los organismos involucrados (Intendencia Municipal de Montevideo, Comisión de Patrimonio; Comisión de Teatro Solis de la Junta Departamental etc.) a los cuales se mantiene informados mensualmente de las actuaciones realizadas por medio de detallados informes.

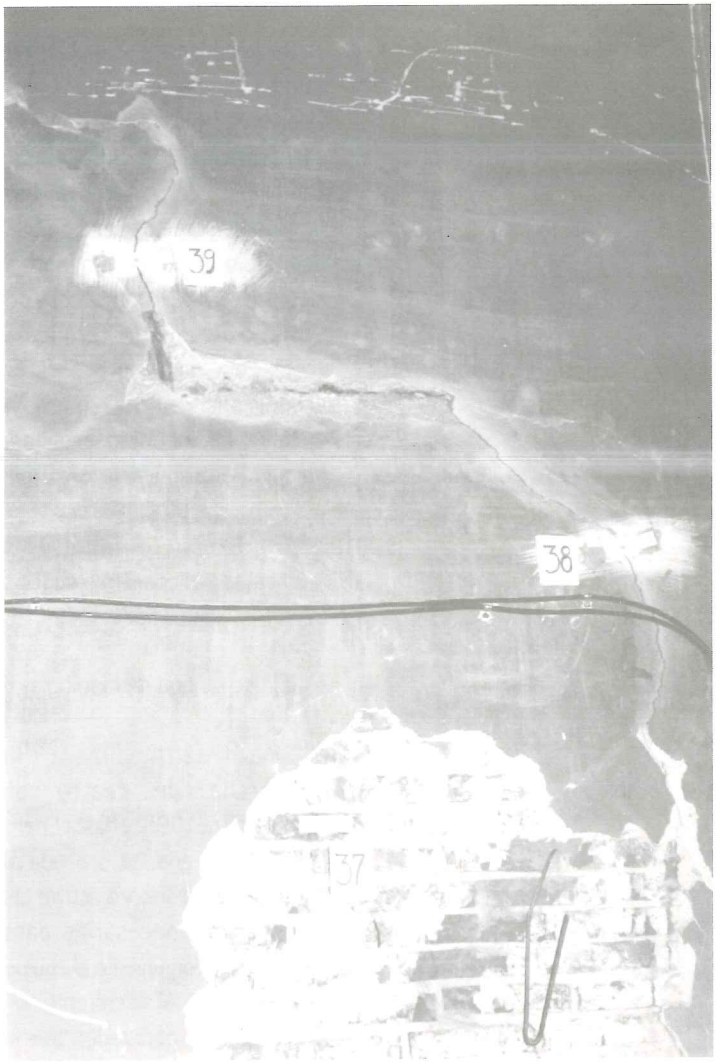


FOTO 1 ANALISIS DE FISURAS A TRAVES DE TESTIGOS

Destacamos la sensibilidad expresada y competencia de los técnicos nacionales e internacionales que se enfrentan a la difícil pero ineludible tarea de intervenir en el patrimonio, lo cual plantea siempre un problema técnico, económico y ético de que hacer y como hacerlo, cuya resolución exige en las personas que lo realicen una teoría, que las respalde y dirija

Desde el entendido que los objetos definidos como patrimonio no son estables en valor, sino que la historia transforma sus significados, enriqueciéndolos o empobreciéndolos, es que exigen ser cuestionados continuamente, para poder resignificar valores nuevos en sociedades distintas a los que originalmente los generaron.

Por lo tanto debemos

FOTO 2 - DESMANTELAMIEMTO DE PISO Y ESCOMBROS DONDE SE DESCUBREN MUROS DE PROYECTOS ANTERIORES Y TUBERIAS DE SANEAMIENTO

permitirnos abordar este problema incorporando nuevas ideas cuando vengan acompañadas de una fundamentación lógica y coherente, respaldadas por una sólida base conceptual.

Esperamos que la divulgación de este tipo de actuaciones genere una continua reflexión que posibilite la producción de una conciencia sobre protección y recuperación patrimonial; que sea el punto de partida de una actitud de cambio de la teoria a la práctica activa, la que desde hace tiempo le hace falta a nuestra cultura .

Agradecemos al Arq. Carlos Pascual por la entrevista concedida el 11 de Agosto de 1999.

Arq. Yenny Espósito
Dis. Adriana Mila
Arq. Claudia Peralta

VIDEO HABITAT

- **ARQUITECTURA**
- **URBANISMO**
- **VENTA DE PROPIEDADES**

LA MAS IMPORTANTE VIDEOCARTERA DEL MERCADO

Miércoles y Viernes 23 Hs. Sábados 17 Hs.

MONTECABLE CANAL 21

Consultas: Bulevar España 2653 Of. 206 Tels: 709 3717 - 708 9454

Calidad de las estructuras de hormigón

PROF. RAÚL HUSNI
Facultad de Ingeniería
Universidad de Buenos Aires

Trabajo presentado en el CONPAT 97' realizado en Porto Alegre - Brasil

Introducción

Como es sabido, el concepto de «Calidad» tiene un carácter relativo ya que no solo hace referencia al producto o servicio al que se lo aplica, sino mas bien al binomio que conforman el usuario y su grado de satisfacción.

Cuando nos referimos a la calidad de las estructuras de hormigón, debemos indefectiblemente hacer mención a quien al cabo de un determinado proceso constructivo la recibe para su uso como parte integrante de una construcción, y seguramente entre las cualidades a valorar figurarán atributos tales como, seguridad, durabilidad, costo, etc.

El mayor o menor grado de satisfacción de las expectativas planteadas, serán la consecuencia del resultado de una serie de actividades que los distintos partícipes van desarrollando dentro de dicho proceso, y que van conformando la «Calidad de la Estructura», estructura que a su vez constituye una parte del todo que representa la obra en su totalidad.

La estructura entonces como parte integrante de dicha totalidad, establece a través de sus cualidades y deficiencias, su aporte a la calidad final de la obra.

Un sin número de razones que incluyen aspectos que van de lo ético a lo económico y de la responsabilidad social y profesional hasta nuestra permanencia o no en la actividad, hace que todos aquellos que de alguna manera participamos en algún aspecto del proceso constructivo, debamos hacer nuestro aporte para lograr construir estructuras con las cualidades requeridas.

Cada partícipe deberá hacer su trabajo de manera tal de lograr satisfacer las expectativas y las necesidades de calidad del eslabón siguiente de la cadena productiva, sea este quien elabore un material, aporte un servicio, o realice determinada tarea, conformando entre todos una organización eficiente en tanto y cuanto puede satisfacer la calidad final esperada de la estructura.

Es preciso aclarar que no necesariamente los intereses ni la valoración que cada uno de los partícipes hace de las cualidades relacionadas con su área de actuación, tienen por que coincidir con aquellas que conducen a una determinada calidad de la estructura.

Así por ejemplo es fácil pensar que quien tenga que realizar la construcción valorará la modulación, la sencillez de los encofrados o las formas simples que se dispongan para las barras de acero, el usuario a su vez podrá priorizar la seguridad, la estética, o su bajo costo de mantenimiento y así siguiendo cada partícipe lo hará para las diferentes cualidades de distinto modo.

Análogamente en el proyecto aparecerán una serie de criterios y valoraciones diferentes de los distintos especialistas, tanto en el área de la estructura como de la obra en general, siendo habitual que cada uno establezca sus propuestas sin considerar en cuanto afecta otras áreas. No puede confiarse entonces, que alcanzando lo que para cada uno de ellos conduce a su propio criterio de calidad, esta se alcance para la estructura como totalidad.

Deberá lograrse, además de contar con especialistas técnicamente bien dotados, que el aporte de cada uno sea coordinado y convergente.

Es aquí donde desempeña un papel fundamental el Director del Proyecto en la tarea de coordinar y pautar claramente la orientación general del proyecto, así como el hecho de poder contar con un equipo de trabajo compuestos por hombres capaces en su especialidad pero también suficientemente abiertos a comprender las necesidades de quienes tratan instancias distintas de aquellas que le son propias.

Las funciones del Director del Proyecto son básicamente las mismas que le competen a la dirección de un proyecto de cualquier tipo de actividad, e incluyen actividades como planificación, organización, adopción de decisiones, dirección del grupo de trabajo y control de resultados o de gestión.

En la etapa del desarrollo de la construcción en general se suman otros partícipes, los que deberán contar con cualidades equivalentes a las requeridas anteriormente y una Dirección de Obra con capacidad técnica y humana suficiente como para orientar el trabajo de manera de poder plasmar en la obra todos los requisitos planteados en el Proyecto.

Con el objeto de facilitar la comprensión del tema es que he desarrollado esta «Guía Orientativa» destinada a clarificar algunos aspectos esenciales para lograr estructuras de calidad predeterminada, es decir que cuente con propiedades o atributos específicos, definidos con antelación.

1- Situaciones que inciden desfavorablemente en la Calidad de las Estructuras.

La construcción de estructuras, considerada mas allá de sus singularidades una actividad industrial, no escapa a las condiciones en las que en general se desenvuelve dicho sector, pero además se ve influenciada por otras que en gran medida la caracterizan y afectan la calidad resultante, al incidir tanto en la etapa de proyecto como en la del desarrollo de los trabajos en la obra.

Las más significativas son:

* *Plazos y aranceles reducidos para desarrollar el proyecto*

* *Equipos de trabajo integrados por numerosos especialistas sin coordinación adecuada.*

* *Proyectos poco analizados.*

* *Diseños con especificaciones y documentación insuficiente.*

* *Escasa presencia en obra de los responsables de los distintos aspectos del proyecto.*

* *Utilización creciente de nuevos materiales y técnicas constructivas sin suficiente aplicación previa.*

* *Existencia de materiales y productos similares con prestaciones diferentes*

* *Plazos reducidos para desarrollar los trabajos en obra.*

* *Criterios de contratación basados exclusivamente en el precio.*

* *Gran competencia que impone la necesidad de reducir el costo de los trabajos.*

* *Baja calidad de la mano de obra disponible.*

* *Escasa aplicación de controles de recepción de productos y servicios.*

Es indudable que cualquiera de estos factores pueden incidir desfavorablemente en la calidad resultante de la estructura, con manifestaciones que afectaran el desempeño esperado, la confiabilidad, el costo resultante, o la vida útil.

Es imprescindible enfrentar estas situaciones adecuadamente si se pretende evitar reparaciones, riesgos superiores a los estimados, desprestigios y costos adicionales, como consecuencia de no alcanzar las expectativas planteadas para la estructura

Así como en la patología estructural planteábamos el paralelo enfermedad - deficiencia, curar - reparar, podemos establecer el correlato con el dicho de la medicina «es mejor prevenir que curar», estableciendo «es mejor controlar que reparar», entendiendo por control, la expresión genérica que define al conjunto de técnicas y acciones realizadas tendientes a lograr estructuras con requisitos de prestación determinados con antelación.

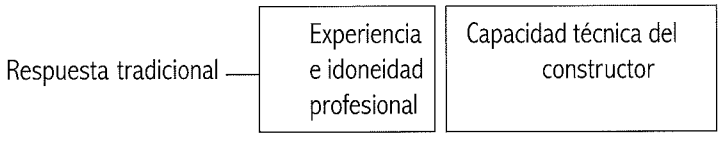
A lo largo del tiempo, como consecuencia de la mayor complejidad de los proyectos y de las condiciones en que se desarrollaban, alguna de las cuales se expusieron anteriormente, fue cambiando el criterio para lograr la calidad requerida.

Es así que se pasa de la respuesta tradicional basada exclusivamente en la confianza que representa la experiencia profesional y la capacidad técnica del constructor, a otra más compleja que incorpora dichos elementos y adiciona lo que hoy conocemos como sistemas para el gerenciamiento de proyectos.

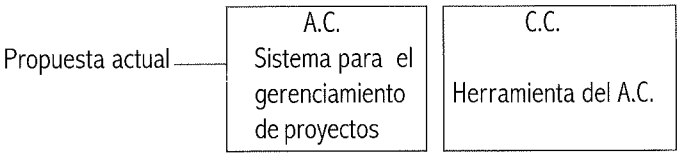
La aplicación de las técnicas de gestión de proyectos que se establecen dentro del sistema, facilitan lo que a veces se considera excepcional, contar con estructuras con desempeño, plazo de ejecución y costo, dentro de lo esperado.

De acuerdo a la complejidad, el riesgo y el tamaño de la estructura se deberá contar con una organización capaz de dar respuesta adecuada a la calidad requerida, la que dispondrá con el control de calidad como su herramienta mas eficaz.

ESQUEMA DE CALIDAD



Condición necesaria pero no siempre suficiente



Adecuadas al tamaño, complejidad y riesgos de la estructura

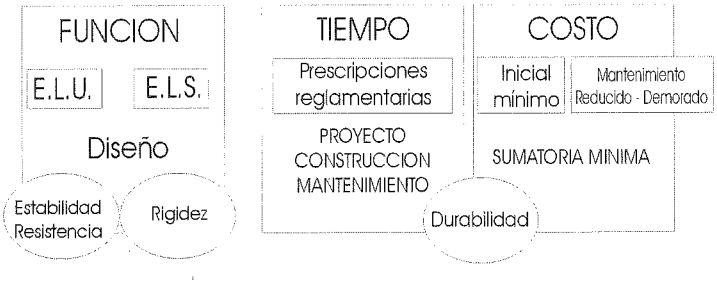
2 - Atributos a considerar en la calidad estructural

El objetivo de contar con una determinada estructura está asociado a la necesidad de cumplir una cierta función, la que pretendemos que desarrolle durante un tiempo predeterminado y por la que estamos dispuestos a pagar un monto estimado previamente.

A partir de allí podemos decir que una estructura no cuenta con los atributos de calidad adecuados cuando :

* El desempeño es deficientemente,
* La vida útil es menor que la esperada.
* El costo total supera las expectativas razonables.

ESTRUCTURA



La factibilidad que un diseño estructural determinado dé como resultante una estructura apta para cumplir con la función asignada se controla en la etapa del proyecto a través de lo que definimos como «verificación de los estados límites», último y de servicio.

El estado límite último está asociado a través de una cierta probabilidad de falla prefijada, con las condiciones de estabilidad y de resistencia de la estructura, y es donde se centran tanto por parte de los proyectistas como de la sociedad en general , los mayores esfuerzos para su cumplimiento, básicamente por las consecuencias que una falla estructural de este tipo puede originar en el aspecto económico, profesional y social.

El estado límite de servicio en cambio está relacionado fundamentalmente con la rigidez de la estructura, y su consideración es cada vez más determinante en el diseño por cuanto los materiales con mayor resistencia que actualmente se pueden obtener, en particular el hormigón, conducen a estructuras más esbeltas, flexibles y con un estado de fisuración más pronunciado.

Una verificación inadecuada, o su omisión, puede implicar posteriormente, una disminución en la capacidad de uso, falta de confort o daños en elementos no estructurales, y aún un deterioro de la estructura mayor del esperado.

El tiempo de duración en servicio, o vida útil, es aquel durante el cual la estructura puede cumplir con suficiente aptitud la función asignada y está íntimamente relacionada con la calidad del proyecto, la de la construcción, y del mantenimiento previsto.

En términos generales se aceptan plazos comprendidos entre 50 y 100 años, aunque en el estado actual de los conocimientos y con las incertidumbres que habitualmente manejamos las acciones sobre las estructuras, básicamente las de tipo ambiental, no resulta sencillo hacer estimaciones del costo en sí del mantenimiento ni del grado de deterioro previsible.

Hay una serie de pautas y recomendaciones para darle durabilidad de las estructuras, en general volcadas a prescripciones reglamentarias, que se aplican en las etapas de proyecto y construcción, que se adicionan a la del control del nivel de fisuración del hormigón ya mencionada en las verificaciones del estado límite de servicio.

Estas prescripciones están vinculadas, por ejemplo con los recubrimientos de las armaduras, el contenido mínimo de cemento, el curado del hormigón, la máxima relación agua cemento, la limitación del ancho de fisuras, el contenido de aire, el tipo de cemento, etc., las que varían de acuerdo al tipo de exposición ambiental y apuntan a disminuir el natural deterioro de las estructuras.

Actualmente se están haciendo intentos para darle a la durabilidad un tratamiento de base semiprobabilística, similar al utilizado para la seguridad y la prestación en servicio a través de la verificación de Estados Límites.

Las mayores dificultades radican en la gran cantidad de causas de distinto origen que producen degradaciones en la estructura y por ende en formular las correspondientes leyes que las interpreten.

El costo total de la estructura, o costo del ciclo de vida, es el resultante del costo inicial más el costo de mantenimiento durante su utilización, y es el que al realizar el proyecto deberíamos lograr que sea el mínimo compatible con la prestación deseable de la estructura.

El costo de mantenimiento incluye tanto los correspondientes a las inspecciones de control como a los de los trabajos propiamente dichos que hubiere que realizar, como ser pinturas de protección, reposición de armaduras, reparación de desprendimientos etc., con el fin de evitar deterioros prematuros significativos.

Es importante destacar la necesidad de realizar inspecciones periódicas para detectar desde sus inicios posibles deterioros que afecten el comportamiento de la estructura y consecuentemente la vida útil prevista, tal el caso del estado de las juntas, pérdidas de sección de

armaduras por corrosión, etc.

Al respecto el Código Modelo CEB-FIP 1990, aconseja para las estructuras de hormigón convencional bajo condiciones normales de servicio, realizar inspecciones con los siguientes intervalos de tiempo:

Edificios de vivienda y oficina
10 años.

Edificios industriales
5 a 10 años.

Puentes
2 a 6 años.

Por múltiples razones en general se apunta a mantener bajo el costo inicial, lo que se constituye en un factor determinante en el diseño, tanto en la concepción global de la estructura como en la selección de los materiales a utilizar.

Simultáneamente los montos destinados al mantenimiento son reducidos y habitualmente se los consigna con demoras, lo que afecta la durabilidad y en general magnifica los trabajos de refuerzo o reparación esperables , y por lo tanto su costo.

Ambas situaciones se constituyen en un factor determinante al evaluar el comportamiento en el tiempo de una determinada estructura.

3- Requisitos para obtener estructuras de calidad prefijada.

Los requisitos relacionados con el objetivo de alcanzar una calidad deseada en las estructuras de hormigón suelen asociarse erróneamente al control de aspectos puntuales del proyecto o del proceso constructivo, como ser la revisión de los cálculos, o con el control de los materiales, básicamente del hormigón.

Es esencial entender que el logro de un nivel determinado de calidad estructural requiere un compromiso y una acción de todos los partícipes del proceso constructivo lo que involucra entonces a todos los productos y servicios relacionados con la estructura en cuestión.

Es fundamental en primera instancia definir con claridad la calidad que se propone alcanzar, es decir establecer que atributos queremos que tenga, y esto es responsabilidad básicamente de quien encarga su construcción.

El director del proyecto es el responsable de interpretar este requerimiento y de trasladarlo adecuadamente al proyecto, especialmente a través de las especificaciones técnicas, el que deberá estar concebido y pautado para que resulte de un costo aproximado al que asumió como aceptable quien solicitó su construcción.

Alcanzar luego este nivel de calidad de la estructura requiere desde luego una serie de pasos adicionales extendidos a todas las actividades, los que genéricamente se corresponden con los de cualquier desarrollo productivo.

En todos los casos habrá que producirla y para ello quien la construya deberá establecer los procedimientos que considere adecuados para alcanzar la calidad especificada, por ejemplo la forma en que realizará las excavaciones, el método de hormigonado, el modo y tiempo de curado, o de remoción de puntales, etc., y comprobarla, por lo que deberá establecer su propio control de los trabajos realizados.

El receptor del bien producido, por ejemplo el contratista principal que incorpora un elemento parcial de la estructura como una columna o una viga prefabricada, debe a su vez verificar que cuenta con un producto que efectivamente responde a la calidad solicitada, para lo que establecerá lo que genéricamente conocemos como control de recepción.

Teniendo en cuenta la cantidad de productos y servicios intermedios que son necesarios para contar con la estructura terminada, y los distintos responsables involucrados, es imprescindible tener suficientemente documentado y archivado todos los antecedentes, planos, especificaciones y procedimientos que le fueron dando origen.

ACCIONES QUE REQUIERE LA CALIDAD

DEFINIRLA	> > > > > > > >	*Especificaciones*
PRODUCIRLA	> > > > > > > >	*Procedimientos*
COMPROBARLA	> > > > > > > >	*Control de Producción*
DEMOSTRARLA	> > > > > > > >	*Control de Recepción*
DOCUMENTARLA	> > > > > > >	*Archivo*

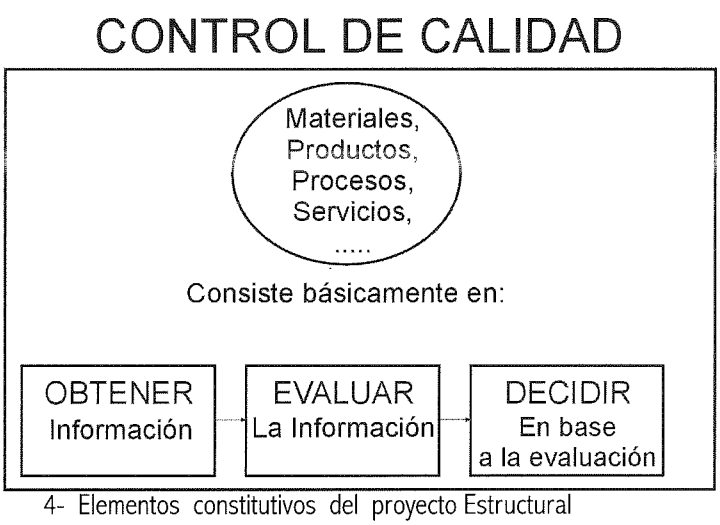
La aplicación del control de calidad implica obtener determinada información, su posterior evaluación y la toma de decisiones sobre el camino a seguir en relación al resultado obtenido.

Para que el control realizado no se constituya en una mera formalidad se deberá dar cumplimiento a las tres aspectos señalados en el gráfico siguiente, adoptando las decisiones que correspondan para reencausar cualquier desviación en la calidad esperada.

Como ya quedó establecido, los tipos de control son, el Control de Producción y el Control de Recepción, los que deben ser independientes, y no sustituir uno por otro, ya que persiguen fines distintos. Contar con ambos complementando las conclusiones que se obtienen de cada uno resulta ser muy beneficioso para obtener el nivel de calidad requerido.

El Control de Producción. puede ser ejercido por personal de la misma actividad productiva o por una organización externa y su objetivo es ofrecer la calidad convenida, al mínimo costo.

El Control de Recepción debe ser independiente del proceso productivo en cuestión , ya sea este un servicio , un producto o un proceso y se traduce en la aceptación o el rechazo, de acuerdo a si se ajusta o no al nivel de calidad acordado, evitando que una deficiencia, cualquiera que sea, se propague a las siguientes etapas.



4- Elementos constitutivos del proyecto Estructural

De acuerdo al diccionario de la Real Academia Española una de las acepciones del término proyecto es: «Conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de como ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura o ingeniería».

Es necesario dejar claramente establecido cuales son los elementos que componen el proyecto estructura], ya que quizás la causa más común que afecta posteriormente su prestación, es que alguno de los aspectos que lo definen no exista o se encuentra insuficientemente desarrollado.

El desarrollo de un proyecto estructural implica la resolución de un problema en el que el proyectista debe manejar datos fijos y variables de diseño.

Parámetros fijos pueden ser, el lugar de implementación de la obra, o el medio ambiente, y las que denominamos variables de diseño, son por ejemplo, las formas y las secciones de la estructura proyectada, el tipo de hormigón y el acero a utilizar, etc.

Para cada cualidad definida para la estructura, es posible imaginar una «Función Objetivo» con datos fijos y variables de diseño, la que en algunos casos deberá tender a un máximo, por ejemplo la confiabilidad o su vida útil, y en otros a un mínimo, por ejemplo su costo o el tiempo de ejecución.

Las variables de diseño en general no resultan independientes entre sí, por ejemplo, un hormigón de mayor resistencia conduce a un menor consumo tanto de dicho material como de acero, pero tiene a la vez un precio mayor. Por esta razón el proyectista debe ponderar necesariamente la participación de cada variable y elegir que Función Objetivo asociada a una cualidad será un máximo o un mínimo, y cuales no alcanzarán dicha situación.

ELEMENTOS DE PROYECTO

* Antecedentes
* Memorias de cálculo
* Planos de encofrado
* Planos y planillas de armaduras
* Planos de detalles
* Especificaciones técnicas:
  Generales
  Particulares
* Plazos
* Cómputos
* Presupuestos

Los antecedentes y las memorias de cálculo sirven como elementos aclaratorios y justificativos de que el proyecto que se adoptó como solución del problema, satisface «suficientemente» las cualidades que son necesarias alcanzar, sean estas referidas a la función, su vida útil o el costo total.

Adoptada una solución estructural es preciso trasladar toda la información que permita definirla con precisión, para que posteriormente pueda ser interpretada claramente por quienes deben realizar y controlar la construcción, a través de los planos y de las especificaciones técnicas.

Los planos se confeccionan con el objetivo de mostrar la localización, dimensiones, configuración y detalles del trabajo a realizar, en tanto que las especificaciones técnicas apuntan a definir los requisitos mínimos de calidad de materiales y mano de obra, a establecer los ensayos y pruebas a realizar, y los criterios de aceptación o rechazo, en general están referidos a reglamentos y normas.

Por último, los cómputos, presupuestos y el cronograma del desarrollo de los trabajos son el marco de viabilidad económica y financiera para su construcción.

Así como la calidad de la ejecución de la construcción está erróneamente asociada al control de algunos de los materiales, el control del proyecto esta vinculado de la misma manera al control de las memorias de cálculo, que como vemos, solo constituyen un aspecto parcial del mismo.

Esta situación está muy ligada al hecho de priorizar la capacidad portante de la estructura, asociado con las verificaciones del estado último, por sobre otros atributos y confundir la confiabilidad estructural con el coeficiente de seguridad.

Queda claro entonces el objetivo de cada elemento constitutivo del proyecto, su importancia y los aspectos en que cada uno puede incidir en la calidad final de la estructura.

5- Aspectos a considerar en la calidad de un proyecto.

Es preciso remarcar que el proyecto es una parte del proceso que conduce a la construcción de una estructura, y que lo importante es la calidad final que de ella se obtenga, razón por la cual el proyecto será tanto mas satisfactorio cuanto mas contribuya a lograrlo.

A tal fin, pueden considerarse los siguientes aspectos globales para su evaluación:

·Calidad de la solución

·Calidad de la justificación

·Calidad de la descripción

A veces puede resultar de interés verificar sólo aspectos parciales o puntuales, como por ejemplo que el proyecto sea consistente con alguna norma o que resulte la opción más económica para el problema planteado.

La evaluación de la calidad de la solución apunta a establecer cuan «suficientemente» ha sido alcanzado el objetivo propuesto, que como ya quedó aclarado, debe ser definido por quien solicita su construcción.

Barraca Central

Ventas con respaldo

COMO SIEMPRE:

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

* Visite el Show-Room para elegir su mejor baño y cocina.
* Ladrillos de vidrio de cristal importado de Italia.
* Aberturas y cerámicas importadas.
* Precios especiales por mayor

HAGALO FACIL T. 486-0000 - FAX: 487-1858

Avda. Centenario 2971
casi Jaime Cibils

En este caso es de especial interés la revisión de lo que constituyen los antecedentes, especialmente la validéz de los datos consignados y el manejo de aquellas variables de diseño que mayor incidencia tienen en alguno de los aspectos claves del proyecto.

Uno especialmente importante y que actualmente merece la mayor atención , es el costo resultante de la solución estructural adoptada, muy ligado a la concepción global del proyecto.

Sabiendo que la mayor parte del costo resultante de una estructura se define en la etapa del diseño, es menester verificar que se han analizado suficientemente otros diseños alternativos y que la solución alcanzada puede considerarse óptima, en tanto permite conseguir los objetivos que se desean alcanzar, al menor costo posible.

La evaluación de la calidad de la justificación apunta a establecer para el tipo de estructura adoptado la validez de los siguientes aspectos:

a) Modelo estructural adoptado
b) Hipótesis de acciones y combinaciones adoptadas.
c) Cálculo de esfuerzos.
d) Verificación de secciones y/o dimensionamiento de armaduras.

La verificación de la calidad de la justificación puede realizarse por distintos procedimientos

Control total directo, implica la revisión completa de antecedentes, hipótesis, cálculos y documentación a partir del trabajo del proyectista.

Control paralelo, se realiza siguiendo procedimientos diferentes a los seguidos por el proyectista, en general empleando métodos aproximados, analizando con mayor detenimiento las discrepancias más significativas.

Control Estadístico, se opera por muestreo, seleccionando los elementos o aspectos esenciales por su carácter singular o su incidencia significativa en algún aspecto, por ejemplo su resistencia, la estabilidad, o su costo.

Es sumamente eficaz cuando se cuenta con un revisor experimentado.

La calidad de la descripción está más ligada a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.

Los aspectos básicos a considerar en su evaluación son:

- *Correspondencia del modelo de cálculo con la estructura a construir.*
- *Información completa, clara y sin ambigüedades.*
- *Correcta transferencia de los resultados de los cálculos a los planos.*
- *Detalles constructivos suficientes.*
- Coherencia con requerimientos arquitectónicos e instalaciones.

TECHOS & BARBACOAS
ARQUITECTURA EN MADERA
Avda. Italia 7718 y Avda. de las Américas
Telefax: 601-2892 Cel.: (099) 6259 98

■ *Compatibilidad con las especificaciones técnicas.*

De nada valen todas las bondades acumuladas en la realización de un proyecto si no concluyen en un material válido para realizar los trabajos en la obra, para lo que deberá cumplir satisfactoriamente con los aspectos enunciados anteriormente.

6- Niveles de calidad de un proyecto

El costo del proyecto estructural tiene una incidencia muy pequeña en el costo final de la estructura, pero se ve fijado casi en su totalidad a partir del proyecto adoptado.

Un proyecto analizado en sus posibles variantes, verificado correctamente, con la documentación y especificaciones completas, es el mejor inicio para lograr estructuras contables y de costo razonablemente acotado.

En la práctica profesional es habitual encontrar niveles de calidad de proyecto muy diferentes que indefectiblemente conducen a estructuras con prestaciones, durabilidad, seguridad, y costos distintos de los previsto.

Simplificadamente se esquematizan en el siguiente cuadro,

EN LA PÁGINA SIGUIENTE SE PRESENTA EL DESARROLLO DEL CUADRO DE NIVELES DE CALIDAD DEL PROYECTO ESTRUCTURAL.

SE CONSIDERAN CINCO ITEMS:

CÁLCULO, MODELOS, DOCUMENTACIÓN, CONTROL DE DOCUMENTACIÓN Y CONTROL EN OBRA DEL PROYECTISTA.

mcc

LA SOLUCION EN COMPUTACION

Asesoría en Software y Hardware
Configuraciones especiales para los requerimientos de su estudio
Servicio Técnico
Venta de equipos

PILCOMAYO 4975

TELEFONO Y FAX 613-1103

NIVELES DE CALIDAD DEL PROYECTO ESTRUCTtiRAL

	Cálculo	Modelos	Documentación	Control de documentación	Control de obra del proyectista
★	Cálculos incompletos	Modelos muy simplificados	Documentación constructiva existente	No	No
★★	Cálculos incompletos	Modelos muy simplificados	Planos confusos	No	No
★★★	Cálculos correctos	Soluciones Corrientes	Planos generales	Pobre	No
★★ ★★	Cálculos según normas, correctos	Soluciones Corrientes	Planos generales y de detalles	Chequeos generales	Cuando se solicita
★★★ ★★	Cálculos según normas, correctos	Estudio de alternativas técnico-económicas	Documentación y especificaciones completas	Revisiones sistemáticas	Si

CALIFICACION

★ inaceptable
★★ olvidar rapidamente
★★★ calificación no recomendable
★★★★ mínimo
★★★★★ óptimo recomendable

Dada la ambigüedad semántica de la palabra proyecto y las diferencias substanciales que los diferentes trabajos implican, es condición esencial definirlos con la mayor precisión posible, estableciendo a su vez, plazos y precios razonables para su realización.

Cuando se trate de proyectos de gran envergadura con costos y riesgos significativos, solo deberían aceptarse proyectos estructurales realizados de acuerdo a las condiciones que reúnen la calificación de óptima.

7- Calidad del Proceso Constructivo.

Un proyecto bien analizado y desarrollado en todos sus aspectos es el punto de partida necesario para lograr estructuras de calidad acordada.

Resta asegurar en la etapa constructiva que los materiales y los componentes utilizados, sean los especificados en el proyecto y que las operaciones a realizar durante la ejecución de los trabajos, se harán correctamente, y de acuerdo con los procedimientos adecuados.

ASPECTOS A CONSIDERAR EN LA CALIDAD DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

* Correspondencia de materiales y componentes utilizados con los especificados en el proyecto

* Ejecución de los trabajos

Vale aquí una aclaración: el paso de la etapa del proyecto a la construcción implica en general, ejecutores responsables distintos.

Esto hace que necesariamente quien realice la construcción de la estructura proyectada deba realizar su revisión.

El proyecto con sus especificaciones entendido como un eslabón más de la cadena constructiva, quizás el más importante, debe tener su control de recepción.

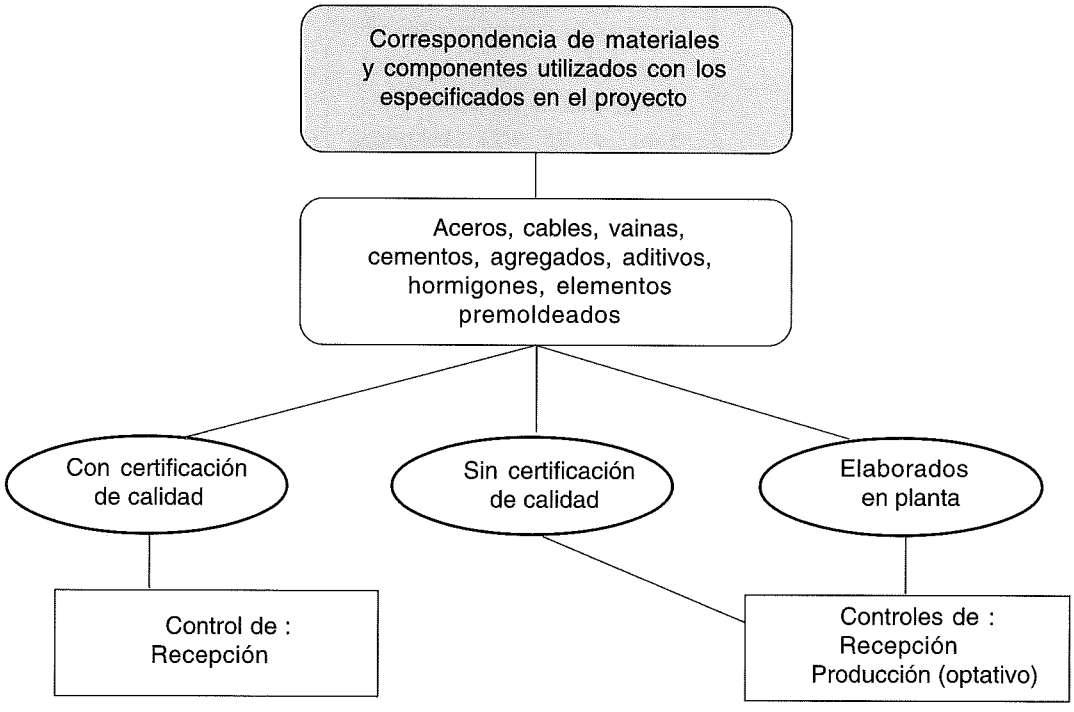
Aceptados como adecuados los materiales y componentes especificados, se deberá cuidar que aquellos que se incorporen a la obra sean efectivamente los especificados y que además, cuentan con los atributos que los caracterizan.

Los materiales incorporados a obra pueden ser provistos por empresas que cuentan con certificación de calidad de su producción, o no.

En el primer caso el control de recepción se justifica cuando el producto afecte en forma significativa la calidad resultante de la estructura o su reposición tenga un costo desmedido, caso típico, las barras de acero para hormigón armado o pretensado.

Cuando el material en cuestión no cuente con Certificado de Calidad deberá siempre plantearse el control de recepción, estableciendo a su vez controles en la producción cuando como en el caso anterior, las consecuencias sobre los plazos, la seguridad, la durabilidad, o el costo, sean significativos.

En cuanto a los materiales elaborados en planta, caso típico el hormigón, deberá plantearse un control de recepción de los materiales constitutivos y un control de producción para el producto ya elaborado.



COPIPLAN
SOCIEDAD ANONIMA

Casa Central:
Soriano 1518 - Tel.: 401-1031
Montevideo

25 de Mayo 550 - Tel.: 915-7078
Arenal Grande 1536 - Tel.: 401-1611
Ejido 1317 -. Tel.: 901-7688
21 de Setiembre 2697 - Tel.: 711-8912
Mones Roses 6451 - Tel.: 604-2002

Queda la alternativa de realizar el control de recepción del hormigón elaborado en obra, cuando por ejemplo, el constructor o el contratista principal deriva dicha responsabilidad en una empresa independiente que desarrolla su actividad en el lugar de implantación de la estructura.

La calidad de la ejecución depende fundamentalmente del equipamiento que se utiliza, la capacidad técnica de los operarios y supervisores que actúan en la obra y de una correcta planificación y control de los trabajos a realizar.

La valoración previa a la adjudicación de los trabajos que puede hacerse de una empresa constructora debe incluir, además del precio, la consideración de los factores mencionados así como la calidad de los trabajos realizados con anterioridad, ya que posteriormente por más controles que se realicen si no se cuenta con los medios adecuados, los trabajos se realizarán en un clima de dificultades, con demoras y donde en general se concluye aceptando niveles de calidad inferiores los pactados.

La ejecución de los trabajos requiere su control, consistente en verificar que las distintas operaciones que implica la construcción de la estructura se realizan correctamente y de acuerdo a las pautas establecidas en el proyecto.

En el cuadro siguiente se describen sintéticamente los controles a realizar y las operaciones que involucran. Estos controles si bien en muchos casos están referidos a tolerancias fijadas numéricamente, deben igualmente considerarse cualitativos, ya que los valores asignados no cuentan con una base estadística.

OPERACIONES INHERENTES AL/A LOS	CONTROLES CUALITATIVOS
HORMIGONADO	TRANSPORTE Y COLOCACION COMPACTADO CURADO TERMINACION SUPERFICIAL
ENCOFRADOS APUNTALAMIENTOS	DIMENSIONES RESISTENCIA Y RIGIDEZ CALIDAD DE LA SUPERFICIE INTERNA REMOCION
ACEROS PARA HORMIGON ARMADO Y PRETENSADO	MANIPULEO Y ALMACENAMIENTO CORTE Y DOBLADO POSICIONADO TESADO E INYECCION
ELEMENTOS PREFABRICADOS	MANIPULEO Y ALMACENAMIENTO TRANSPORTE POSICIONADO MONTAJES

Un auxiliar muy valioso para cumplir con este requisito, lo constituyen las listas de chequeo, que engloban una serie muy completa de las actividades y los procedimientos que deben ser controlados.

Las listas no explicitan como hay que hacer los trabajos, los que quedan liberados a la capacidad de quienes los realizan, por lo que se los conoce como «ayuda memoria».

Estas listas son útiles tanto para quien realiza el control propio de la empresa, por ejemplo el jefe de obra o la inspección de la empresa, como para quien realiza la dirección de la obra.

Las listas de chequeo, las tablas con las tolerancias admisibles y las normas de recepción de materiales, son elementos de ayuda importantes en la toma de decisiones de la Inspección al realizar el control de la calidad del proceso constructivo.

Numerosas deficiencias en las estructuras tiene su origen en la utilización de prácticas constructivas defectuosas, aspectos que a pesar de estar ampliamente desarrollados en textos, y reglamentos son muchas veces ignorados para reducir tiempos de ejecución y costo de los trabajos.

Al respecto la inspección de obra tiene un papel protagónico para mantener el desarrollo de los trabajos dentro del margen que permita alcanzar la calidad

estructural esperada a partir de un proyecto bien desarrollado y documentado.

La capacidad técnica, la autoridad de que disponga, y la habilidad para conducir la obra sin conflictos que demoren o entorpezcan desmedidamente el desarrollo de los trabajos son condiciones deseables para desempeñar la función de Inspector.

Materiales adecuados y trabajos realizados correctamente hacen que la estructura resulte con la contabilidad que le asignamos al fijar los coeficientes de seguridad adoptados en el diseño.

En relación a la contabilidad estructural es preciso alertar sobre la falta de armonía entre los métodos y recursos de cálculo altamente desarrollados que se disponen en la actualidad, la especificación de materiales de alta prestación, y las precarias condiciones en las que a veces se desarrollan los trabajos de construcción en obra.

Un proyecto basado en una mayor contabilidad resulta de un costo mayor. Cuando en la obra no se realizan los trabajos adecuadamente o los materiales incorporados no están de acuerdo con el esquema de calidad que dieron origen a los coeficientes de seguridad utilizados, se reduce la confiabilidad, pero en general no su costo.

Si la construcción no se realiza en forma adecuada, la seguridad de la estructura será solamente nominal, vinculada únicamente con el modelo de cálculo, y no la real, correspondiente a la obra realizada.

Esta armonía que se requiere para que la confiabilidad de la estructura real esté asociada a los coeficientes de seguridad adoptados en el proyecto, es extensible a la durabilidad.

La adaptación a la propuesta de Metta y Garwick en cuanto a su concepción balística para obtener hormigones de calidad, es sumamente esclarecedora por cuanto deja establecido que el criterio para lograr estructuras durables alcanza por igual a los distintos aspectos del proceso constructivo.

La calidad de los materiales componentes, lo correcta elaboración del hormigón y las prácticas constructivas adecuadas desarrolladas a partir de un proyecto bien resuelto y especificado son los pilares para lograr estructuras de calidad, contables durables y de costo aceptable.

8- Situaciones favorables para la calidad estructural

a) - Utilización de hormigones de alta prestación

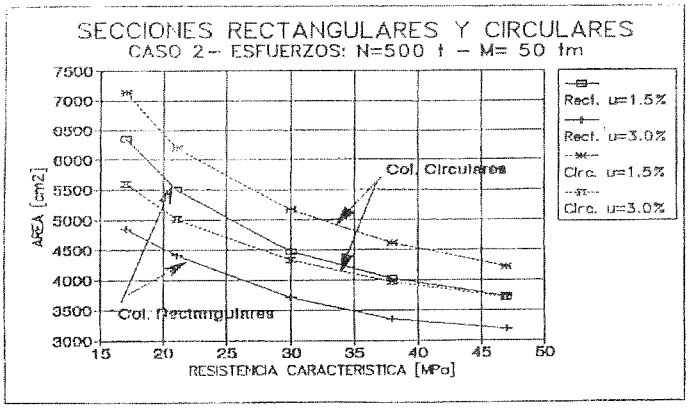
La aparición de los superfluidificantes junto con otros aditivos ha posibilitado la obtención de hormigones que en estado fresco cuentan con muy alta trabajabilidad, y en estado endurecido cuentan, entre otras cualidades gran estabilidad dimensional, baja permeabilidad, y que pueden alcanzar a su vez resistencias del orden de los 50 a 100 MPa

Estos hormigones si bien tienen un costo mayor permiten en muchos casos reducir el resultante de algunos elementos estructurales, fundamentalmente aquellos sometidos a esfuerzos preponderantes de compresión.

Independientemente de la capacidad portante, las cualidades restantes en estado endurecido, fundamentalmente la baja permeabilidad y la menor fisuración que puede alcanzarse, lo hacen especialmente apto cuando se trata de extender la durabilidad de las estructuras en servicio, en particular cuando se encuentran bajo condiciones de exposición agresivas, tal el caso de estructuras en zonas marítimas, plantas químicas, establecimientos de tratamiento de deshechos etc.

b)- Sistema de adjudicación de obras al operador.

Actualmente se están desarrollando emprendimientos, en general de infraestructura, cuya responsabilidad de explotación está en manos de quien la construyen.



BIBLIOGRAFIA

1.- AMERICAN CONCRETE INSTITUTE Manual de Inspección del Hormigón ACI.

2.- CALAVERA J. Patología de estructuras de hormigón armado y pretensado. Intemac 1966

3. - CEB-FIP -. MODEL CODE 1990. Bulletin D'information Nº 213 y 214

4.- CEB-FIP: DURABLE CONCRETE STRUCTURES Bulletin D'information Nº 183

5.- CEB-FIP: GENERAL PRINCIPLES ON RELIABILITY FOR STRUCTURES Bulletin D'information Nº 191

6,- CIRSOC 106 Dimensionamiento del Coeficiente de Seguridad .-Buenos Aires 1992

7.- EUROCODE EC-2 Design of Concrete Structures.

8.- HERNANDEZ IBAÑEZ Santiago- Método de DiseñoÓptimo de Estructuras. Madrid 1990

9.- HUSNI R, FOLINO P., TRAIBER C. .-Hormigones de alta Perfomance, su incidencia en la calidad de las estructuras. Coloquio 06/92 AIE - AATH, Buenos Aires.

10.- INTERNATIONAL CONGRESS ON HIGH-PERFOMANCE CONCRETE, AND PERFOMANCE AND QUALITY OF CONCRETE STRUCTURES. Brasil 1996.

11.- MERCHAN GABALDON F. Manual de Control de Calidad Total en la Construcción, Madrid 1996.

Esta situación trae como consecuencia un cambio significativo en el criterio de proyectar y construir ya que al finalizar la obra la misma empresa deberá operar y mantener la estructura por lapsos de tiempo de 20 años o más, lo que hace que por una parte se recupere el criterio de priorizar el menor costo del ciclo de vida en contraposición al correspondiente costo inicial habitualmente vigente, y por otra, de tomar los recaudos adecuados para minimizar las prácticas constructivas defectuosas y la utilización de materiales de baja calidad.

REFLEXIONES FINALES

* La calidad estructural se sustenta en la eficiencia de la organización constructiva que la desarrolla y en la capacidad técnica de quienes la componen.

* El primer paso para lograr estructuras de calidad preestablecida es definirla y especificarla, el segundo, exigirla.

* Proyectos deficientes con una construcción cuidadosa y bien controlada conducen en general a estructuras de calidad pobre.

* Diseños y especificaciones correctos con una ejecución deficiente concluyen en general en estructuras de baja calidad.

* La calidad de una estructura, confiabilidad - durabilidad - costo, es función de la calidad del proyecto y de la construcción.

* La mayoría de las deficiencias, o la no calidad de las estructuras, son consecuencia de errores de proyecto o de construcción que no se eliminan con mayores coeficientes de seguridad.

*Aceptar una estructura con una confiabilidad menor que la pactada implica, pagar más por lo que vale menos y exponer bienes y personas a riesgos que previamente decidimos no asumir

* Comportamiento ideal de los principales responsables en lograr y mantener estructuras de calidad prefijadas.

Propietario: Establece desde el comienzo y con claridad la estructura que requiere y no interfiere posteriormente durante su ejecución.

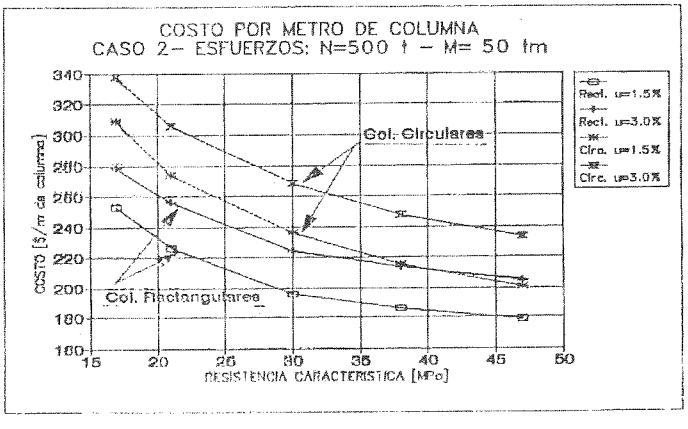
Proyectista de Estructuras: Desarrolla su actividad dentro del encuadre calificado como óptimo recomendable (5*).

Constructor-. Realiza su control de costos, de plazos, de proyecto y del proceso constructivo.

Productor : Suministra los materiales con la calidad comprometida a los precios y plazos pactados.

Director de Obra: Logra materializar la obra en plazo, al precio pactado previamente, con los materiales especificados, y los trabajos realizados correctamente.

Usuario: Realiza los trabajos de mantenimiento necesarios en el momento adecuado, logrando su recuperación, sin un costo desmedido,



Remodelación del aeropuerto El Aybal

Conexión física entre las ciudades de Rosario (Provincia de Santa Fe) y Victoria (Provincia de Entre Ríos)

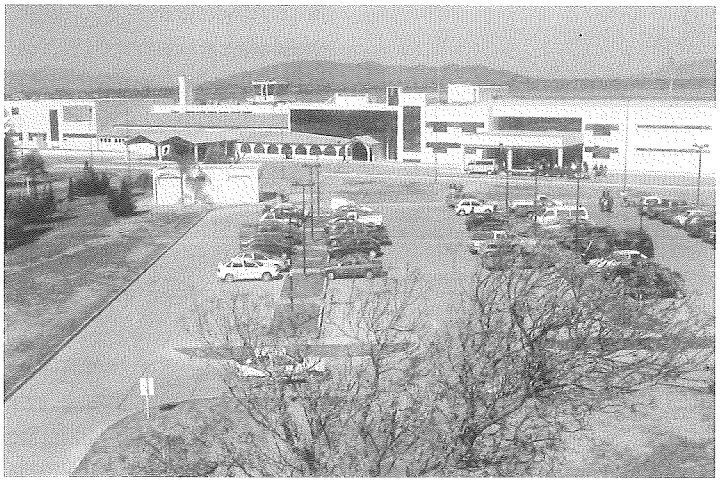
Pablo Guchea
Corresponsal. Tucumán Autor:
Ing. Mario Lasanta

MERCOSUR

La información incluída en esta sección es proporcionada por la revista VIVIENDA de la República Argentina, en forma exclusiva para EDIFICAR en el Uruguay.

A mediados de junio se inauguraron las obras de ampliación del Aeropuerto Internacional El Aybal, distante a 10 km de la capital salteña.

En lo referente a las obras exteriores que hacen a la operatividad de las aeronaves, las mejoras comprenden: ampliación de playas, señalización de seguridad y dos mangas para el acceso de pasajeros. Como proyecto futuro resta la construcción de una nueva torre de control de vuelos que tendrá 15 metros de altura y visibilidad a 360 grados. También está contemplada la ampliación de la plataforma de maniobras que posibilitará la inclusión de otras dos mangas de acceso, que junto con las mencionadas anteriormente permitirán la atención de la creciente cantidad de vuelos.



Para el tráfico interno de pasajeros el moderno aeropuerto cuenta con un hall de ingreso, área de embarque para vuelos internacionales y de cabotaje, sala de espera y zona de arribos con cintas transportadoras y control electrónico de equipaje.

El antiguo cuerpo central fue remodelado con tratamientos en los cielorrasos que están soportados por una gran cabriada de madera de vistosa terminación.

En el área de atención específica a los pasjeros funcionarán locales comerciales y los mostradores de las empresas aéreas.

Las obras están a cargo de la empresa Riva S.A.

Aeropuerto de Bariloche

Gustavo Larrama
Corresponsal. Bariloche

Desde hace varios años existía el proyecto de modernización y adecuación a la demanda del viejo edificio del aeropuerto barilochense. En febrero de 1999, "Aeropuertos Argentina 2000", se hizo cargo del demorado proyecto y puso manos a la obra. En el plazo de pocos meses logró terminar el nuevo edificio y actualizar la infraestructura de la estación aérea.

El Aeropuerto Internacional de San Carlos de Bariloche es uno de los más activos entre los del interior del país. Las estadísticas muestran el aumento constante en el número de vuelos y una tendencia sostenida de crecimiento, dejando en claro la importancia del destino Bariloche en la oferta turística nacional e internacional.

Un poco de historia

Este es un antiguo proyecto de la gente de Infraestructura de la Fuerza Aérea Argentina. Fue gestado con una determinada geometría característica de hace 7 u 8 años atrás, luego sufrió algunas modificaciones y se llamó a concurso para su ejecución. En aquella oportunidad la licitación fue ganada por el grupo Nazar-Infico-Diteco y Benito Roggio. Este grupo económico comenzó con las excavaciones, movimiento de suelos previos para el edificio y parte de las bases. Al tiempo surgieron diferencias con la Fuerza Aérea y el grupo adjudicatario abandonó la obra. Durante nueve meses estuvo parada hasta que finalmente la Fuerza Aérea logró reunir algunas ofertas en base al precio del grupo anterior y adjudicó la obra a Riva S.A.

La empresa se hace cargo pero los trabajos son realizados en forma discontinua. El problema fue que la Fuerza Aérea trabajaba con presupuestos anuales que no coincidían con lo pautado en la curva de inversiones de la empresa. En febrero de 1999 cuando se formaliza el traspaso del aeropuerto a «Aeropuertos Argentina 2000» se decide darle un ritmo de inversión y trabajo sostenido y se logra terminarla.

Los trabajos

La obra insumió una importante cantidad de horas en el movimiento de suelos, debido al volumen de la misma. Fue necesario nivelar el edificio con la plataforma de estacionamiento de los aviones. Se hizo un terraplenamiento y se mantuvieron los caminos elevados para evitar problemas de acumulación de nieve y anegamientos. Esto significó la ejecución de alrededor de 75.000 m3 de terraplenes para apoyar el edificio, los viaductos de acceso, el casetonado que conforma el entrepiso técnico del edificio en ambas plantas, los soportes de techo, etc. En total se hicieron 7.000 m3 de hormigón armado que fueron elaborados en una planta ubicada en el mismo sitio.

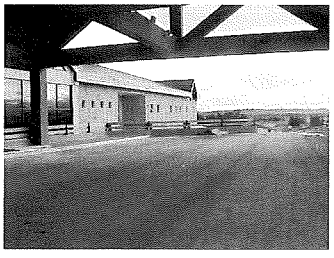
El edificio principal tiene tres plantas. Están desarrolladas en una superficie de 33 m de ancho por 136 de largo. Hay una planta baja destinada a arribos y servicios de migraciones y funcionamiento administrativo del aeropuerto. La planta alta está destinada a las partidas. Allí se encuentra el servicio de confitería, comedor, salas VIP y juegos electrónicos. En una tercera planta, que es un entretecho técnico propiamente dicho, están las salas de calderas que generan calor para la distribución de agua y aire

caliente. En la misma planta también se encuentran los depósitos. En la planta baja hay un conector que vincula el edificio con la torre de control que tiene 8 plantas. La nueva torre tiene 24 m de altura, el doble que la anterior y cuenta con un equipamiento nuevo de comunicaciones radiales.

La superficie del edificio es de 12.000 m2.

El presupuesto de la obra completa alcanza los 24 millones de pesos. Esto incluye no sólo la inversión en los trabajos descriptos sino también el gasoducto, los caminos, arreglos en la plataforma de aviones, etc.

Cuando el edificio es tomado por "Aeropuertos Argentina 2000", se cambió el sistema de calefacción por uno «inteligente» para poder controlar las distintas áreas según las necesidades. Se modificó la confitería y se suspendió por el momento la conexión de las mangas a los aviones porque está prevista la instalación de un equipamiento más moderno de origen americano



o italiano. El actual acceso es por la manga en planta baja ingresando el pasajero a la misma mediante el transporte en colectivos desde el avión.

En la planta baja está previsto un centro sanitario que consiste en una enfermería y un consultorio con vinculación a la plataforma y al local de uso público.

Toda esta diagramación está adaptada a patrones internacionales en lo arquitectónico y en los aspectos de circulación y seguridad.

En la pista está previsto el comienzo de los trabajos de mejoramiento, mediante otro concurso de precios.

Otras comodidades

- Dos Salas de Pre-embarque: una Internacional (con servicio de Free Shop) y otra de Cabotaje.
- Dos Salas de Arribos: una Internacional (con servicio de Free Shop) con una cinta de transporte de equipajes y otra sala de Cabotaje con dos cintas de transporte.
- Un Restaurant/Confitería.
- Tres Barras de Cafetería, una en Hall de Arribos y otra en cada sala de pre-embarque.
- Dos Salas Vip.
- Seis núcleos de Sanitarios Públicos (Damas/Caballeros y Discapacitados) con avanzada tecnología en equipamiento.
- Tres ascensores y dos escaleras mecánicas para vincular los dos niveles de la aeroestación.

MERCOSUR

Sistemas modulares para interiores de placard

La empresa Occhipinti crea, desarrolla y produce un sistema modular abierto exclusivo para sus líneas de placards, vestidores e interiores, con o sin puertas.

Posee regatones ajustables, correderas metálicas con rodamientos de nylon para cajones, bandejas, canastos y botineros; barrales hidráulicos; barrales ovales; estantes regulables y una amplia línea de accesorios.

Se encuentran disponibles en madera lustrada, melamina lisa o melamina textura madera. Las puertas pueden ser enchapadas o espejadas con posibilidad de obtener otras opciones a pedido.

OCCHIPINTI

Belgrano 2524 - (1611)
Don Torcuato
Bs. As., Rep. Arg.
Tel/Fax: 00 54 1 4727-0626/0118

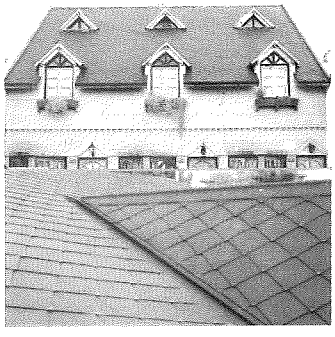
Tejas pizarra metalicas

La empresa Iraola fabrica las tejas Cover, realizadas en chapa galvanizada prepintada en cinco colores: negro, azul, gris pizarra, rojo cerámico y verde; con pintura termoendurecida de máxima resistencia al envejecimiento.

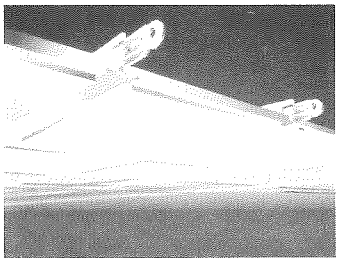
Sus medidas permiten los diferentes encuentros según el estilo o pendiente. Mediante piezas de ajuste al tono que se hacen fabricar a medida, se logra una terminación perfecta.

Su bajo peso facilita al instalador la mano de obra y reduce el costo de la estructura a colocar.

Iraola s.r.l.
Esteban Merlo 5519 - (1678) Caseros
Bs. As. Rep. Arg.
Tel/Fax: 00 54 1 4750 5662 lín. rot.
E-mail: ventas@iraola-srl.com.ar
Web: www.iraola-srl.com.ar



Cielorrasos Termoacústicos



Los Cielorrasos Termoacústicos VIPAC-HORPAC permiten obtener terminaciones interiores altamente decorativas, sin límites de imaginación, logrando un asombroso resultado técnico-estético en toda la gama de expresiones edilicias. Su instalación es rápida, limpia y "en seco", permitiendo combinar toda clase de ángulos o quiebres, con más de 40 opciones entre módulos, modelos y texturas diferentes, logrando además, una excelente absorción acústica y aislación térmica con una significativa economía de costos.

HORN & CIA. SRL produce íntegramente los dos elementos que componen este cielorraso:

• El sistema de suspensión a soporte VIPAC • Las placas termoacústicas HORPAC

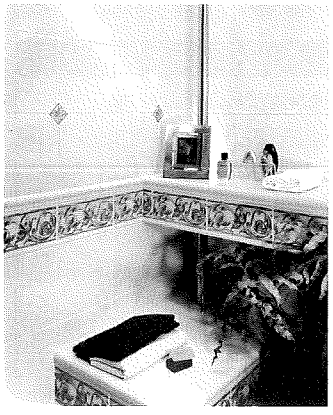
Este sistema, entre sus principales características cuenta con buena aislación térmica, absorción acústica, resistencia a la humedad y al fuego. Actúa como barrera de vapor, es recuperable y no requiere ningún tipo de mantenimiento especial, pudiendo ser pintado con cualquier látex para cielorrasos.

Su instalación es sencilla, no requiere mano de obra especializada, es muy limpia y rápida, y permite cualquier combinación de quiebres y ángulos.

Fabrica HORN Y CIA. SRL
Facundo Zuviría 6305/19
Tel: (00 54 42) 893183
Fax: 00 54 42 893468
(3000) Santa Fe - Argentina.
Dist. en Buenos Aires.:
VIPAC-HORPAC S.R.L..:
Iguazú 615 -
Tel./Fax: 00 54 1 912-0601
Cap. Fed.

MERCOSUR

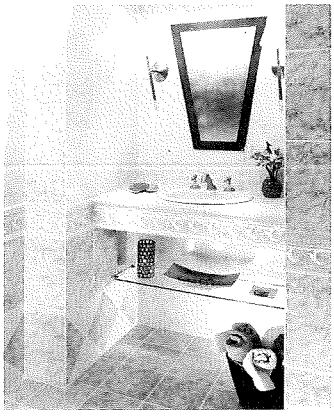
Pisos y revestimientos cerámicos



Cerámica San Lorenzo presenta nuevos modelos de cerámicos. Renacimiento Laurel es un revestimiento marmolado brillante, con delicado diseño. Nocciola tostado y arena, consiste en piso-pared en dos colores combinables, de diseño clásico para utilizarse en viviendas u otros destinos. Catalán Blanco, piso y revestimiento con reminiscencias españolas, en formatos 30 x 30 cm y 20 x 20 cm, presenta un decorado antiguo y aviesado con craquelé en su superficie.

Ceramica San lorenzo

Av. del Libertador 6550 - 6° piso
(1428) Buenos Aires, Rep. Arg.
Tel: 00 54 1 4786-2222
Fax: 00 54 1 4788-5615
E-mail: csladm@impsat1.com.ar



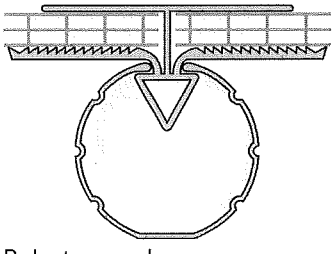
Sistema de montantes para policarbonato

La empresa Polystar presenta los sistemas Dausystem, compuestos de montantes de 34 y 55 mm de diámetro, de aluminio anodizado y curvado a radios de 2 y 3,5 m y un perfil de policarbonato a encastre que puede recibir chapas de 4, 5, 6 y

8 mm. En otro de los modelos del sistema el montante es cuadrado y permite recibir placas compactas y/o alveolares.

Entre otros productos esta empresa presenta el Sistema Modular, consistente en placas de policarbonato alveolar autoencastrables de 10 mm.

El perfil de terminación final en policarbonato puede ir también en un montante de acero zincado y prepintado. Los sistemas Polyú Kappa-10 Recto y 6 Curvo son montantes de acero zincado y prepintado de 650 y 655 mm de ancho respectivamente y largo máximo de hasta 15.000 mm. El espesor de la placa para el sistema recto es de 10 mm y para el sistema curvo de 6 mm.



Polystar s.r.l.

Av. Juan B. Justo 6716
(1407) Capital Federal, Rep. Arg.
Tel: 00 54 1 4674-4441
Fax: 00 54 1 4674-4442
Http://www.polystar.com.ar
E-mail: polystar@polystar.com.ar

Barreras automáticas

Están provistas de operador electromecánico con desacople para uso manual y motor monofásico de fase dividida con capacitor permanente y protector térmico de bobinado.

Poseen embrague de seguridad y la alimentación es de 220 VCA. 50 Hz.

La lanza es de aluminio blanco con reflectivos rojos y está balanceada estáticamente. El gabinete es de chapa de acero B.W.G. N° 12 (con espesor de 2,75 mm). Están revestidos con pintura en polvo horneable (poliéster).

CONINDUS S.R.L.

Remedios Escalada de San Martín 2259
Bs. As., Rep. Arg.
Tel/Fax: 00 54 1 4582-5795
4582/2976
E-mail: sesamo@conindus.com.ar
Http://www.conindus.com.ar

PRECIOS PROMEDIO DE MATERIALES

OBTENIDOS EN BASE A LA ENCUESTA REALIZADA
AL 30 de ABRIL DE 1999 EN BARRACAS Y PROVEEDORES DE PLAZA
NO SE CONSIDERA EL IVA-

ACABADOS

AZULEJOS BLANCOS	Unid.	1,86
AZULEJOS DE COLOR	Unid.	2,26
AZULEJOS DECORADOS	Unid.	3,37
BALAI	Kg	8,30
MARMOL EN PLANCHAS	M2	1.364,40
PLAQUETA 15*15	Unid.	3,79
PLAQUETA 20*20	Unid.	3,98
PLAQUETA CERAMICA 5.5*25	Unid.	2,24
PLAQUETA DE MARMOL	M2	660,00
PLAQUETA GRES 10*20	Unid.	10,48
PLAQUETA MONOLIT LAVADO	M2	172,00
PLAQUETA VIDRIADA 10*20	Unid.	5,95
PLAQUETA VIDRIADA 5.5*25	Unid.	3,84

ACONDICIONAMIENTO EXTERIOR

GREEN BLOCK(48cm*36cm)	Unid.	26,16
PAVIMENTO EXAGONAL	Unid.	6,51
PAVIMENTO FLORIDA	Unid.	3,95
TEPE GRAMILLA	M2	21,00

ALBAÑILERIA

ARENA FINA	M3	114,00
CAL EN PASTA	Kg	1,84
CAL HIDRATADA	Kg	1,97
DECORATIVO ANTISONIT	Unid.	4,70
HIFROFUGO	Lto.	8,88
IMITACION	Kg	6,94
LADRILLO CHORIZO	Unid.	2,05
LADRILLO DE CAMPO	Unid.	1,56
LADRILLO DE PRENSA	Unid.	3,65
METAL DESPLEGADO	M2	45,89
MEZCLA FINA	M3	446,00
MEZCLA GRUESA	M3	398,00
MODULBLOCK 7*19*39	Unid.	4,86
MODULBLOCK 10*19*39	Unid.	5,55
MODULBLOCK 12*19*39	Unid.	7,45
MODULBLOCK 15*19*39	Unid.	8,15
MODULBLOCK 19*19*39	Unid.	10,00
MODULBLOCK 25*19*39	Unid.	15,25
PORTLAND BLANCO	Kg	3,47
REJILLA 12*12*25	Unid.	7,15
REJILLA 12*17*25	Unid.	9,78
TERMOCRET ANTISONIT	Unid.	11,00
TICHOLO 7*12	Unid.	4,24
TICHOLO 8*25	Unid.	7,57
TICHOLO 10*15	Unid.	4,92
TICHOLO 12*17	Unid.	8,32
TICHOLO 12*25	Unid.	11,90
TICHOLO 25*25	Unid.	23,47

AZOTEAS Y SOBRETECHOS

ALUMINIO ASFALTICO	Lto.	53,38
ASFALTO CALIENTE	Kg	8,85
CHAPA ACANALADA FIBROCEMENTO	Unid.	63,45
CHAPA ZINGRIP LONG. 3,66 MTS	Unid.	153,20
EMULSION ASFALTICA	Kg	2,95
ESPUMA PLAST 2 CM	M2	19,06
IMPERMEABILIZANTE BLANCO	Lto.	45,32
SILICONA	Lto.	46,20
TEJA PLANA	Unid.	4,22
TEJAS COLONIALES	Unid.	5,69
TEJUELAS CEMENTICIAS	Unid.	1,04
TEJUELAS DE CERAMICA	Unid.	2,44
TIRAFONDOS	Unid.	3,85
TIRANTERIA 2"*2"	Pie	5,40
TIRANTERIA 3"*3"	Pie	5,40
VELO DE VIDRIO	M2	3,85

ELECTRICIDAD

ALAMBRE COBRE DESNUDO	Mt	1,50
CAJA CENTRALIZACION 40*40	Unid.	133,00
CAJA CENTRO	Unid.	15,75
CAJA LLAVE INTERRRUPTOR	Unid.	14,92
CAJA TABLERO EXT. CON VISOR	Unid.	149,90
CANO 5/8 CORRUGADO	Mt	4,16
CONDUCTOR DE 0.75/1/1,5/2 mm	Mt	1,15
CORTA CIRCUITO BIPOLAR C/TAPON	Unid.	42,00
CORTA CIRCUITO TRIFASICO	Unid.	46,20
INTERRUPTOR MODULAR	Unid.	36,75
LLAVE CORTE TRIPOLAR EX. TICCINO	Unid.	298,50
PLAQUETA PUENTE 1 MOD/2 MOD/CIEGA	Unid.	11,55
PORTA LAMP. COLGAR/RECEP.RECTO	Unid.	14,20
TOMA CORRIENTE CON LLAVE	Unid.	69,80
TOMA CORRIENTE 10 AMP EMBUTIR	Unid.	42,90

ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO

ACERO COMUN	Kg	5,63
ACERO TRATADO	Kg	5.94
ALAMBRE	Kg	16,05
ARENA GRUESA	M3	189,50
ARENA LAS BRUJAS	M3	165,00
BALASTRO	M3	132,48
BOVEDILLA CERAMICA 20	Unid.	10,65
CLAVOS	Kg	13,80
MADERA NACIONAL	Pie	4,03

Precios en pesos uruguayos

PRECIOS PROMEDIO DE MATERIALES

PEDREGULLO	M3	222,60
PEDREGULLO SUCIO	M3	132,48
PIEDRA BRUTA	M3	465,50
PIEDRA CANTERA	M3	533,27
PORTLAND	Kg	1,19

MAMPOSTERIA EN PLACAS DE YESO

CINTA TAPA JUNTA	ML	0,72
COLCHON DE FIBRA DE VIDRIO 2"	M2	47.30
MONTANTES 69 MM	ML	14,37
MASILLA PLASTICA	KG	16.50
PLACAS DE YESO 9,5 MM	M2	45.35
PLACAS DE YESO 12,5 MM	M2	47.01
PLACAS WATER RESIS	M2	68.05
REMACHES	Unid.	0,35
SOLERA 70 MM	ML	14,37
TORNILLOS T2	Unid.	0,21

PINTURAS

ANTIHONGO FUNGICIDA	Lto.	71,90
BARNIZ POLIURETANICO	Lto.	78,19
CIELORRASO	Lto.	25,88
ENDUIDO	Kg	6,75
FONDO ANTIOXIDO	Lto.	89,25
FONDO BLANCO INCA	Lto.	58,05
IMPRIMACION	Lto.	45,23
INCALEX	Lto.	55,90
INCALUX	Lto.	80,85
INCAMIL	Lto.	18,42
INCAMUR ACRILICO	Lto.	64,58
INCAMUR ACRILICO TEXTURADO	Lto.	17,51
MURAPOL	Lto.	9,58
PLASTICA BLANCA	Lto.	28,50
SATINCA	Lto.	78,93

PISOS

ADHESIVO	Kg	35,07
ALFOMBRA BASE ESTRIADA	M2	158,90
BALDOSA DE GRES A LA SAL20X20	M2	319,40
BALDOSA CALCAREA 15*30	M2	64,00
BALDOSA CALCAREA 20*20	M2	62,20
BALDOSA CALCAREA 30*30	M2	73,10
BALDOSA DE GOMA	M2	170,00
BALDOSA ITALIANA	M2	175,00
BALDOSA MONOLITICA 20*20	M2	145,00
BALDOSA MONOLITICA 30*30	M2	204,00
BALDOSA MONOLITICA 40*40	M2	376,00
BALDOSA TAJADA	M2	641,50
BALDOSA VEREDA	M2	91,50
BALDOSA VINILICA	M2	99,40
CEMENTO DE CONTACTO	Lto.	38,62
ESCOMBRO	M3	132,48
GRANOS MONOLITICO LAVADO	Kg	3,30
MOQUETTE	M2	125,10
PARQUE ENGRAMPADO	M2	216,00
PARQUET	M2	170,00
PASTINA	Kg	14,00
PIEDRA LAJA IRREGULAR	Kg	0,72
PIEDRA LAJA TALLER	Kg	0,85

SANITARIA

APARATOS SANITARIOS	Juego	1.560,44
CAJA DE PLOMO SIFOIDE	Unid.	155,20
CAÑO DE HIERRO FUNDIDO	Mt	289,00
CAÑO DE FIBROCEMENTO	Mt	85,00
CAÑO DE HORMIGON	Mt	27,65
CAÑO GALVANIZADO 1/2"	Mt	16,40
CISTERNA MAGYA GRANDE	Unid.	993,00
CODO DE FIBROCEMENTO	Unid.	34,00
CODO GALVANIZADO	Unid.	6,20
CODO RECTO DE HIERROFUNDIDO	Unid.	131,40
COLILLAS LONG 30 CM	Unid.	13,00
CONTRATAPA Y DIENTE 60 * 60	Unid.	115,30
INTERCEPTOR DE GRASAS DE H.	Unid.	145,00
LLAVE DE PASO /BRONCE	Unid.	47,00
LLAVE DE PASO GRIFERIA	Unid.	85,00
MEZCLADORA COCINA	Unid.	592,80
MEZCLADORA DUCHERO	Unid.	314,00
MEZCLADORA LAVATORIO	Unid.	522,00
MEZCLADORA PARA BIDE	Unid.	526,76
PILETA DE ACERO INOX C/CANASTILLA	Unid.	355.00
PILETA DE PATIO PROFUN. 20 CM	Unid.	92,00
PLOMO PARA FUNDIR	Kg	21,30
RAMAL DE HIERRO FUNDIDO	Unid.	211,00
SIFON DE FIBROCEMENTO	Unid.	65,10
SIFON DISCONECTOR	Unid.	162,00
SIFON ORDENANZA	Unid.	111,00
SIFON P ORDENANZA	Unid.	81,00
TAPA CON MARCO 60*60	Unid.	156,53
TAPA DE BRONCE 20*20	Unid.	82,40
TAPA REJILLA DUCHERO 10*10	Unid.	52,00
TEE BRONCE	Unid.	12,00
TIRON LONG. 2 MTS	Unid.	144,00

ZOCALOS

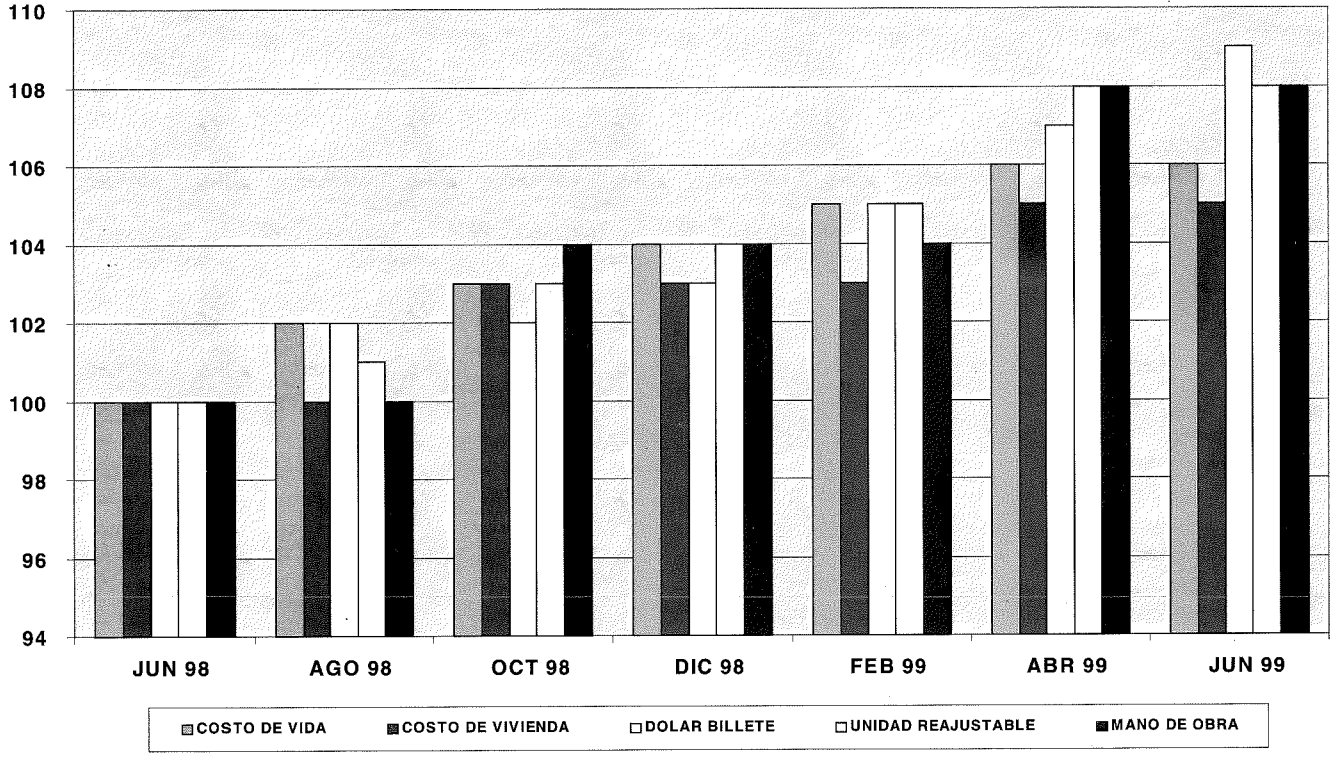
ZOCALO CALCAREO	ML	11,80
ZOCALO DE MADERA	ML	15,90
ZOCALO DE MARMOL	ML	36,00
ZOCALO DE MONOLITICO	ML	20,00

Precios en pesos uruguayos

NUMEROS INDICES REPRESENTATIVOS DE LA VARIACION DE LOS PRECIOS
DE MATERIALES, MANO DE OBRA Y PRINCIPALES INDICADORES
DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION
PERIODO JUN 98 / JUN 99

BASE = 100
JUNIO DE 1998

	JUN 98	AGO 98	OCT 98	DIC 98	FEB 99	ABR 99	JUN 99	VARIACION ANUAL %
PEON	100	100	104	104	104	108	108	7.71
OFICIAL	100	100	104	104	104	108	108	7.71
ACERO COMUN	100	95	95	95	97	97	96	-4.41
ARENA GRUESA	100	101	101	101	106	106	106	6.17
AZULEJOS DE COLOR	100	100	100	87	88	88	88	-12.06
BALAI	100	100	100	100	100	100	100	0.00
BALD.CALCAREA L=20	100	100	100	100	100	100	100	0.00
BALD.MONOLIT. L=20	100	100	100	100	100	100	100	0.00
EMULSION ASFALTICA	100	100	100	100	105	105	105	5.17
ENDUIDO	100	103	106	108	108	110	110	10.41
ESPUMA PLAST	100	103	106	106	106	106	106	5.95
HIDROFUGO	100	100	100	100	100	100	100	0.00
LADRILLO DE PRENSA	100	100	100	100	100	100	100	0.00
MADERA NACIONAL	100	100	100	100	100	100	100	0.00
MEZCLA GRUESA	100	100	100	100	100	100	100	0.00
MODULBLOCK 20	100	100	100	100	100	100	100	0.00
PARQUE ENGRAMPADO	100	100	100	100	100	100	100	0.00
PEDREGULLO	100	105	105	105	110	110	110	9.98
PINTURA INCALEX	100	103	106	108	108	110	110	10.42
PORTLAND	100	100	103	103	103	103	105	5.31
TEJUELAS CERAMICA	100	100	100	100	100	100	100	0.00
TICHOLO 8*25	100	100	103	103	103	103	103	2.50
COSTO DE VIDA	100	102	103	104	105	106	106	6.12
COSTO DE VIVIENDA	100	100	103	103	103	105	105	5.31
DOLAR BILLETE	100	102	102	103	105	107	109	8.72
UNIDAD REAJUSTABLE	100	101	103	104	105	108	108	8.43



EDICION JUNIO, 1999

COSTOS DE COMPONENTES DE OBRA - JUNIO 1999

*** OBJETIVO**

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

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

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

LOS PRECIOS DE LOS MATERIALES, QUE SE FIJAN PARA LOS DISTINTOS INSUMOS, SURGEN DE LOS VALORES PROMEDIO DE MERCADO UTILIZANDO COMO FUENTE DE INFORMACION , PRECIOS DE BARRACAS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION DE PLAZA VIGENTES AL 30 DE JUNIO DE 1999.-

EL VALOR DE LA MANO DE OBRA, INCORPORA NO SOLO LA MANO DE OBRA DIRECTAMENTE APLICADA PARA EJECUTAR EL TRABAJO, SINO TAMBIEN LA INCIDENCIA DE CAPATACES Y SERENOS. EL PRECIO QUE SE APLICA A LA MANO DE OBRA SURGE DE LOS QUE USUALMENTE SE PAGAN EN PLAZA, A PARTIR DE LOS LAUDOS VIGENTES AJUSTADOS AL 1º DE MARZO DE 1999, TOMANDO EN CUENTA LOS QUE CORRESPONDEN AL CRITERIO DEL RENDIMIENTO NORMAL DE TRABAJO; SEGUN LOS POSTULADOS DE LA ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT), LO QUE SIGNIFICA QUE EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD A TRAVES DE TRABAJO INCENTIVADO O A DESTAJO NO ESTA CONSIDERADO.

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

SEGUNDA COLUMNA:

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

1 MOVIMIENTO DE TIERRA

1-1	EXCAVACIONES MANUALES			
1-1-01	Zanja en tierra vegetal arenosa	M3	147,96	104,71
1-1-02	Zanja en arena	M3	197,28	139,62
1-1-03	Pozo en tierra hasta 1 metro	M3	172,62	122,16
1-1-04	Pozo en arcilla arenosa 1 a 2 metros	M3	349,24	212,97
1-1-05	Pozo en arcilla arenosa 2 a 4 metros	M3	521,86	335,13
1-1-06	Pozo en arcilla compacta 1 a 2 metros	M3	320,58	226,88
1-1-07	Pozo en arcilla compacta 2 a 4 metros	M3	493,21	349,04
1-1-08	Pozo en tosca blanda 2 a 4 metros	M3	567,19	401,39
1-1-09	Pozo en tosca semidura 2 a 4 metros	M3	789,13	558,46
1-1-10	Pozo en tosca dura 2 a 4 metros	M3	1578,26	1116,92
1-1-11	Carga en camión	M3	98,64	69,81

2 CIMENTACIONES

2-1	MUROS DE CONTENCION			
2-1-01	Hormigón ciclópeo encofrado 1 lado	M3	1652,39	465,56
2-1-02	Hormigón ciclópeo encofrado 2 lados	M3	2284,91	884,67
2-1-03	Hormigón armado	M3	3441,66	1536,56
2-2	PANTALLAS			
2-2-01	Pantalla de hormigón ciclópeo	M3	3321,97	1396,82
2-2-02	Pantalla de hormigón armado	M3	3530,41	1536,56
2-2-03	Pantalla de bloques cementicios	M3	1503,10	419,11
2-3	CIMIENTOS			
2-3-01	Dados de hormigón ciclópeo	M3	1494,12	395,75
2-3-02	Cimiento corrido de hormigón ciclópeo	M3	1494,12	395,75
2-3-03	Zapata corrida de hormigón armado	M3	3258,65	1536,56
2-3-04	Patin de hormigón armado	M3	3222,19	1350,23
2-3-05	Vigas de cimentación hormigón armado	M3	4159,79	1769,48
2-3-06	Platea de hormigón armado	M3	1815,96	558,73
2-4	PILOTAJE			
2-4-01	Pilotes perforados	T/ML	8,20	1,00
2-4-02	Pilotes hinca de tubo	T/ML	11,10	1,85

3 ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO

3-1	PILARES Y VIGAS			
3-1-01	Pilares y pantallas	M3	4745,21	1886,13
3-1-02	Vigas y dinteles	M3	5148,05	2235,17
3-2	LOSAS			
3-2-01	Losas macizas	M3	4288,15	1886,13
3-2-02	Losas nervadas c/bovedilla de horm.	M2	561,26	202,53
3-2-03	Losas nervadas c/bovedilla de cerám.	M2	597,02	202,53
3-2-04	Losas prefab. pretensadas c/bov. horm.	M2	363,00	43,42
3-3	HORMIGONES VARIOS			
3-3-01	Losas de escalera	M3	5050,17	2328,33
3-3-02	Zancas con baranda	M3	5920,99	2910,42
3-3-03	Tanques de agua	M3	5899,95	2619,37
3-3-04	Pavimentos de hormigón	M3	1754,13	558,73
3-4	VALOR MEDIO DEL HORMIGON ARMADO			
3-4-01	Valor medio con dosificación 4-2-1	M3	4450,20	1897,41

4 MAMPOSTERIA

4-1	MAMPOSTERIA DE LADRILLO			
4-1-01	Muro de 15 cm sin revocar	M2	228,36	62,87
4-1-02	Muro de 15 cm 1 cara vista	M2	262,90	87,31
4-1-03	Muro de 15 cm 2 caras vistas	M2	292,51	108,27
4-1-04	Muro de 20 cm	M2	367,66	102,46
4-1-05	Muro de 30 cm	M2	462,69	128,07
4-1-06	Muro doble c/cámara (una cara vista)	M2	604,96	211,90
4-1-07	Muro doble c/cámara (ladrillo y ticholo)	M2	402,94	154,85
4-1-08	Muro de ladrillo armado 15 cm visto	M2	311,01	118,75
4-1-09	Tabique de espejo de 8 cm	M2	143,41	48,90
4-1-10	Muro portante de ladrillo de fábrica	M2	378,84	62,87
4-2	MAMPOSTERIA DE LADRILLO REJILLA			
4-2-01	Muro de 15 cm (rejilla 12x12x25)	M2	372,32	58,21
4-2-02	Muro de 20 cm (rejilla 12x17x25)	M2	506,66	77,42
4-2-03	Muro de 30 cm (rejilla 12x17x25)	M2	726,69	91,97
4-3	MAMPOSTERIA DE TICHOLOS			
4-3-01	Tabique de 9 cm (ticholo 7x12x25)	M2	276,01	67,52
4-3-02	Tabique de 10 cm (ticholo 8x25x25)	M2	220,54	42,96
4-3-03	Tabique de 12 cm (ticholo 10x15x25)	M2	352,06	67,52
4-3-04	Muro de 15 cm (ticholo 12x25x25)	M2	311,94	46,57
4-3-05	Muro de 15 cm (ticholo 12x17x25)	M2	345,47	62,87
4-3-06	Muro de 17 cm (ticholo 10x15x25)	M2	478,83	67,52
4-3-07	Muro de 20 cm (ticholo 12x17x25)	M2	443,81	71,02
4-3-08	Muro de 30 cm (ticholo 25x25x25)	M2	566,64	54,72
4-4	MAMPOSTERIA DE BLOQUES DE HORMIGON VIBRADO			
4-4-01	Tabique de 7 cm (Block 7x19x39)	M2	114,41	19,21
4-4-02	Tabique de 10 cm (Block 10x19x39)	M2	143,19	30,27
4-4-03	Muro de 12 cm (Block 12x19x39)	M2	187,45	38,42
4-4-04	Muro de 15 cm (Block 15x19x39)	M2	203,94	40,17
4-4-05	Muro de 19 cm (Block 19x19x39)	M2	244,23	46,57
4-4-06	Muro de 25 cm (Block 25x19x39)	M2	333,24	48,90
4-4-07	Muro aislante especial de 20 cm	M2	266,94	48,90
4-5	MUROS CALADOS			
4-5-01	Muro calado con ladrillos	M2	264,43	108,27
4-5-02	Muro calado de cemento	M2	360,67	108,27
4-6	VARIOS			
4-6-01	Demolición de muros	M3	394,57	279,23
4-6-02	Colocación de cantoneras	ML	141,51	100,15
4-6-03	Colocación de aberturas	M2	180,97	128,07
4-6-04	Colocación de placares	M2	180,97	128,07
4-6-05	Terminación de mochetas	ML	54,29	38,42
4-7	MAMPOSTERIA DE YESO (TABIQUES)			
4-7-01	Tabiques de yeso Inerwall ALDRILLO esp. 8 cm.	M2	409,32	*
4-8	MAMPOSTERIA DE PLACAS DE YESO.			
4-8-01	Muro 10 cm con placas de yeso 12,5 ambas caras	M2	401,48	*
4-8-02	Muro 10 cm 1 cara placa cem- 1 cara placa yeso	M2	430,73	*

5 REVOQUES

5-1	REVOQUES GRUESOS (PRIMERA CAPA)			
5-1-01	Revoque de cielorraso	M2	108,94	62,87
5-1-02	Revoque interior	M2	69,98	38,42
5-1-03	Revoque exterior con hidrófugo	M2	102,23	54,72

5-2	REVOQUES FINOS (SEGUNDA CAPA)			
5-2-01	Revoque fino de cielorraso	M2	42,97	25,61
5-2-02	Revoque fino de muro	M2	31,46	17,47
5-2-03	Revoque de portland lustrado	M2	130,07	78,01
5-2-04	Enduido plástico	M2	45,95	26,78
5-2-05	Rev.texturado vinilico (INCALEX textura)	M2	36,81	17,47
5-3	VARIOS			
5-3-01	Picado de revoques	M2	29,59	20,94

6 CONTRAPISOS

6-1	CONTRAPISOS			
6-1-01	Contrapiso común	M2	134,79	75,65
6-1-02	Contrapiso sobre losa	M2	75,35	46,56
6-1-03	Contrapiso sobre losa de baño	M2	270,20	128,00
6-1-04	Contrapiso en terrazas	M2	147,30	88,44
6-1-05	Contrapiso de arena y portland	M2	150,67	80,33
6-1-06	Alisado de arena y portland	M2	84,44	44,82

7 ACABADOS

7-1	ACABADOS CONTINUOS SOBRE MUROS INTERIORES			
7-1-01	Pintura Latex s/enduido (INCALEX)	M2	38,59	13,97
7-1-02	Pintura Latex s/enduido (PLASTICA BLANCA)	M2	32,01	13,97
7-1-03	Pintura Latex no lavable (INCAMIL)	M2	29,59	13,97
7-2	ACABADOS DISCONTINUOS SOBRE MUROS INTERIORES			
7-2-01	Azulejos lisos blancos	M2	235,39	76,84
7-2-02	Azulejos lisos de color	M2	259,39	76,84
7-2-03	Azulejos decorados	M2	392,27	109,44
7-2-04	Plaquetas de cerámica esmaltada 15x20	M2	269,33	76,84
7-2-05	Plaquetas de cerámica esmaltada 20x20	M2	225,10	64,03
7-3	ACABADOS CONTINUOS SOBRE MUROS EXTERIORES			
7-3-01	Pintura acrílica (INCAMUR)	M2	40,67	13,97
7-3-02	Revestimiento acrílico texturado	M2	49,48	16,30
7-3-03	Pintura cementicia	M2	31,24	13,97
7-3-04	Imitación	M2	162,97	62,29
7-3-05	Balai	M2	69,50	17,47
7-3-06	Monolítico lavado hecho en sitio	M2	270,26	145,52
7-4	ACABADOS DISCONTINUOS SOBRE MUROS EXTERIORES			
7-4-01	Medio ladrillo de campo aplacado	M2	370,88	135,05
7-4-02	Ladrillo de campo aplacado	M2	219,18	95,46
7-4-03	Plaqueta cerámica 5.5x25	M2	312,11	91,98
7-4-04	Plaqueta cerámica vidriada 5.5x25	M2	427,24	91,98
7-4-05	Plaqueta esmaltada 10x20	M2	443,26	76,84
7-4-06	Plaqueta de gres 10x10	M2	772,69	128,07
7-4-07	Plaqueta de gres 10x20	M2	759,55	78,01
7-4-08	Piedra laja irregular	M2	269,41	128,07
7-4-09	Piedra laja regular (escuadrada)	M2	145,19	88,49
7-4-10	Plaquetas de mármol 15 x 30	M2	1052,49	168,81
7-4-11	Placas de mármol	M2	2045,82	273,59
7-4-12	Plaquetas de monolítico lavado	M2	334,31	76,84
7-5	ACABADOS DE CIELORRASO			
7-5-01	Pintura de cielorraso sobre mezcla fina	M2	29,25	16,30
7-5-02	Pintura a la cal sobre mezcla fina	M2	25,25	16,30

8 PISOS Y ZOCALOS

8-1	PAVIMENTOS			
8-1-01	Baldosas vereda 20x20	M2	200,35	48,89
8-1-02	Baldosas calcáreas 20x20	M2	191,52	67,52
8-1-03	Baldosas calcáreas 15x30	M2	200,27	72,18
8-1-04	Baldosas calcáreas 30x30	M2	217,77	76,84
8-1-05	Baldosas calcáreas exagonales	M2	221,06	79,17
8-1-06	Baldosas monolíticas 20x20	M2	295,05	67,52
8-1-07	Baldosas monolíticas 30x30	M2	382,31	79,17
8-1-08	Baldosas monolíticas 40x40	M2	588,71	79,17
8-1-09	Monolítico hecho en sitio	M2	404,89	96,05
8-1-10	Monolítico lavado hecho en sitio	M2	304,09	96,05
8-1-11	Alisado de arena y portland rodillado	M2	233,46	137,37
8-1-12	Piedra laja irregular	M2	245,81	104,78
8-1-13	Piedra laja escuadrada	M2	111,35	64,03
8-1-14	Baldosas de piedra laja	M2	111,54	64,03
8-1-15	Parque de eucaliptus engrampado	M2	377,99	67,52
8-1-16	Parque de eucaliptus pegado	M2	345,76	67,52
8-1-17	Alfombra moquette valor promedio	M2	203,16	24,45
8-1-18	Alfombra de goma de base estriada	M2	257,63	24,45
8-1-19	Baldosas vinílicas	M2	172,07	20,96
8-1-20	Baldosa cerámica esmaltada 20x20	M2	367,88	94,31
8-1-21	Baldosa catalana	M2	588,87	128,07
8-1-22	Baldosa de gres 19 x 19	M2	334,37	114,11
8-1-23	Baldosa de gres 30 x 30	M2	291,29	90,82
8-2	ZOCALOS			
8-2-01	Zócalos calcáreos	ML	42,96	18,86
8-2-02	Zócalos de monolítico	ML	52,80	18,86
8-2-03	Zócalos de madera	ML	25,66	4,66
8-2-04	Zócalos de mármol	ML	73,45	18,86
8-3	VARIOS			
8-3-01	Colocación de umbrales	ML	117,63	83,24
8-3-02	Colocación de escalones	ML	117,63	83,24

9 AZOTEAS Y SOBRETECHOS

9-1	PREPARACION			
9-1-01	Contrapiso y alisado de arena y portland	M2	225,86	121,06
9-2	CAPA IMPERMEABILIZANTE			
9-2-01	Impermeabilizante acrílico bituminoso	M2	151,01	87,33
9-2-02	Impermeabilizante blanco acrílico	M2	153,96	51,23
9-3	SUPERFICIES DE PROTECCION			
9-3-01	Aluminio asfáltico	M2	30,91	12,81
9-3-02	Tejuelas de cerámica	M2	201,82	65,78
9-3-03	Terraza transitable	M2	207,29	65,78
9-3-04	Teja colonial	M2	282,39	54,72
9-3-05	Teja plana	M2	380,14	62,87
9-4	SOBRETECHOS			
9-4-01	Sobretecho F.C. 6 MM sobre correas 2x2	M2	215,07	91,96
9-4-02	Sobretecho de chapa sobre correas 2x2	M2	182,10	72,17

10 ACONDICIONAMIENTO EXTERIOR

10-1	PAVIMENTOS EXTERIORES			
10-1-01	Piso articulado florida	M2	322,68	81,49
10-1-02	Piso articulado exagonal	M2	294,12	81,49
10-1-03	Césped en tepes	M2	40,00	10,47
10-1-04	Balastro compactado	M2	77,94	34,90
10-1-05	Piso en green block (unidad de 48 cm x 36 cm)	M2	209,49	18,04

11 CUBIERTAS Y ESTRUCTURAS LIVIANAS

11-1	CUBIERTAS (no se considera pilares y fundación)			
11-1-01	Techo en F.C. 6 MM estructura hierro común	M2	823,00	488,26
11-1-02	Techo de chapa estructura hierro redondo	M2	788,93	465,56
11-2	ESTRUCTURAS LIVIANAS (CIELORRASOS)			
11-2-01	Metal desplegado susp. hierro común	M2	394,03	221,17
11-2-02	Metal desplegaado susp. marco madera	M2	218,95	89,65

12 ACONDICIONAMIENTO ELECTRICO

12-1	PUESTA ELECTRICA			
12-1-01	Valor medio de una puesta	U	660,67	255,05

13 ACONDICIONAMIENTO SANITARIO

13-1	BAÑOS			
13-1-01	Baño completo en planta baja	U	10676,01	2281,62
13-1-02	Baño completo en planta alta	U	13683,45	2770,54
13-1-03	Baño secundario P.B. (I.P. y lvo. c/pie)	U	6541,95	1385,27
13-1-04	Baño secundario P.A. (I.P. y lvo. c/pie)	U	9246,64	1385,27
13-2	COCINAS			
13-2-01	Cocina en planta baja (pileta simple)	U	3507,46	855,61
13-2-02	Cocina en planta alta (pileta simple)	U	4537,66	1018,58
13-3	SANEAMIENTO			
13-3-01	Cloaca (cañería principal en P.B.)	U	7260,94	2770,54

14 ABERTURAS Y EQUIPAMIENTO

14-1	ABERTURAS DE ALUMINIO				
14-1-01	Ventana	140x110	U	2147,00	*
14-1-02	Ventana	150x140	U	2855,00	*
14-1-03	Puerta ventana	150x205	U	3770,00	*
14-1-04	Puerta ventana	280x205	U	4660,00	*
14-2	ABERTURAS EN CHAPA DE HIERRO				
14-2-01	Ventana corrediza	140x110	U	765,00	*
14-2-02	Puerta ventana	140x205	U	1342,00	*
14-2-03	Puerta de calle con postigo	83x210	U	1737,00	*
14-2-04	Puerta Int. marco chapa hoja P.B.	80x210	U	1145,00	*
14-2-05	Portón garage 3 hojas c/post.	240x210	U	4628,00	*
14-3	ABERTURAS EN PERFIL DE HIERRO (simple contacto)				
14-3-01	Balancín	80x80	U	515,00	*
14-3-02	Ventana	140x110	U	665,00	*
14-3-03	Puerta cocina	80x205	U	862,00	*

14-4	ABERTURAS EN MADERA				
14-4-01	Ventana batiente (caoba)	120x120	U	2357,00	*
14-4-02	Ventanas corredizas (caoba)	150x120	U	2415,00	*
14-4-03	Ventanas corredizas (caoba)	180x150	U	2696,00	*
14-4-04	Puerta ventana (caoba)	240x209	U	5002,00	*
14-4-05	Puerta interior con marco en (P.TEA)		U	1100,00	*
14-4-06	Puerta exterior c/marco en caoba		U	4439,00	*
14-4-07	Puerta plegable c/marco y colocación		M2	2085,00	*
14-5	CORTINA DE ENROLLAR				
14-5-01	Cortina de enrollar completa PVC c/colocación		M2	670,00	*
14-6	EQUIPAMIENTO COCINAS Y BAÑOS				
14-6-01	Mueble bajo frente 1 mod. 40 cm de ancho		U	876,00	*
14-6-02	Mueble bajo frente 2 mod. 80 cm de ancho		U	1615,00	*
14-6-03	Cajoneras con 4 cajones 40 cm de ancho		U	1903,00	*
14-6-04	Mueble alto completo,laterales,fondo 40 cm		U	1073,00	*
14-6-05	Mueble alto completo,laterales,fondo 80 cm		U	1604,00	*
14-6-06	Mueble alto (alt:60c,prof:40c,ancho:80c)		U	1491,00	*
14-7	EQUIPAMIENTO DORMITORIOS				
14-7-01	Placar integrar a alb. ancho 1.10 alt. 2.05		U	3288,00	*
14-7-02	Placar integrar a alb. ancho 1.65 alt. 2.05		U	4635,00	*
14-7-03	Placar integrar a alb. ancho 2.20 alt. 2.05		U	5460,00	*
14-7-04	Placar integrar a alb. ancho 1.65 alt. 2.40		U	4699,00	*
14-7-05	Placar integrar a alb. ancho 2.20 alt. 2.40		U	5722,00	*
14-7-06	Cajón con llave ancho 50 cm		U	565,00	*
14-7-07	Bandejas cantidad 3 altura total 50 cm		U	1015,00	*

15 PINTURAS

15-1	PREPARACION DE SUPERFICIES				
15-1-01	Fondo blanco para madera (cubriente)		M2	48,20	27,95
15-1-02	Barniceta: Barniz al 30 % (No cubriente)		M2	49,35	27,95
15-1-03	Fondo antióxido para hierro		M2	105,76	55,90
15-2	ACABADO DE SUPERFICIES				
15-2-01	Esmalte sintético brillante INCALUX		M2	103,24	55,90
15-2-02	Esmalte sintético semi-mate SATINCA		M2	102,67	55,90
15-2-03	Barniz poliuretánico		M2	120,76	60,56

16 VIDRIOS Y ESPEJOS

16-1	VIDRIOS				
16-1-01	Vidrio 3 mm con colocación		M2	185,00	*
16-1-02	Vidrio 4 mm con colocación		M2	206,00	*
16-1-03	Vidrio 5 mm con colocación		M2	240,00	*
16-1-04	Vidrio fantasía colocado		M2	185,00	*
16-2	ESPEJOS				
16-2-01	Espejo 3 mm sin colocación		M2	255,00	*
16-2-02	Espejo 5 mm sin colocación		M2	332,00	*

17 ASCENSORES

17-1-01	Ascensor de 5 paradas en U$S		U	19650	*
17-1-02	Ascensor de 11 paradas en U$S		U	26325	*

INCA

CUADRO COMPARATIVO DE PRECIOS UNITARIOS POR METRO CUADRADO DE CONSTRUCCIÓN PERIODO JUN 98 - JUN 99

Tipología	JUN 98	AGO 98	OCT 98	DIC 98	FEB 99	ABR 99	JUN 99
Vivienda eco.aislada	6267	6270	6439	6443	6456	6598	6607
Vivienda Planta Baja	5759	5758	5914	5918	5930	6060	6070
Vivienda Duplex	6199	6197	6362	6366	6377	6514	6522
Viv. P.B. y 3 P.Alta	5123	5122	5259	5261	5270	5382	5388
Local Ind. c/Oficina	4063	4058	4186	4186	4195	4300	4302

Valores en Pesos Uruguayos

ELEMENTOS QUE COMPONEN LOS COSTOS DE CONSTRUCCION.-

En todos los casos el costo del metro cuadrado de construccion comprende:
a) Materiales;
b) Mano de obra incluyendo el monto de leyes sociales;
c) El beneficio de la empresa constructora;
d) El impuesto al Valor Agregado por todo concepto; (23 % a partir de Mayo/ 95)

No se incluye en el costo:
a) El valor del terreno o su parte alícuota;
b) Los honorarios profesionales y
c) Los gastos por impuestos, tasa y conexiones de infraestructura sanitaria, eléctrica y bomberos.

DESCRIPCION DE LAS DISTINTAS TIPOLOGIAS DE VIVIENDA

Se ha analizado el costo del metro cuadrado de vivienda durante el período JUNIO 98 - JUNIO 99, tomándose como base cuatro tipologías de viviendas:

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

La unidad de vivienda considerada para estas cuatro tipologías es una vivienda de dos dormitorios con una superficie de 55 m2 con las respectivas superficies comunes necesarias para su funcionamiento en cada tipología.
La memoria descriptiva de las unidades estudiadas corresponden a las terminaciones exigidas por el Banco Hipotecario del Uruguay para Categoría II.
El método empleado para la obtención de estos valores ha sido el estudio de prototipos representativos de cada tipología, seguido de un planillado de cómputos minucioso, que se corre en forma bimestral con los valores que se obtienen de los COSTOS DE COMPONENTES DE OBRA.

DESCRIPCION DE LA TIPOLOGIA DE CONSTRUCCION INDUSTRIAL.

Para el cálculo de esta tipología se ha elegido un local entre medianeras, de 10 metros de ancho de terreno. Está integrado por un local amplio con techado liviano y una unidad de oficina adjunta con estructura de hormigón y mampostería.
La superficie de la oficina equivale aproximadamente al 10 % de la superficie del local con entrada independiente para ambas unidades.

ESTRUCTURA PARAMETRICA DEL COSTO DE VIVIENDA

La distribución paramétrica del costo del metro cuadrado de construcción en las diferentes tipologías de viviendas consideradas para el mes de JUNIO de 1999 presenta las siguientes características:

Mano de Obra.....	33,64 %
Leyes Sociales.....	22,05 %
Materiales.....	31,85 %
Beneficios de Empresa.....	12,46 %

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

VALORES EN PESOS URUGUAYOS VALORES IPC EN INDICES			INCREM. ULTIMO BIMESTRE	INCREMENTO PERIODO JUN 98 - JUN 99
VALOR M2	JUN 1998	5837,15		
	ABR 1999	6138,37	**0,14 %**	**5,31 %**
	JUN 1999	6146,90		
VALOR U.R.	JUN 1998	176,31		
	ABR 1999	189,68	**0,79 %**	**8,43 %**
	JUN 1999	191,18		
VALOR U$S	JUN 1998	10,463		
	ABR 1999	11,145	**2,06 %**	**8,72 %**
	JUN 1999	11,375		
INDICE COSTO DE VIDA	JUN 1998	44337		
	ABR 1999	46941	**0,23 %**	**6,12 %**
	JUN 1999	47049		

VALORES DE TASACION DE VIVIENDA USADA

El siguiente cuadro es representativo de la variación de los valores del metro cuadrado de vivienda usada, teniendo en cuenta la edad, la categoría de vivienda y su estado de conservación, sobre la base de los valores de vivienda nueva a JUNIO de 1999.

*** CATEGORIA DE LA VIVIENDA:**

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

*** ESTADO DE CONSERVACION**

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

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

COSTOS DE COMPONENTES DE OBRA - JUNIO 1999

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

EDAD	ESTADO	CATEGORIA DE LA VIVIENDA			
		M.Buena	Conf.	Buena	Econom.
NUEVA		**13523**	**10142**	**7684**	**6147**
5 años	OPTIMO	13168	9876	7482	5986
	BUENO	12836	9627	7293	5835
	REGULAR	10785	8089	6128	4902
	MALO	6242	4682	3547	2837
10 años	OPTIMO	12779	9585	7261	5809
	BUENO	12458	9343	7078	5663
	REGULAR	10467	7850	5947	4758
	MALO	6057	4543	3441	2753
20 años	OPTIMO	11900	8925	6762	5409
	BUENO	11600	8700	6591	5273
	REGULAR	9746	7310	5538	4430
	MALO	5641	4230	3205	2564
30 años	OPTIMO	10886	8165	6185	4948
	BUENO	10612	7959	6029	4823
	REGULAR	8916	6687	5066	4053
	MALO	5160	3870	2932	2346
40 años	OPTIMO	9737	7303	5532	4426
	BUENO	9492	7119	5393	4315
	REGULAR	7975	5981	4531	3625
	MALO	4615	3462	2622	2098
50 años	OPTIMO	8452	6339	4802	3842
	BUENO	8240	6180	4682	3745
	REGULAR	6923	5192	3933	3147
	MALO	4007	3005	2277	1821
60 años	OPTIMO	7032	5274	3995	3196
	BUENO	6854	5140	3894	3115
	REGULAR	5760	4320	3272	2618
	MALO	3333	2500	1894	1515
70 años	OPTIMO	5477	4108	3112	2489
	BUENO	5339	4004	3033	2427
	REGULAR	4486	3364	2549	2039
	MALO	2596	1947	1475	1180
80 años	OPTIMO	3786	2840	2151	1721
	BUENO	3690	2768	2097	1677
	REGULAR	3101	2326	1762	1409
	MALO	1795	1346	1020	816
90 años	OPTIMO	1961	1471	1114	891
	BUENO	1911	1433	1086	869
	REGULAR	1607	1205	913	730
	MALO	929	697	528	422

Valores en Pesos Uruguayos Base JUNIO de 1999

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

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

VALOR INDICE DE LA CONSTRUCCION
PESOS URUGUAYOS

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
FEBRERO	100,00	145,9	207,09	273,18	328,16	369,22	400,49
ABRIL	110,42	159,64	224,67	286,08	346,46	384,89	409,27
JUNIO	113,43	162,56	229,96	288,92	345,31	388,94	409,94
AGOSTO	125,70	180,70	247,79	305,26	346,73	388,87	
OCTUBRE	131,26	184,79	253,66	308,71	365,71	399,41	
DICIEMBRE	142,57	203,36	269,53	326,26	367,73	399,68	

VALOR INDICE DE LA CONSTRUCCION
DOLARES

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
FEBRERO	100,0	115,9	129,9	134,7	133,7	132,8	133,0
ABRIL	106,9	121,9	135,3	136,1	136,8	136,3	134,0
JUNIO	103,0	118,9	132,9	131,8	132,8	135,7	131,5
AGOSTO	112,3	124,1	137,5	134,6	130,3	132,4	
OCTUBRE	112,9	125,1	135,3	133,0	134,6	136,4	
DICIEMBRE	117,8	132,5	138,3	136,6	133,3	134,9	

VALOR MEDIO DEL COSTO DE CONSTRUCCION
MONEDA: PESOS URUGUAYOS

VIVIENDA PLANTA BAJA

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	BIMENSUAL	ACUMULADA AÑO 1999	ULTIMOS 12 MESES
FEBRERO	2.161	3.066	4.045	4.859	5.467	5.930	0,2	0,2	8,47
ABRIL	2.364	3.327	4.236	5.130	5.699	6.060	2,19	2,40	6,33
JUNIO	2.407	3.405	4.278	5.113	5.759	6,070	0.17	2.57	5.40
AGOSTO	2.676	3.669	4.520	5.134	5.758				
OCTUBRE	2.736	3.756	4.571	5.415	5.914				
DICIEMBRE	3.011	3.991	4.831	5.445	5.918				

VALOR MEDIO DEL COSTO DE CONSTRUCCION
MONEDA: DOLARES

VIVIENDA PLANTA BAJA

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	BIMENSUAL	ACUMULADA AÑO 1999	ULTIMOS 12 MESES
FEBRERO	470,1	526,9	546,6	542,4	538,6	539,60	- 1.37	- 1.37	0.19
ABRIL	494,6	548,8	551,9	554,9	552,8	543.70	0.76	-0.62	-1.65
JUNIO	417,8	539,1	534,8	538,6	550,4	533.60	-1.86	-2.47	-3.05
AGOSTO	503,4	557,8	546,2	528,7	537,1				
OCTUBRE	507,6	549,0	539,7	546,1	553,5				
DICIEMBRE	537,4	561,1	554,3	540,7	547,1				

Laudo Vigente 3/99 a 8/99

PERSONAL NO INCLUIDO EN LA LEY 14.411

OBREROS JORNALEROS (JORNAL POR DIA)

CATEGORIA	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
I	153,58	153,58	153,58
II	163,29	163,29	163,29
III	173,70	173,70	173,70
IV	187,82	187,82	187,82
V	202,30	202,30	202,30
VI	216,79	216,79	216,79
VII	231,27	231,27	231,27
VIII	245,72	245,72	245,72
IX	260,27	260,27	260,27
X	274,79	274,79	274,79
XI	289,21	289,21	289,21
XII	303,69	303,69	303,69

OBREROS MENSUALES

CATEGORIA	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
Im	6.123,77	6.123,77	6.123,77
IIm	6.676,90	6.676,90	6.676,90
IIIm	7.323,28	7.323,28	7.323,28
IVm	8.113,15	8.113,15	8.113,15

ADMINISTRATIVOS

CATEGORIA	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
Ia	3.510,97	3.510,97	3.510,97
IIa	4.296,58	4.296,58	4.296,58
IIIa	5.086,04	5.086,04	5.086,04
IVa	5.878,64	5.878,64	5.878,64
Va	6.668,41	6.668,41	6.668,41
VIa	7.464,36	7.464,36	7.464,36
VIIa	8.261,14	8.261,14	8.261,14
VIIIa	9.060,91	9.060,91	9.060,91

PERSONAL INCLUIDO EN LA LEY 14.411

OBREROS JORNALEROS (JORNAL POR DIA)

CATEGORIA	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
I	126,01	126,01	126,01
II	134,00	134,00	134,00
III	154,22	154,22	154,22
IV	166,08	166,08	166,08
V	160,65	160,65	160,65
VI	177,98	177,98	177,98
VII	189,89	189,89	189,89
VIII	201,84	201,84	201,84
IX	213,70	213,70	213,70
X	225,56	225,56	225,56
XI	237,47	237,47	237,47
XII	249,34	249,34	249,34

OBRERROS MENSUALES

CATEGORIA	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
Im	5.027,71	5.027,71	5.027,71
IIm	5.481,91	5.481,91	5.481,91
IIIm	6.013,71	6.013,71	6.013,71
IVm	6.661,06	6.661,06	6.661,06

COMPENSACIONES

DESGASTE DE ROPA	8,30
DESGASTE DE HERRAMIENTAS	3,31
GASTOS DE TRANSPORTE JORNALERO	7,26
GASTOS DE TRANSPORTE MENSUALES	181,47
SUPLEMENTO POR BALANCIN O SIMILARES	14,94

TRABAJO "A DESTAJO"

	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
JORNAL BASE	210,06	210,06	210,06

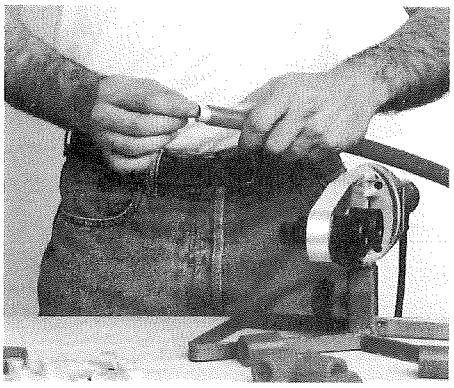
TRABAJO

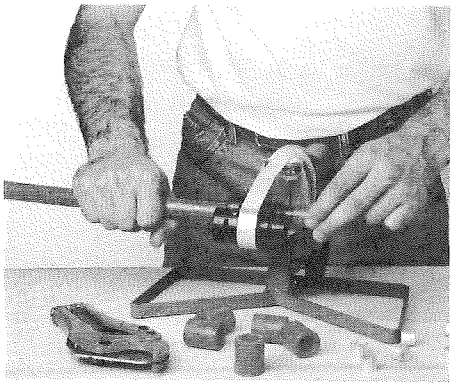
1. REVOQUE DE CIELORRASO			
1.1 - GRUESO DOS CAPAS	28,58	28,58	28,58
1.2 - GRUESO MAS FINA	57,13	57,13	57,13
1.3 - GRUESO MAS BALAI	46,86	46,86	46,86
2. REVOQUE MURO INTERIOR			
2.1 GRUESO FRATASADO	20,38	20,38	20,38
2.2 GRUESO MAS FINA	34,66	34,66	34,66
2.3 GRUESO MAS BALAI	32,56	32,56	32,56
3. MUROS Y TABIQUES			
3.1 - TCH. 08/25/25-E08	28,58	28,58	28,58
3.2 - TCH. 12/25/25-E12	30,68	30,68	30,68
3.3 - TCH. 12/17/25-E12	32,56	32,56	32,56
3.4 - TCH. 12/17/25-E17	38,65	38,65	38,65
3.5 - TCH. 12/25/25-E25	52,95	52,95	52,95
3.6 - REJ. 11/17/25-E17	38,65	38,65	38,65
3.7 - REJ. 11/12/25-E25	57,13	57,13	57,13
3.8 - LAD.5.5/12/25-El2	46,86	46,86	46,86
3.9 - LAD. 5. 5/12/25-E25	71,22	71,22	71,22
4. APLACADOS RUSTICOS	28,58	28,58	28,58
5. TERMINACIONES VISTAS			
5.1 - LAD. S. 5/12/25-E12	71,22	71,22	71,22
5.2 - CHR. S. 5/5.5/25-E5.5	40,76	40,76	40,76
5.3 - TEJ. 03/12/25-E03	40,76	40,76	40,76
6. COLOCACION PISOS			
6.1 - BALDOSA 40x40	32,56	32,56	32,56
6.2 - BALDOSA 20X20	34,66	34,66	34,66
6.3 - GRES 10xl0	40,76	40,76	40,76
6.4 - VEREDA 20X20	24,37	24,37	24,37
7. COLOCACION ZOCALOS			
7.1 - BALDOSA 07x20	20,38	20,38	20,38
7.2 - GRES l0xl0	24,37	24,37	24,37
7.3 - MARMOL 5.5x70	28,58	28,58	28,58
8. COLOCACION AZULEJOS			
15xl5	52,95	52,95	52,95

COEFICIENTE DE TRASLADO A LOS PRECIO T=1,0419

Tubotherm® el piso térmico unido por termofusión

Primera parte





1.- INTRODUCCIÓN AL SISTEMA

PECO®: Un material revolucionario.

Tubotherm® es el primer piso térmico argentino desarrollado en Polietileno Copolímero Octeno - PECO® . Un material de última generación especialmente desarrollado por la compañía internacional DOW para sistemas de calefacción por agua bajo piso.

Sus ventajas principales frente al polietileno reticulado utilizado hasta hoy son las siguientes:

- La máxima seguridad de sus uniones por Thermofusión®.
- La mayor facilidad de trabajo
- La gran economía de costos.

Por estas importantes diferencias a su favor, el PECO® avanza día a día en Europa sobre el mercado que, hasta hace un tiempo, era exclusivo del polietileno reticulado (PEX)

Thermofusión por los que más saben

Con ACQUA SYSTEM, el Grupo Dema fue el introductor a la Argentina del sistema de unión más seguro que se conoce hasta el presente:
la Thermofusión.

Por eso al desarrollar un nuevo piso térmico, optó por un material que puede termofusionarse con facilidad y seguridad absolutas.

La Thermofusión de los tubos y accesorios TUBOTHERM es similar a la de Acqua System

La única diferencia es que, en la punta del tubo, debe introducirse un pequeño buje de bronce, antes de calentarlo en el thermofusor. La razón de ello es que las paredes del tubo son más delgadas que las de ACQUA SYSTEM para permitir la correcta difusión del calor del agua hacia la superficie del piso.

La Thermofusión permite así una instalación más segura y la posibilidad de reparar cualquier rotura o pinchadura accidental durante el proceso,

Triple Economía

* En los costos del tubo y las conexiones
* En los tiempos de instalación
* En el aprovechamiento del rollo

El polietileno Copolímero Octeno, con el que se fabrican los tubos y las conexiones TUBOTHERMÒ, es un material de avanzada con el que se ha logrado reducir los costos por metro de tubo, en relación a los caños de polietileno reticulado de buena calidad.

Por otra parte, los accesorios para ThermofusiónÒ son sustancialmente más económicos que las uniones mecánicas de los sistemas de polietileno reticulado (PEX).

El rollo de TUBOTHERMÒ tiene un sistema especial de presentación, que lo mantiene armado hasta el final, mientras se desenrolla lo que facilita su manipuleo y ahorra tiempos de instalación.

Además, la unión por ThermofusiónÒ permite el total aprovechamiento del tubo, ya que todo trozo del mismo puede volver a usarse. Y otorga también absoluta libertad en el diseño de los circuitos, sin limitarlos al largo del rollo.

Todas estas ventajas hacen de TUBOTHERMÒ la instalación de piso térmico más económica y segura del mercado argentino.

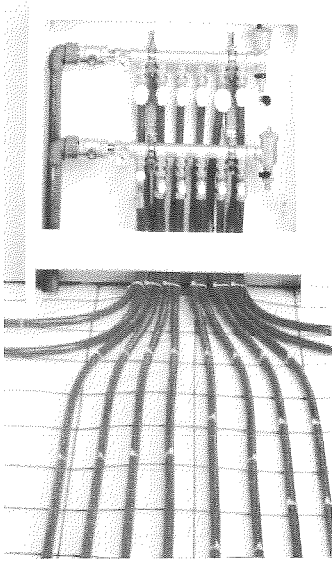
Máxima flexibilidad del tubo y gran facilidad de trabajo.

Las características únicas de la estructura molecular del Polietileno Copolímero Octeno – PECO -, permiten el desarrollo de un tubo termofusionable de gran flexibilidad, que también posibilita la óptima difusión del calor del agua transportada.

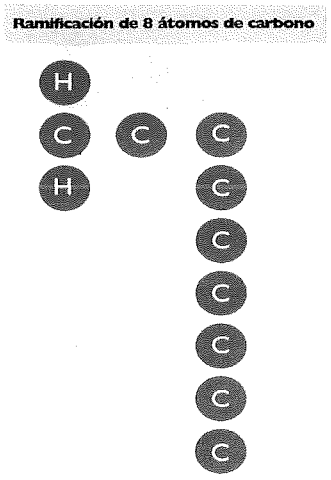
Se logra así, un piso de muy fácil y rápida instalación y de excelente comportamiento térmico en todo tipo de ambientes.

La conexión al colector también es muy sencilla y se realiza a través de una media unión, que sólo requiere una llave fija para su ajuste.

La calidad de los colectores, conexiones y accesorios es similar a la del tubo, razón por la cual se garantiza la total seguridad y la más larga vida útil para el sistema.



2.-PRINCIPALES CARACTERISTICAS



Características del Polietileno Copolímero Octeno (PECO)

Desde 1983, se producen en Europa tubos para piso térmico que utilizan como materia prima al Polietileno Copolimero Octeno (PECO), registrado por Dow Chemical bajo la marca Dowlex.

Este polietileno de media densidad, sin reticular, ofrece, a la temperatura de trabajo requerida, una excepcional resistencia mecánica, gracias a su estructura molecular única, modificada por cadenas con ramificaciones, en grupos de 8 átomos de carbono, como se ilustra en la figura.

Esta estructura molecular le confiere al PECO la particular resistencia mecánica mencionada, permitiendo a su vez la unión por thermofusión

Sus características principales son:

a) Alta resistencia al calor y presión.

La estructura de un polietileno sin reticular es comparable a un ovillo de lana, en donde las cadenas moleculares están muy enmarañadas. En cada una de estas cadenas existen a su vez cadenas laterales cortas y largas, y cuanto más largas son estas cadenas laterales más posibilidad de unirse al resto tienen.

La mayoría de los polietilenos de media densidad poseen únicamente cadenas laterales cortas, mientras que las del PECO son el doble de largo,

Esta estructura puede vincularse y resistir mejor los esfuerzos térmicos y mecánicos. El material se vuelve más resistente y sus propiedades se asemejan a las del material reticulado, pero sumando la ventaja de la fusión molecular (ThermofusiónÒ).

b) Gran estabilidad y resistencia al envejecimiento.

El largo de las cadenas moleculares principales tiene una gran influencia en la solidez y en la resistencia al envejecimiento. Las cadenas moleculares en el PECO son todas de largos similares, por esta razón hay muy pocos puntos de enganche en la estructura del material, favoreciendo así su homogeneidad y solidez, como así también su resistencia al envejecimiento.

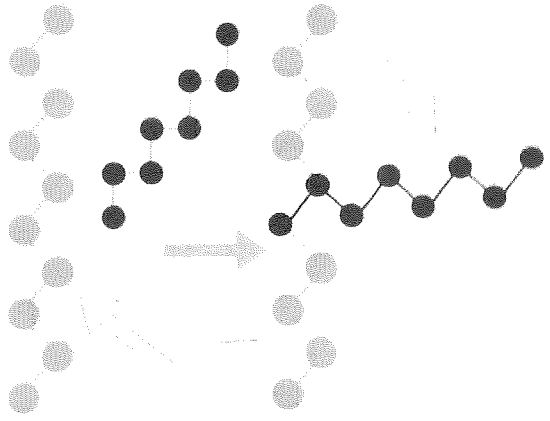
c) Máxima flexibilidad.

La tuberías de PECO ofrecen especial flexibilidad debido a la característica sobresaliente de poseer una estructura molecular con cadenas laterales largas, a diferencia del Polietileno Reticulado (PEX), en el que sus cadenas laterales más cortas se unen como ataduras y el material forma estructuras más rígidas,

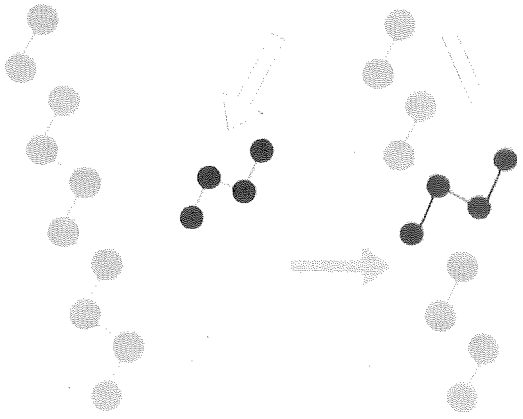
d) Menor pérdida de carga.

Las características del PECO permiten obtener un tubo con una superficie interior de mínima rugosidad, punto éste que favorece notablemente el desplazamiento del fluido, logrando así una menor pérdida de carga y una reducida posibilidad de incrustaciones,

Estructura del PECO



Estructura del PEX



Ventajas del sistema Tubotherm

Calor uniforme

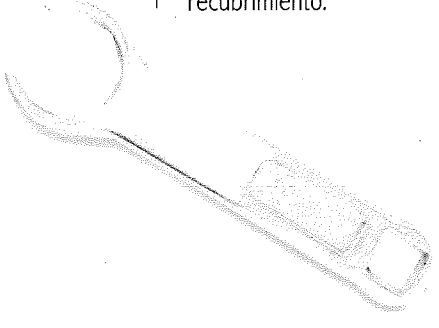
Con el piso térmico TubothermÒ, la superficie del suelo actúa como un gran radiador a baja temperatura cediendo calor al ambiente por radiación, en forma uniforme, a diferencia de los sistemas de calefacción por convección de aire, que forman bolsones de calor y corrientes de diferentes temperaturas.

La uniformidad en la distribución del calor que se logra con TubothermÒ genera la situación de confort deseada, con menor temperatura ambiente y con la ventaja adicional de respirar aire más fresco.

Cero mantenimiento

Los tubos de polietileno TubothermÒ otorgan al sistema una vida útil casi ilimitada, ya que no son atacados por los materiales de construcción.

Se descarta toda posibilidad de corrosión, como las que sufren las instalaciones de losa radiante con hierro negro que son atacadas por la presencia de cal en la mezcla del mortero de recubrimiento.



Sencilla colocación

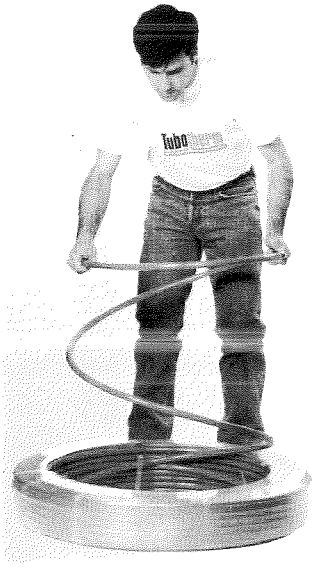
Las serpentinas se instalan fácilmente gracias al alto grado de curvatura del tubo en frío y a su presentación en rollos de empaquetado exclusivo, que permite mantener el rollo armado hasta el último metro de tubo y lo hace fácilmente manejable en obra.

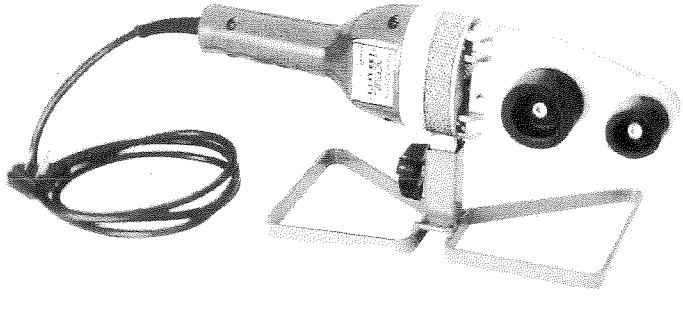
El herramental necesario es muy básico, ya que los tubos se conectan al colector a través de una media unión, que requiere solamente una llave fija para su ajuste.

En caso de tener que unir dos tubos por ThermofusiónÒ se utiliza el mismo thermofusor empleado para los caños y accesonos Acqua SystemÒ, con la boquilla de 20 ó de 16 mm.

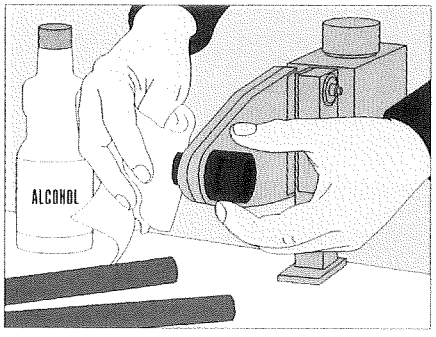
Optimización del tubo

Gracias a la característica del tubo, se puede aprovechar al máximo los rollos ya que la unión de los mismos se realiza por thermofusión, sistema de unión totalmente confiable y adoptado ya por la mayoría de los instaladores. Por el contrario, la unión de tubos de PEX sólo es posible mediante la utilización de acoples rápidos de bronce (tipo racords), también llamados uniones mecánicas, cuya estanqueidad no es comparaba con la que brinda una unión por Thermofusión, proceso por el cual, mediante el calentamiento del tubo y la cupla de unión, se fusionan ambas piezas para conformar así una serpentina con total continuidad en su recorrido, eliminando cualquier posibilidad de pérdida.

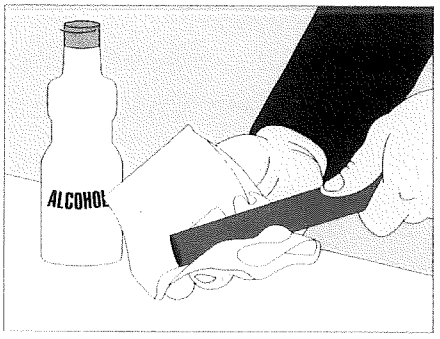




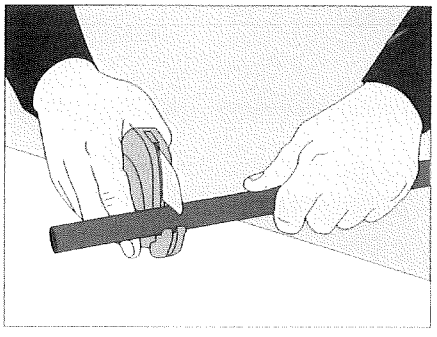
Unión por thermofusión



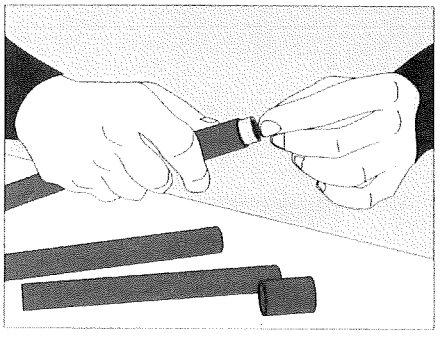
1. Cuando se comienza a trabajar o cada vez que haga falta, limpiar las boquillas del termofusor con un trapo embebido en alcohol y verificar su correcto ajuste sobre la plancha de aluminio.



3. Limpiar la punta del caño y el interior del accesorio con un trapo embebido en alcohol común, inmediatamente antes de proceder a cada thermofusión.



2. Cortar siempre con tijera y no con sierra para evitar rebabas



4. Introducir el buje de bronce en la punta del tubo antes de proceder a calentarlo en el thermofusor. La razón de este paso es que las paredes del tubo son delgadas, para permitir la correcta difusión del calor del agua hacia la superficie del piso.

DEcatalogo
DE LA CONSTRUCCION
www.decatalogo.com.uy

Asociación de Promotores Privados de la Construcción del Uruguay

el catálogo más completo que se edita en Internet, de proveedores de productos y vicios para la arquitectura, construcción, decoración y diseño.

00 empresas figuran en Decatálogo.

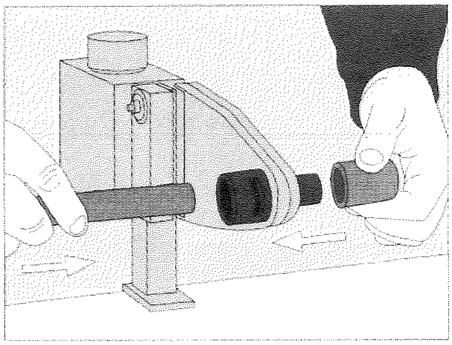
una forma ágil e intuitiva usted navegará en Decatálogo llegando a ficheros gráficos mpletamente descriptivos de los productos o servicios buscados.

Decatálogo podrá encontrar la mayor calidad y cantidad de información sobre los ductos y servicios que se comercializan en el país, y acceder al servicio de novedades las últimas incorporaciones del mercado.Además podrá utilizar de una forma completa- nte gratuita, toda una serie de utilidades pensadas para facilitar la tarea del profesional.

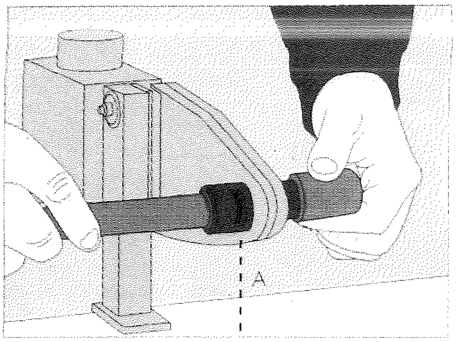
Ahora la información no ocupa espacio.

encuéntrela en : www.decatalogo.com.uy

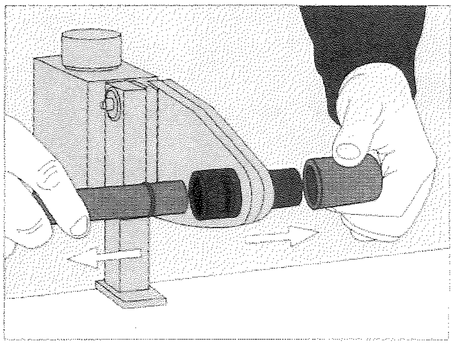
Si aún no ha sido visitado, solicítenos un promotor a correo@decatalogo.com.uy o llámenos al Tel. 6043423.



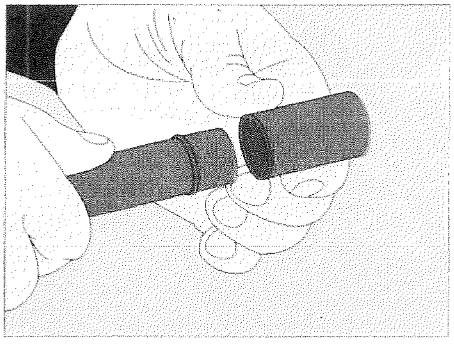
5. Introducir simultáneamente el caño y accesorio, en sus respectivas boquillas, sosteniéndolos derechos en forma perpendicular a la plancha del termofusor.



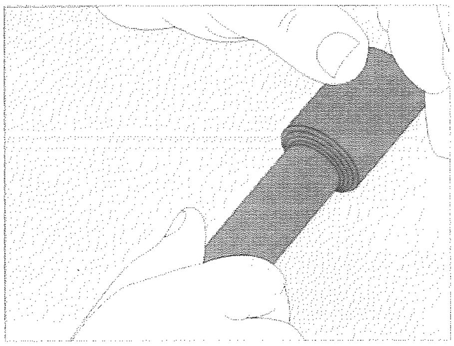
6. El accesorio debe llegar al tope de la boquilla macho y el caño no debe sobrepasar el primer borde de la ranura de la boquilla (A).



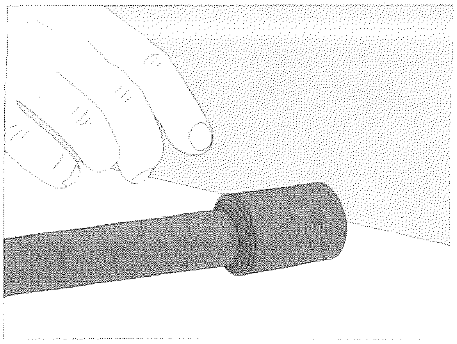
7. Retirar el caño y el accesorio del termofusor cuando se hayan cumplido los tiempos de calentamiento recomendados:
4" para diámetro 20 mm.
3" para diámetro 16 mm.



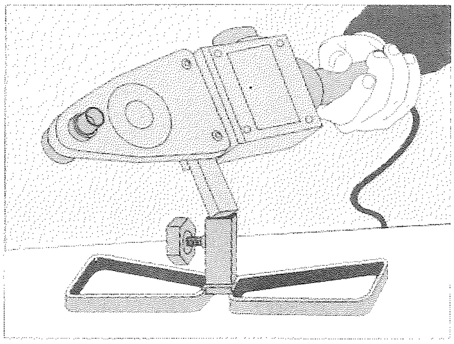
8. Inmediatamente después de retirados el caño y el accesorio del termofusor, proceder sin prisa, pero sin pausa, a introducir la punta del caño dentro del accesorio.



9. [illegible] la introducción del caño dentro del accesorio cuando los dos anillos visibles que se forman por el corrimiento de material se hayan juntado.



10. Dejar reposar [illegible] sin someterlo a esfuerzos importantes hasta que se encuentre totalmente frío.



11. Si la thermofusión fue realizada con el termofusor fuera de su soporte, se debe volver a colocar la herramienta en su correspondiente pie.

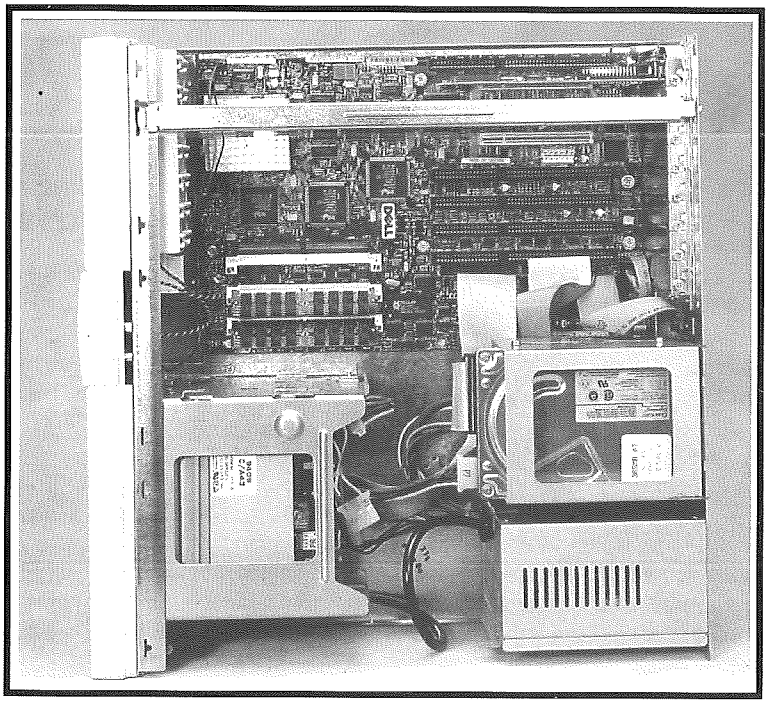
NOTA IMPORTANTE

Los tiempos de calentamiento varían respecto a ACQUA SYSTEM® siendo estos los siguientes:

TUBO PECO 20 X 2.0 mm: 4 segundos
TUBO PECO 16 X 2.0 mm: 3 segundos

Un momento, por favor...

Estamos preparando un computador a su medida.



En COMPUPEL trabajamos así.
No le vendemos
un computador estándar.
Le preparamos el suyo,
de acuerdo a sus necesidades.

- ✓ ***Atención directa y personalizada***
- ✓ ***Presupuestos al instante***
- ✓ ***6 líneas telefónicas a su disposición***
- ✓ ***Retiramos y devolvemos su equipo sin cargo***

EL MEJOR SERVICIO COMPROBADO POST - VENTA

UD. ELIGE LA FORMA DE PAGO

* Créditos directos hasta en 18 cuotas
* Pagos con tarjeta hasta en 24 cuotas
* O la opción que Ud. proponga.

SEA POR UN EQUIPO NUEVO
O PARA ACTUALIZAR EL SUYO
PIENSE EN COMPUPEL

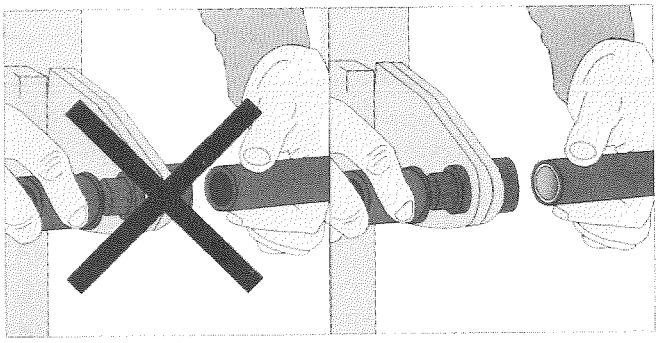
Siempre tenemos una opción para Ud. !!

COMPUPEL

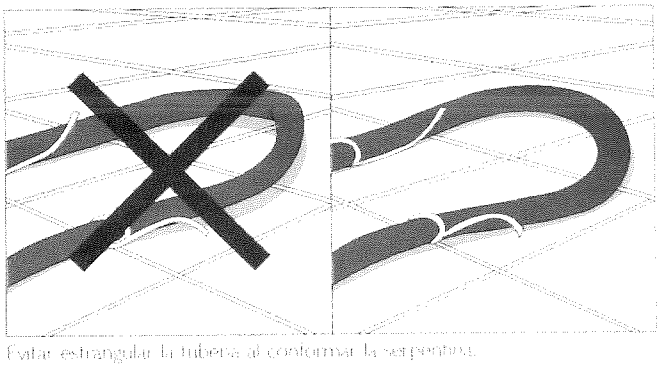
EL MAYOR SERVICIO AL MENOR PRECIO

RIVERA 2011 casi ARENAL GRANDE - TEL. 402 55 40 *

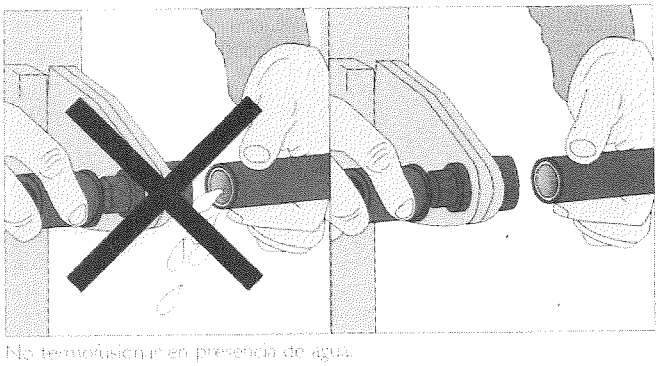
Recomendaciones



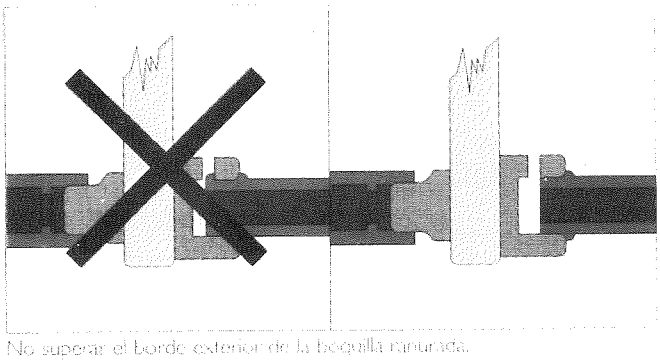
No realizar la Thermofusión® de el cuje metálico en la tubería.



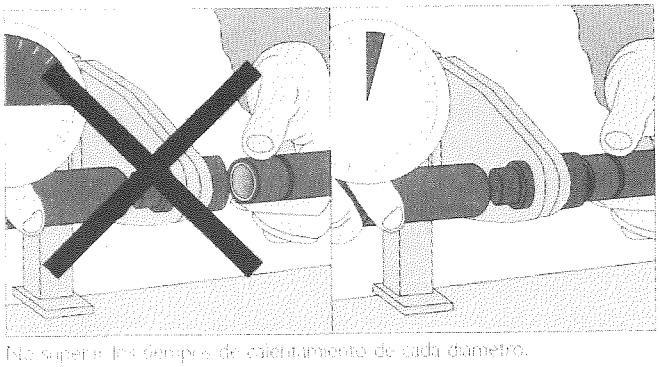
Evitar estrangular la tubería al conformar la serpentina.



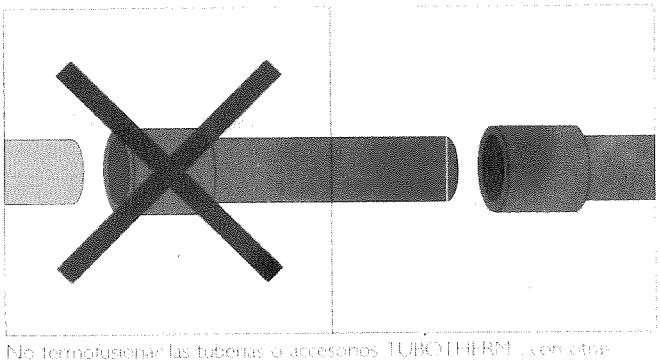
No termofusionar en presencia de agua.



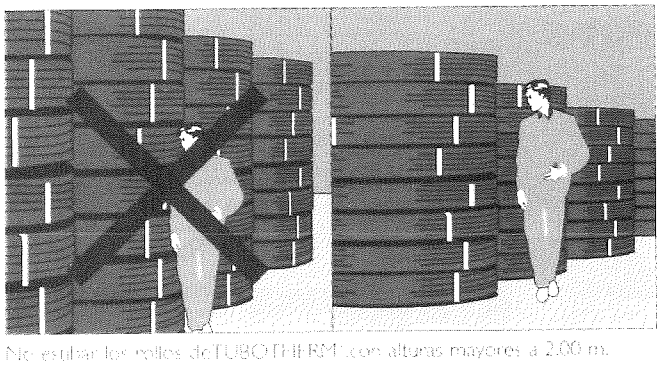
No superar el borde exterior de la boquilla ranurada.



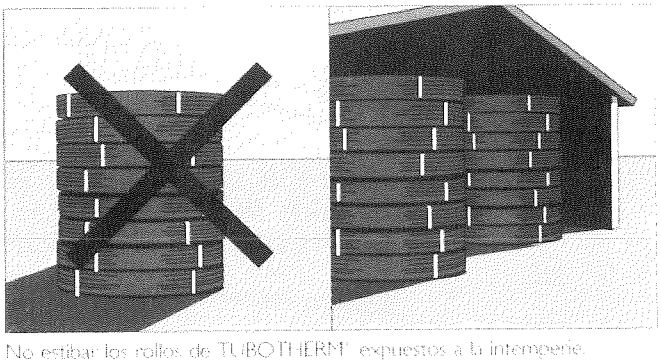
No superar los tiempos de calentamiento de cada diámetro.



No termofusionar las tuberías o accesorios TUBOTHERM® con otros aptos para THERMOFUSION®.

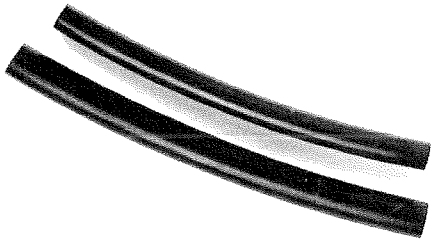


No estibar los rollos de TUBOTHERM® con alturas mayores a 2,00 m.



No estibar los rollos de TUBOTHERM® expuestos a la intemperie.

Accesorios

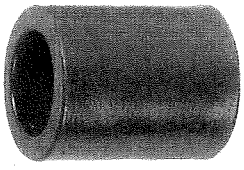


Rollo tubo PECO de Tubotherm
Diámetro 20 x 2.0 x 100 m

Código: 7100020000

Tubo de PECO Tubotherm
Diámetro 16 x 2.0 x 1.00 m

Código: 7100016000

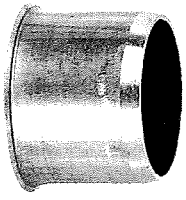


Unión normal
Diámetro 20 mm

Código: 7340020000

Unión normal
Diámetro 16 mm

Código: 7340016000

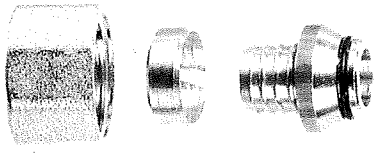


Buje soporte de latón
Para tubo Tubotherm diámetro 20 mm

Código: 7241020000

Buje soporte de latón
Para tubo Tubotherm diámetro16 mm

Código: 7241016000

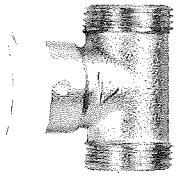


Racord PLUS para tubo de PECO
Diámetro 20 X 2.0 mm

Código: 7910020000

Racord PLUS para tubo de PECO
Diámetro 16 X 2.0 mm

Código: 7910016000



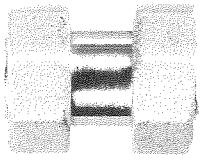
Válvula termostatizable recta (PLUS)

Código: 7911000000

Accesorios

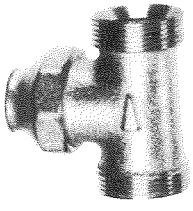
Juego de estribos de acero
Para fijación de colectores PLUS

Código: 7914000000



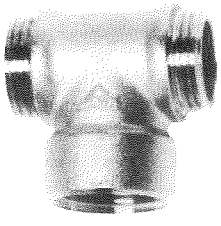
Unión giratoria PLUS
Para conexión de válvulas

Código. 7913000000



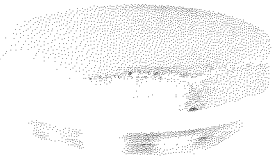
Válvula detentora recta (PLUS)

Código: 7912000000



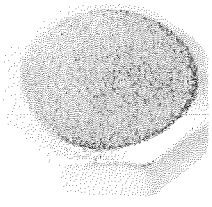
RACORD "T"
Para conexión central de colectores PLUS de 1"

Código: 7915000000



Tapón ciego
Para extremo de colector PLUS de 1"

Código: 7916000000



Tapa ciega de 3/4
Para salidas laterales de colector PLUS

Código: 7917000000

Cañerías de cobre: una elección profesional.

La popularidad del cobre se basa en una combinación de propiedades que lo convierten en un material único. Con una trayectoria exitosa y comprobada de más de sesenta años en cañerías, el cobre está plenamente difundido en todo tipo de vivienda.

Es el material natural de elección profesional en el mundo moderno en la mayoría de los países como Estados Unidos, Canadá, Francia, España, Inglaterra, e Italia entre otros.

La cañería de cobre se utiliza en las instalaciones de agua potable, gas, refrigeración, calefacción, aire acondicionado de residencias, edificios, hoteles, hospitales, auditorios y en todo tipo de edificaciones.

Comparándola con otros materiales hoy la cañería de cobre está al alcance de todos, y ofrece la mejor relación costo-durabilidad.

El Cobre no se degrada

Una de las más destacables propiedades es su resistencia al calor extremo, sin problemas, sin efectos secundarios y sin degradarse con el paso del tiempo.

También es importante la resistencia del cobre a la corrosión y a las altas presiones del agua. No se quema, conserva su forma a temperaturas muy elevadas y tiene una prolongada vida útil.

El cobre es funcional y eficiente

La cañería es autoportante, y por eso necesita menos soportes.

Puede ser instalada en cualquier lugar y no impide el flujo de agua ya que es flexible y de interior liso.

La cañería de Cobre no pierde su capacidad de transporte de agua ya que no acepta incrustaciones en aguas potabilizadas.

Como tiene gran resistencia a las presiones se puede utilizar con grosores de paredes más delgados y por lo tanto ocupan menor espacio.

Las cañerías de cobre son resistentes a las mayores presiones de distribución de agua existentes, y soportan incluso la congelación sobre las conducciones de agua en climas de invierno riguroso, ya que los tubos de cobre pueden dilatarse (agrandarse) ligeramente al momento de la congelación, evitando así su inminente ruptura (el hielo ocupa más espacio que el agua en estado líquido)

Para el instalador profesional el cobre es un material resistente y maleable, fácilmente adaptable y permite el montaje tanto en el lugar de instalación como en su taller. Por ello, el prearmado de instalaciones hechas en cobre está plenamente difundido en todo el mundo.El Cobre es el material más seguro contra incendio

El cobre no se quema, no se funde, no favorece la combustión, no conduce el fuego contra las paredes y pisos. Sometido a la llama el cobre no emite gases tóxicos. Y aún más, las cañerías de cobre mantienen la presión del agua.

El cobre es impermeable

El cobre asegura una protección excelente contra los agentes contaminantes.

Nada puede traspasarlo (ni fluidos, ni gérmenes, ni oxígeno, ni rayos ultravioleta), nada. El cobre no absorbe sustancias orgánicas ni se ablanda con ellas.

El cobre es saludable

Son las únicas cañerías con propiedades bactericidas, que impiden la formación de colonias de bacteria.

Para mayor información consulte a:
Asociación Internacional del Cobre
Argentina-Uruguay
Tel/Fax: 5411 4314 1159 / 2322
E-mail: cobre@mya.com.ar

La Construcción en Internet

Seguimos con nuestro recorrido por la red de redes

Mario Bellón

Seguimos realizando un trabajo de investigación acerca de los sites de profesionales, empresas o instituciones vinculadas con la industria de la construcción.

En este número elegimos el site web de la firma BECAM S.A. *(www.becam.com.uy)*

Sin dudas una realización gráfica muy prolija -muestra de ello es la rapidez con la que logramos bajar la mayor parte de la información- y dinámica con referencias concretas y de sencillo acceso.

La empresa BECAM S.A abarca con sus productos otros mercados aparte de la construcción y en este site se desarrollan los productos hacia todos ellos.

La sección arquitectura que es la que nos interesaba más está constituida por una serie de links hacia secciones determinadas por cada uno de los productos específicos que comercializan para la industria.

Coberturas: Esta sección muestra las distintas chapas con terminaciones tanto galvanizado, Aluzinc Becam o Becam Color.

Se despliegan datos sobre 4 tipos de materiales. La BC700 y BC 800 ambas chapas autoportantes y la BC18 y BC35 ambas estas de perfil sinusoidal.

Además de la información general se despliegan tablas con las características geométricas, mecánicas y de distribución de cargas de mucha utilidad.

Accesorios para techos: Aquí se detallan los accesorios fabricados por la empresa con las característica de cada uno y sus especificaciones de uso.

Defensas para carreteras: Detalla las características de las vigas y accesorios que cumplen con una serie de normas de calidad a nivel internacional.

Revestimientos:

Con iguales caracteristicas en cuanto a materiales donde se reitera las chapas galvanizadas y Becam Color pintadas en base a pintura en polvo electrostática.

Solatube:

Un sistema de iluminación con luz natural. Explicaciones sobre el sistema y un link a las páginas web de la empresa fabricante.

En otras dos secciones se desarrolla mas informacion sobre las chapas Becam Color y las tejas.

Un destaque para el sistema de envío de información - muy completo y concreto - y también para la publicación de datos técnicos en formato CAD.

Vademecum 99

Para Profesionales y Empresas
de la Industria de la Construcción

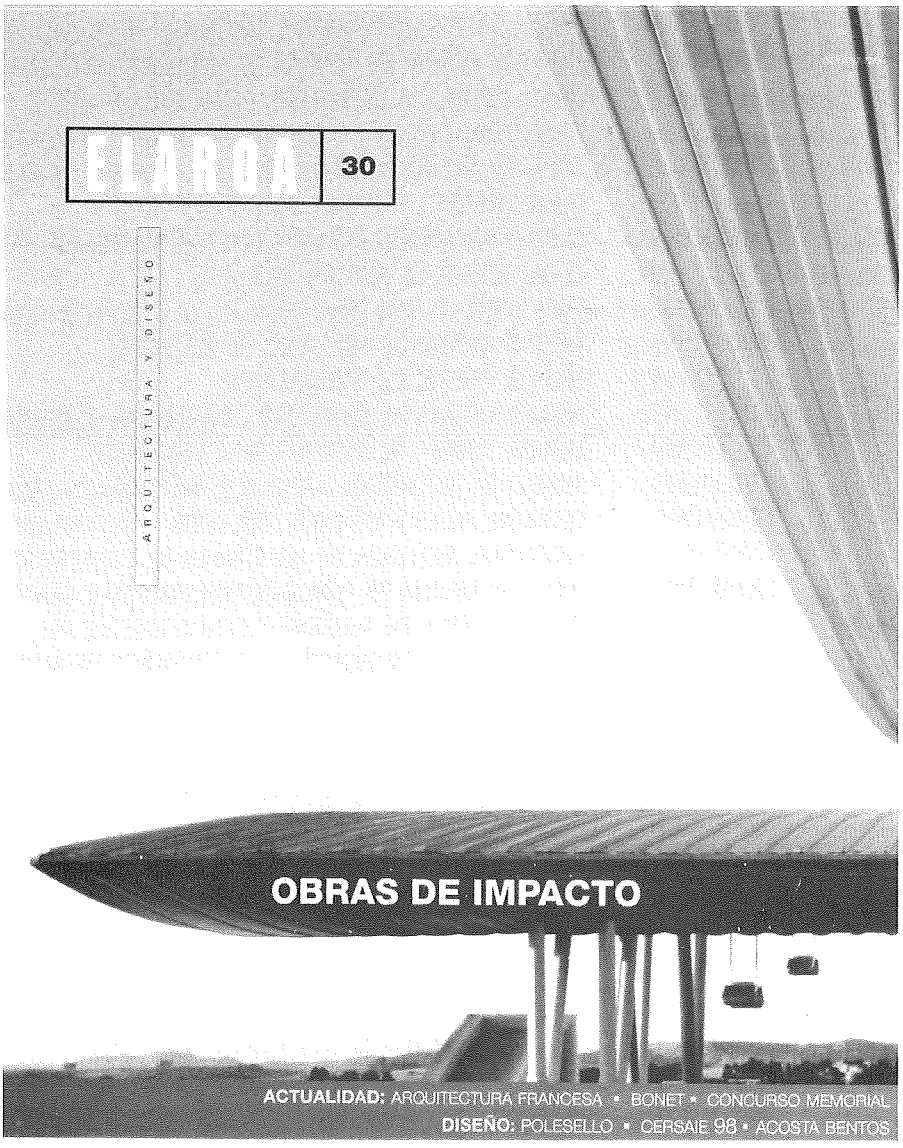
Adquiera su ejemplar por los teléfonos
401-2209 / 408-2110
por fax al 402-8991
por Celular en el 094-427681
o por e-mail: elconstructor@uyweb.com.uy

SE LO ENVIAMOS A SU CASA

ELARQA

una revista de colección

una revista de colección



DOS PUNTOS

Llame al 400 00 62 o 402 34 91 y le enviaremos sin cargo adicional sus ejemplares atrasados.
Aceptamos tarjetas de crédito.

ELARQA en Internet: http://uyweb.com.uy/2.elarqa
E-mail: 2.elarqa@uyweb.com.uy

Información sobre oportunidades de negocios

24/09/1999	ECUADOR: DEMANDA DE GRILLETES O GRAPAS PARA CABLE DE ACERO	BUM	TR
24/09/1999	ARGENTINA: OFERTA DE TEJAS Y PISOS CERAMICOS	BUM	TR
24/09/1999	ARGENTINA: OFERTA DE SERVICIOS DE CONSTRUCCION	BUM	SE
24/09/1999	ARGENTINA: OFERTA DE SERVICIOS DE CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURAS		
24/09/1999	ARGENTINA: OFERTA DE PUERTAS Y VENTANAS DE CEDRO	BUM	TR
23/09/1999	PERU: TECNOLOGIA PARA PRODUCCION DE TEJAS DE CONCRETO VIBRADO	BUM	TE
23/09/1999	MEXICO: OFERTA DE IMPERMEABILIZANTES ESPECIALIZADOS EN BASE A AGUA		
23/09/1999	UCRANIA: OFERTA DE FORMAS DE MADERA Y MATERIALES DE CONSTRUCCION		
22/09/1999	BRASIL: DEMANDA DE MATERIA PRIMA PARA MUEBLES	BUM	TR
21/09/1999	ARGENTINA: OFERTA DE IMPERMEABILIZANTES Y PINTURAS ASFALTICAS	BUM	TR
21/09/1999	CUBA: FINANCIACION PARA PLANTA DE LADRILLOS MACIZOS DE BARRO	BUM	FI
21/09/1999	CUBA: OFERTA DE LAMINA IMPERMEABILIZANTE	BUM	TR
21/09/1999	CUBA: FINANCIACION PARA PRODUCCION DE MOBILIARIO Y ACCESORIOS	BUM	FI
21/09/1999	CUBA: OFERTA DE ANDAMIO LIGERO	BUM	TR
21/09/1999	CUBA: FINANCIACION PARA PRODUCCION DE TUBOS DE ASBESTO CEMENTO		
20/09/1999	MEXICO: OFERTA DE HULE PISO (CAMEL BACK)	BUM	TR
20/09/1999	MEXICO: OFERTA DE ABRAZADERAS	BUM	TR
20/09/1999	MEXICO: OFERTA DE PUERTAS Y CANCELES EN ALUMINIO	BUM	TR
20/09/1999	MEXICO: OFERTA DE ADITIVOS PARA CONCRETO	BUM	TR
20/09/1999	ARGENTINA: OFERTA DE ARTICULOS ARTESANALES PARA BAÑOS	BUM	TR
17/09/1999	ECUADOR: ACCESORIOS PARA CONSTRUIR Y ENSAMBLAR ALUMINIO Y VIDRIO		
17/09/1999	ARGENTINA: DEMANDA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	BUM	TR
17/09/1999	ECUADOR: OFERTA DE FUNDIDOS POR MOLDEO Y GRAVEDAD	BUM	TR
17/09/1999	MEXICO: OFERTA DE TUBERIAS Y CONEXIONES DE PVC	BUM	TR
16/09/1999	MEXICO: OFERTA DE ALUMINIO Y ELABORADOS DE ALUMINIO	BUM	TR
15/09/1999	CHILE: OFERTA DE ALUMINIO, TUBOS DE ACERO Y METALES	BUM	TR
14/09/1999	COLOMBIA: OFERTA DE SERVICIOS DE REPRESENTACION Y MERCADEO	BUM	SE
14/09/1999	ARGENTINA: OFERTA DE MAQUINAS PARA EL TRABAJO DE LA MADERA	BUM	TR
13/09/1999	MEXICO: OFERTA DE PUERTAS DE MADERA Y ACERO	BUM	TR
13/09/1999	CHILE: OFERTA DE ESTRUCTURAS Y GALPONES METALICOS	BUM	TR
13/09/1999	CHILE: OFERTA DE PERFILES DE ALUMINIO	BUM	TR
13/09/1999	CHILE: OFERTA DE INSUMOS METALURGICOS PARA LA CONSTRUCCION	BUM	TR
13/09/1999	ARGENTINA: OFERTA DE NIPLES, CAÑOS Y ACCESORIOS	BUM	TR
10/09/1999	MEXICO: OFERTA DE PUERTAS DE MADERA Y ACERO	BUM	TR
10/09/1999	MEXICO: OFERTA DE MUEBLES, EQUIPOS Y SUMINISTROS PARA OFICINA	BUM	TR
10/09/1999	ARGENTINA: OFERTA DE PINTURAS REFRACTARIAS	BUM	TR
09/09/1999	MEXICO: OFERTA DE CALENTADORES DE AGUA	BUM	TR
09/09/1999	CHILE: OFERTA DE VALVULAS, TUBERIAS Y CAÑERIAS	BUM	TR
07/09/1999	CHILE: OFERTA DE EQUIPOS DE ILUMINACION COMERCIAL Y DOMESTICA	BUM	TR
07/09/1999	CHILE: OFERTA DE PRODUCTOS EN PVC DE USO INDUSTRIAL	BUM	TR

Usted y su empresa pueden ofrecer sus productos y servicios a través de la red más extensa. Llámenos

FINGERS ART GROUP

Sus clientes no saben que las tuberías de cobre ofrecen la mejor relación costo-durabilidad.

Tampoco necesitan saber que el cobre es resistente a los cambios de temperatura.

Tal vez no sepan que el cobre, en tuberías, ha comprobado su eficacia por más de 60 años en el mundo.

Ellos confían en su capacidad profesional para crear el hogar más seguro y confortable.

Lo esencial es invisible.

el cobre

Cobre, una elección profesional para usted y sus clientes.

COBRE 100% RECURSO NATURAL RECICLABLE

COBRE

Asociación Internacional del Cobre
Argentina . Uruguay
e-mail: cobre@mya.com.ar
Tel./Fax: (54-11) 4314-2322/1159

GRUPOS TERMICOS A GAS

TECNOSOLAR

Más de 50 años asegurando confort

Paraguay 1968 Tel.: 924-0738 - 42 Fax: 924-8423