

edificar

REVISTA TECNICA DE LA CONSTRUCCION

Nº7

SETIEMBRE DE 1997
Edición bimestral

**COSTOS DE
COMPONENTES DE OBRA**

**EL CEMENTO
EN LA CONSTRUCCION**

www.uyweb.com.uy/edificar

SUMARIO

2

Editorial

Arq. Walter Graiño Acerenza

3

Materiales

Coloreando el hormigón con tintas y selladores

10

Informe

La prefabricación en edificación en España

13

Tecnología

El hormigón silencioso

17

Aplicaciones

Estabilización de laderas
Una aplicación práctica del suelo-cemento

21

Cristales y energía
V&M Consultores

27

Mercosur

Revista VIVIENDA
desde Argentina

33

Precio de Materiales
Costo de componentes de obra
Indíces y estadísticas

49

Jurídica

Medianería: Nueva polémica sobre un viejo tema

51

Empresas

IGGAM de Argentina realizó importante lanzamiento
de su línea de productos

53

Columnista Internacional

Nuevas tendencias en estructuras de hormigón. Partes I, II y III

UNA PUBLICACION DEL



Centro de Investigación y Difusión de
Información de la Construcción
A. Zum Felde 1723 Tel.: 619-7615

EDITORES

SAGA & ASOCIADOS LTDA.

Proyectos de Comunicación



Magallanes 1538

Telefax 401-9284. Mov.(09) 421871

Montevideo - Uruguay

Miembro de la



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

Columnistas Invitados:

Dra. Marlene Castillos

Dr. Elbio Paladino

Dr. Jesús Rodríguez Santiago

Distribución:

CP67 LIBRERIAS

Constituyente 2038

Tel: 402-9712 Fax: 402-9713

IMPRESO EN:

SAGA & ASOCIADOS LTDA.

Magallanes 1538

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.

La construcción acompaña la evolución general de la economía

El costo de la construcción en el último año, está marcando una tendencia a la estabilización que acompaña la evolución general de la economía. En el semestre (marzo 97-agosto97), el costo de la construcción se incrementó en un 5,2%, mientras que en el mismo período del año anterior (marzo 96-agosto 96) el incremento de la construcción fue del 11,79%.

La evolución de los dos años anteriores terminados en agosto marcan la siguiente tendencia agosto 95-agosto 96 el incremento fue del 21,53 %, mientras que en el período agosto 96-agosto 97 el incremento ha sido del 13,07%.

Los factores que más incidieron en estos resultados fueron:

1- El convenio salarial recientemente aprobado, que al tener ajustes semestrales, afecta en forma más pausada los costos de la construcción, para el primer semestre de aplicación el incremento del costo global de la construcción fue del 5,2%.

2- La utilización de nuevas tecnologías, a partir de innovaciones en los sistemas de cálculo de estructuras, con la utilización de losas de gran espesor descargando directamente en pilares con la consecuente reducción del uso de vigas. Esta innovación permite la utilización de encofrados estandarizados, realizados totalmente en fábrica, que permiten una colocación en obra más eficaz por la simplicidad de su armado, especialmente al no tener vigas y una reutilización muy importante.

3- Asimismo dentro de una economía globalizada, los costos de los materiales se acompañan a las condiciones del mercado global y no a las condiciones de la oferta local, lo que redundará en mejores precios para los materiales y por ende reducción de los costos generales.

Esta tendencia, permitirá una reducción generalizada de los costos de la construcción que se reflejará en una menor incidencia en los precios de venta y por ende una mayor accesibilidad a la vivienda.

La presencia de la región en EDIFICAR

En un permanente apoyo hacia los actores de la construcción, desde este número incluimos páginas sobre información de Argentina, a través del aporte de la revista VIVIENDA de dicho país, también estamos ajustando los detalles para ofrecer el mismo tipo de información desde Brasil a través del aporte de la revista CONSTRUÇÃO.

Estas incorporaciones surgen de las conversaciones realizadas entre los directivos de las revistas especializadas en la difusión de información de la construcción de los diferentes países integrantes del Mercosur, para ofrecer un intercambio de información, que sea de interés para todos los usuarios de la región. Ya están encaminados nuevos acuerdos con revistas de Chile, Paraguay y Bolivia por tanto en corto tiempo el intercambio será una realidad.

Arq. Walter Graiño Acerenza

Coloreando el hormigón con tintas y selladores

Ambos productos colorean el hormigón efectivamente pero funcionan en forma muy diferente.

Los contratistas pueden elegir entre un gran número de métodos diferentes para colorear el hormigón. A menudo, los selladores pigmentados y las tintas químicas son opciones atractivas, puesto que estos agentes pueden aplicarse tanto al hormigón nuevo como al existente, y debido a que ambos productos permiten al estrato inferior respirar naturalmente y transmitir el vapor de humedad. Sin embargo, los selladores y las tintas funcionan en forma muy diferente. Las tintas avivan efectivamente una superficie de hor-

migón endurecido, pero estos colorantes no son repelentes al agua.

Los selladores pigmentados por el contrario, sirven tanto para proteger como para colorear el hormigón. Puesto que no existe una norma en toda la industria para estos productos, algunos fabricantes utilizan los términos tintas, y selladores colorantes alternativamente. Para ayudar a los usuarios a elegir el mejor producto para sus necesidades, es necesario distinguir entre tintas químicas y selladores colorantes, y discutir cada producto separadamente.

TINTAS QUÍMICAS

Las tintas químicas, que contienen pigmentos, agua y varios ácidos, impregnan la superficie del hormigón y se vuelven parte integrante del mismo. A diferencia de los recubrimientos y selladores, las tintas producen tonos jaspeados y veteados, dando una superficie final variada y semitransparente parecida a la piedra.

Disponibles en tonos de colores

blanco, café, verde, rojo y azul, las tintas se eligen a menudo para resaltar una amplia variedad de trabajos de hormigón liso, incluyendo pisos de estacionamientos, caminos caseros, patios, plataformas de piscinas, plazas y pisos interiores. Indudablemente las tintas pueden usarse con éxito en muy variados tipos de hormigón nuevo o existente, interior o exterior, horizontal o vertical, grabado o aún ya tratado con color (con productos tales como endurecedores o colores integrales).

Puesto que la apariencia final del hormigón coloreado depende de muchos factores, incluyendo el color del hormigón, la textura, la densidad de la superficie, y el ritmo de absorción, se puede lograr una amplia variedad de efectos.

Bryan Noelte, valuador de proyectos con Ahal Contracting Co. Inc., de St. Louis nos dice: "La belleza de la tinta química se basa en que es consistente". Las tintas varían, dependiendo del propósito. Si por ejemplo, hormigón blanco y gris son tratados con la misma tinta, el hormigón blanco produce un tono más claro que el hormigón gris.



Preparación de la superficie

Debido a su variabilidad, la colocación del hormigón nuevo, y la preparación del hormigón existente son extremadamente importantes. Vale la pena consultar al fabricante de las tintas, puesto que cada uno recomienda la mejor forma de preparar el hormigón para su producto.

Pero en general, el sustrato deberá estar libre de todo tipo de restos, aceites, grasa, compuestos de curado o de recubrimientos existentes.

Preparación del hormigón nuevo

Debe colorearse el hormigón nuevo solamente después de un curado de por lo menos 28 días. Para producir un hormigón que es naturalmente claro y de color uniforme antes de la aplicación de la tinta, es esencial la realización de cuidadosas prácticas de curado.

Por ejemplo, un hormigón vetado con agua atrapada producto de una aplicación de curado, o un trabajo de acabado incorrecto, no pueden corregirse u ocultarse por medio de tintas químicas.

Además, los reactivos para el descimbrado deben quitarse del hormigón antes del entintado. Un lavado enérgico del hormigón es por lo general suficiente, pero si fueron utilizados reactivos de cera o aceitosos, la superficie puede necesitar un ligero

sopleteado con arena (también conocido como pulido con cepillo o con escoba). Una vez que el hormigón ha sido curado, deberá limpiarse de todo polvo superficial.

Preparación de hormigón existente o viejo

Las tintas pueden aplicarse a superficies previamente coloreadas integralmente, pero el hormigón viejo necesita lavarse enérgicamente para limpiar las superficies de tierra y desechos. Las superficies que estén muy sucias, selladas o enceradas, pueden también necesitar un limpiado abrasivo para abrir los poros de la superficie para las tintas.

El hormigón que haya sido impregnado con tintas a base de petróleo (tales como aceite, gas, diesel o grasa) pueden requerir la utilización de sustancias cáusticas, desgrasantes, o sopleteado con arena.

Después de la preparación de la superficie, se debe probar la habilidad de absorción de la superficie del hormigón, rociándola ligeramente con agua.

Si el agua forma gotas, la superficie del hormigón necesita prepararse de nuevo, puesto que el goteo del agua significa contaminación, y la contaminación evita que la tinta sea absorbida adecuadamente.

Aplicación de tintas

Tanto el ritmo de cobertura de la tinta como el número de capas necesarias dependen de las condiciones del hormigón, especialmente de sus propiedades. Normalmente, las tintas pueden aplicarse por medio de bombas de spray manual, a un ritmo de 16 a 32 m/l. Puede necesitarse el aplicar hasta tres capas de tinta, dependiendo del efecto deseado. Cada capa debe secar parejo, antes de aplicar capas adicionales. Antes de aplicar la tinta, debe definirse un área de muestra para probar el color. "El trabajo con la tinta, es una operación de ensayo y error", dice Chris Cannon, un valuador de Sullivan Concrete Textures Inc., Costa Mesa, California. Y Noelte agrega: "Las variaciones en el color requieren flexibilidad. Se trata de entender los límites de las tintas y ser creativos para obtener resultados".

La aplicación de tintas con la baja presión de una bomba rociadora o spray manual, proporciona una colocación pareja o constante. (Se puede también utilizar una brocha para aplicar tintas en áreas pequeñas).

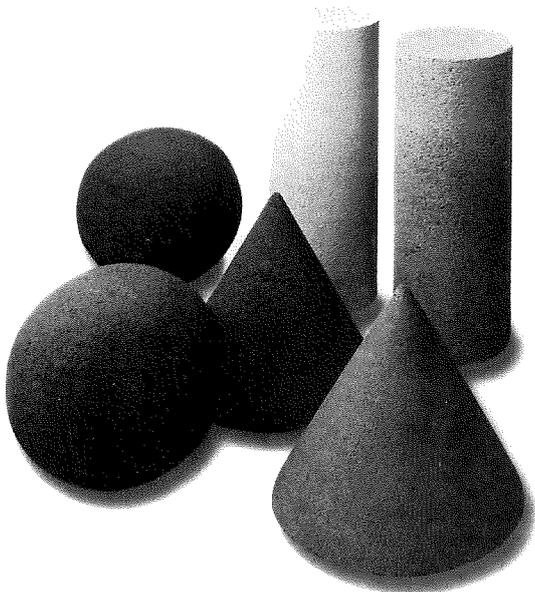
Después de la aplicación de la tinta, se puede usar un cepillo firme de fibra de nylon con movimientos circulares y para repartir la tinta en la superficie, y distribuir la solución en forma igual. Podría apreciarse un residuo salitroso después de la aplicación de cada capa. Para quitar estas sales que han salido a la superfi

cie del hormigón, se debe esperar hasta que la última capa haya secado completamente, y entonces rociar la tinta con agua y limpiar la superficie con una escoba o con un cepillo firme hasta que quede limpio. (Puede utilizarse una esponja para limpiar un hormigón interior).

Seguridad

Los trabajadores que apliquen las tintas deberán protegerse los ojos, manos y ropa, además de que la aplicación en interiores requiere el uso de máscaras de respiración. Los trabajadores que usen bombas rociadoras manuales, deben proteger las superficies contiguas, el equipo o los muebles, contra el entintado.

Además, los trabajadores deben controlar el flujo de agua sobrante, utilizando un alisador de cilindro o una aspiradora húmeda, y



disponer del agua sobrante de acuerdo con los reglamentos aplicables locales, del estado y federales.

Como proteger tanto la tinta como el hormigón

A pesar de la belleza que pueden impartir, las tintas pueden desvanecer sus tonos a causa de los rayos ultravioletas, y no pueden proteger al hormigón contra los efectos debilitantes de la penetración de agua, como dice Noelte: "Para proteger y realzar el color de la tinta, lo mejor es aplicarle también un sellador". Los usuarios pueden aplicar un sellador transparente sobre la tinta colorante.

SELLADORES COLORANTES

Los selladores transparentes y los selladores colorantes reducen la permeabilidad del hormigón, protegiendo así la superficie contra el agua, contaminantes por aire, y contra sustancias químicas agresivas tales como las sales descongelantes.

Los selladores colorantes, disponibles en forma líquida, o en compuestos a base de agua, son generalmente productos a base de acrílicos.

Aunque puede diferir la composición química de los distintos selladores colorantes en el mercado, todos han sido diseñados para penetrar en los poros de la superficie del hormigón, sellando las aberturas y produciendo

acabados uniformes que ocultan las imperfecciones del hormigón sin enmascarar su textura.

Los selladores colorantes contienen pigmentos para teñir la superficie del hormigón en un amplio rango de matices. La selección varía entre los fabricantes, pero algunos ofrecen cientos de colores estándar y al gusto del cliente, incluyendo los tonos populares de tierra y los colores pastel.

Los selladores colorantes están diseñados para producir colores opacos, pero también se pueden lograr efectos translúcidos o semitransparentes, si tanto el contratista como el fabricante reducen los niveles de pigmento, mezclando el producto colorante con un sellador acrílico claro.

Los selladores colorantes se utilizan a menudo en puentes de carreteras, barreras y pasos a desnivel. Durante más de 20 años, R. Ralph Mays, Arquitecto en Jefe del Departamento Estatal del Transporte en Washington, ha especificado selladores pigmentados para millones de metros cuadrados de muros de contención de carreteras, barrera y puentes. "Debido a que el hormigón mojado por la lluvia se oscurece, utilizamos selladores pigmentados para incrementar la visibilidad de las superficies del hormigón para seguridad. Cuando se utiliza en una combinación de hormigón precolado y colado en la obra, el sellador pigmentado mejora el impacto visual, coloreando todas las superficies con un color uniforme".

Los selladores colorantes también se utilizan en una variedad de proyectos para hormigones verticales y horizontales, incluyendo oficinas, almacenes, estacionamientos, caminos caseros, patios, plazas y terrazas.

Preparación de la superficie

Antes de aplicar los selladores, hay que determinar cuánta superficie es necesario preparar. Ya que la superficie que requiere preparación varía de acuerdo con el producto seleccionado, se debe consultar al fabricante para información detallada. La apariencia final del sellador, puede variar por la influencia de varios factores, incluyendo el color del hormigón, su textura, la densidad de la superficie, y el ritmo de absorción.

Preparación de un hormigón nuevo

La mayoría de los selladores colorantes puede aplicarse al hormigón nuevo después de haberlo curado por lo menos durante un mes; sin embargo, aún a los 28 y 30 días del período de curado, puede no estar listo si las temperaturas del entorno son bajas y el proceso de curado se ha retardado. Para asegurar una penetración óptima del sellador, algunos fabricantes aconsejan un tiempo de curado de 45 a 60 días.

Por otra parte, cualquier reactivo para descimbrado deberá quitarse del hormigón antes de sellar-

lo. Un lavado enérgico del hormigón es generalmente suficiente, pero si se utilizaron reactivos con cera o aceite, la superficie puede necesitar un ligero sopleteado con arena.

Si el hormigón se lava con energía solamente, se debe esperar un tiempo suficiente a que seque.

Preparación del hormigón existente o viejo

Antes de aplicar los selladores, se debe limpiar de tierra y restos al hormigón viejo por medio de un lavado enérgico.

El abrir los poros de la superficie muy sucia, sellada o de hormigón recubierto puede necesitar sopleteado con arena, limpiado con ácido, vapor o solventes, o cualesquiera otros métodos agresivos, para que el sellado pueda penetrar adecuadamente en los poros de la superficie. La superficie debe estar limpia y libre de arena u otros desechos antes de sellarla.

Tanto el hormigón nuevo como el viejo deben estar secos para re-

cibir el sellador. Los selladores no deben aplicarse si la humedad relativa excede al 90%, si se espera una lluvia, o si ha llovido en los últimos dos o tres días.

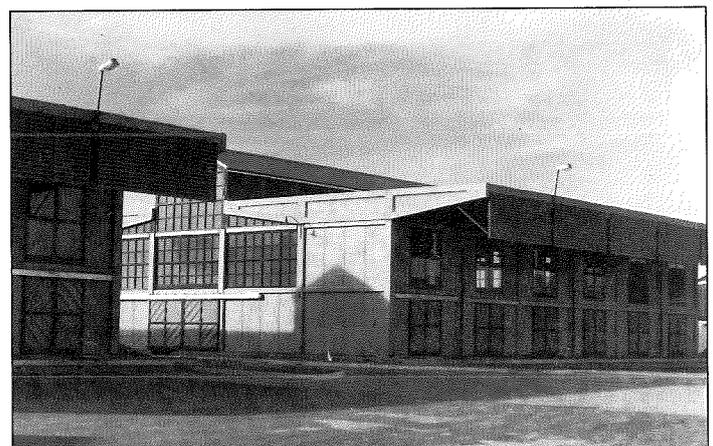
Por lo general, las temperaturas ambientales deben ser menores a 38°C y arriba de 10°C cuando se aplique un producto a base de agua.

Los selladores a base de solventes sin embargo, pueden aplicarse a temperaturas de -1°C.

“Una de las ventajas de un sellador pigmentado a base de solventes es que cubrirá bien a -1°C y aún se secará”, dice Bob Wargaski, presidente de Spray Specialist Inc., Chicago. pero en clima frío, el tiempo de curado para el sellado se amplía, lo que puede preocupar por el desarrollo de escarcha en la superficie.

Aplicación de los selladores

Debido a que la apariencia de los selladores depende de las condiciones del hormigón y del método de aplicación, es importante experimentar siempre en un área de prueba.



Los rociadores o sprayers sin aire pueden utilizarse para aplicar selladores colorantes. Para producir una coloración pareja, se debe mover el rociador en una forma consistente, evitando formar masas o charcos y siguiendo una buena práctica de pintado, aplicando cada capa en dirección opuesta.

Deben tomarse precauciones cuando se utilicen rociadores sin aire en áreas cerradas, con fuertes vientos, o con calor extremo. Wargaski dice, "Tiene usted que poner atención cuando la temperatura sea de 32°C o mayor, porque el sobrerociar puede convertirse en polvo antes de llegar a la superficie".

También se pueden utilizar rodi-

llos para aplicar los selladores colorantes. Brad Allen, presidente de Concrete Creations Co., Eustis, Fla., utiliza un rodillo para lograr un mejor control y una mejor cobertura, cuando pinta patios y pisos de estacionamientos con un sellador pigmentado a base de solventes.

Sin embargo para evitar líneas de traslape y áreas delgadas, cada capa debe aplicarse en dirección opuesta; por ejemplo, la primera capa deberá aplicarse horizontalmente y la segunda verticalmente. Los fabricantes aconsejan aplicar dos capas virtualmente sobre cualquier superficie para igualar el color del sellador y su brillantez, especialmente cuando algún

hormigón presenta una apariencia manchada y no uniforme después de la primera capa.

En general, la primera capa penetra ligeramente el hormigón y la segunda agrega el color y la brillantez.

Una tercera capa puede aún ser necesaria para lograr un efecto uniforme en un hormigón fuertemente texturizado o poroso.

La mayoría de los selladores colorantes secan suficientemente rápido para que la segunda capa pueda aplicarse dentro de una hora.

Allen utiliza hasta cinco capas de sellador pigmentado para la creación de superficies decorativas y duraderas en patios y en pisos de estacionamientos.

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

Av. Centenario 2971 casi Jaime Cibils

Adelgaza la primera capa de sellador pigmentado a base de solventes por medio de un 25% de solvente para permitir una mejor penetración. (Sin embargo, muchos fabricantes no recomiendan adelgazar el producto).

Después, él aplica la segunda y tercera capa con toda fuerza. Para crear un efecto de mármol, por ejemplo, traza un patrón o entramado en la cuarta capa, y después utiliza un barniz sobre la quinta capa para proteger el color contra los rayos ultravioletas y para agregar resistencia antiderrapante.

Si la superficie del hormigón es tersa y densa, generalmente los selladores proporcionan un área de cobertura de 3.5 a 5 m²/ litro. Los porcentajes de cobertura disminuirán, sin embargo, si la porosidad y la textura de la superfi-

cie del hormigón se incrementan. Los porcentajes de cobertura en block estriado por ejemplo, son de aproximadamente 1.8 m²/litro.

Seguridad

Puesto que los selladores pigmentados a base de solventes son considerados como líquidos volátiles, hay que recurrir a los folletos con información para seguridad del material, y seguir estrictamente los lineamientos del fabricante para el manejo seguro del producto, su aplicación, almacenamiento y disposición.

Por ejemplo, es necesario en general proporcionar máscaras para respiración, y un área de trabajo que esté adecuadamente ventilada y libre de llamas y chispas.

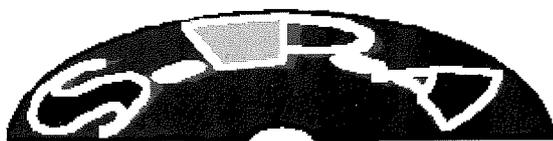
Algunos estados, incluyendo California, ponen límites al con-

tenido de compuestos orgánicos volátiles, requiriéndose por lo tanto, el uso de productos de acrílico a base de agua en esas áreas.

Dada la falta de términos generales para describir tintas y selladores colorantes, es ciertamente entendible que los contratistas confundan ambos productos.

Pero puesto que estos productos sirven a dos propósitos diferentes, es conveniente distinguir las tintas de los selladores colorantes, y aún los diferentes tipos de colorantes entre uno y otro. (Algunos selladores repelen el agua, otros la dejan gotear, y otros más son solamente a prueba de humedad).

Debido a todas estas diferencias, los contratistas deberán leer cuidadosamente las especificaciones y hacer preguntas libremente.



SERVICIO DE PREVENCIÓN
DE ACCIDENTES



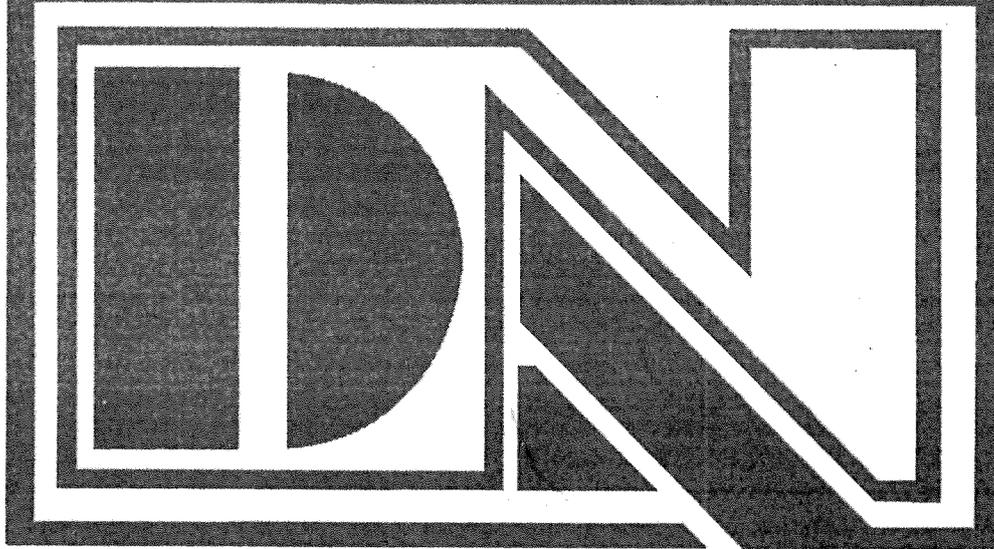
CONSTRUYENDO SEGURO

- ☞ Programa de seguridad
- ☞ Trámites de seguridad ante M.T.S.S.
- ☞ Descuentos especiales de elementos de protección en importante importador de plaza
- ☞ Visitas semanales en obra
- ☞ Planillas de seguimiento de etapas y riesgos
- ☞ Asesoramiento de seguridad en la construcción



JUAN CABAL 2437 - ☎ 486 0572 - 099629744 - MTSS JT082/96

Proyecta y Construye la obra
de Arquitectura del Estado



MINISTERIO DE TRANSPORTE
Y OBRAS PUBLICAS

DIRECCION NACIONAL DE ARQUITECTURA

La prefabricación en edificación en España.-

La prefabricación de elementos de hormigón pretensado para la edificación se inició en España en el año 1945 con la fabricación de una vigueta, pretensada mediante alambres de 2 mm de diámetro. La longitud de la vigueta era de 3,50 m y el canto de 16 cm. Desde entonces, han transcurrido 50 años.

En este período se ha desarrollado, en España, una auténtica industria de prefabricados para la edificación, integrada por algo más de 2.000 empresas que constituyen un sector industrial muy activo y fuertemente competitivo. Actualmente, esta industria ofrece soluciones eficaces, económicas, de alta tecnología y calidad, que se integran habitualmente en el proceso constructivo de la edificación.

La tecnología utilizada en este sector de la prefabricación es comparable a la empleada en cualquier otro país avanzado y es capaz de satisfacer cualquier demanda del mercado.

La utilización de elementos prefabricados en la edificación es: Masiva, en elementos ligeros (viguetas para forjados, elementos de fachada, etc.); Puntual, en elementos de tipo medio (paneles resistentes y placas de forja-

do para bloques de viviendas, etc.); Incipiente, en elementos tridimensionales (bloques sanitarios, cajas de ascensores, case-tas modulares etc.); Habitual, en elementos estructurales y de cerramiento de edificios industriales (pilares, jácenas, correas, placas de forjado, paneles de cerramiento en edificios industriales, almacenes, naves industriales etc.); Frecuente, en elementos estructurales para grandes superficies (centros comerciales, estacionamientos, grandes edificios de oficinas, polideportivos, edificios para equipamiento público etc.).

Actualmente, aumenta la utilización de elementos prefabricados en la edificación de gran calidad y ésta es la tendencia que marcará el futuro de esta industria.

La natural preocupación de los fabricantes por garantizar la calidad de sus productos, permite que la industria de la prefabricación cuente con procedimientos establecidos de aseguramiento de la calidad, capaces de garantizar la eficaz colaboración de la prefabricación en la calidad total de la edificación.

Los forjados mediante placas alveoladas pretensadas son una buena solución, tanto por el buen acabado de la cara inferior, que permite dejarla vista en los techos, como por su buena resistencia al fuego y su capacidad portante, que hace innecesaria la utilización de encofrados. Se han construido forjados de 10 m de luz, para sobrecarga de 2.000 kg /M², con placas alveoladas de 30 cm de canto.





Los paneles de cerramiento, lisos o nervados, prefabricados, con dimensiones importantes, permiten reducir el número de juntas en fachada y obtener un buen ritmo de ejecución.

Incorporando materiales aislantes, y con diversos tratamientos del hormigón superficial, tanto en forma como en textura y colorido, se pueden resolver fachadas muy diversas, con gran dignidad estética. Se han construido paneles, con aislante incorporado, en hormigón armado y de cara lisa, de 9 m de altura y 2,40 m de ancho; y con hormigón postensado y superficie nervada, de 16 m de altura y 2,40 m de ancho.

El uso de paneles de cerramiento que además son, funcionalmente, elementos sustentantes de la estructura, actuando como muros de carga o como núcleos rígidos, es frecuente en edificios de gran diafanidad estructural. Los módulos tridimensionales se utilizan como elementos funcionales, independientes o integrados en estructuras más amplias.

La evolución de las estructuras construidas mediante elementos prefabricados, generalmente pilares armados y jácenas pretensadas, para reproducir entramados hiperestáticos de nudos rígidos, ha permitido superar los modelos isostáticos iniciales, con pilares empotrados en la cimentación y vigas de catálogo, de modo que, actualmente, la prefabricación no se limita al uso repetitivo de un catálogo, sino que constituye un modelo alternativo de construir cualquier tipo de estructura.

En muchas ocasiones es el modo de construir más eficaz y competitivo, fiable en la previsión de plazos y costos, y de calidad asegurada.

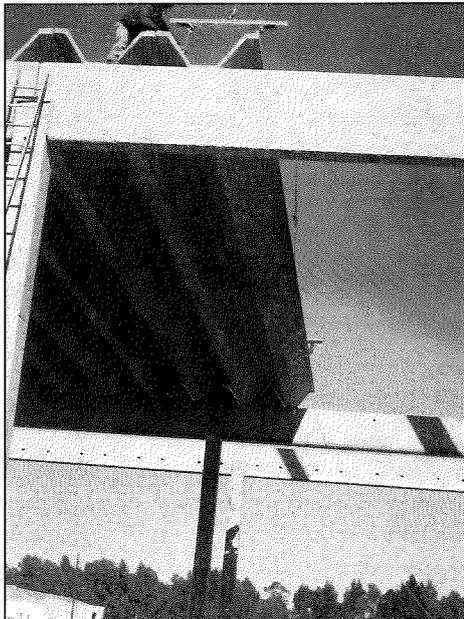
Las estructuras más habituales de naves industriales, con el nudo jácena-pilar articulado, se construyen con soluciones ya muy depuradas, en las que tres elementos (pilar, jácena y correa) forman el conjunto estructural, en cuya construcción se alcanzan ritmos de 2.000 m²/día.

La prefabricación de pórticos se realiza, o bien mediante dos piezas, una "pilar" y la otra "viga", o bien mediante piezas en "hache", formadas por dos pilares y la viga que los une. En ambos casos, las juntas entre elementos prefabricados se resuelven de modo sencillo, materializando articulaciones o nudos rígidos, de acuerdo con el tipo de estructura que se construya. La precisión que se alcanza en la

fabricación de las piezas que se han de unir y en el montaje de elementos prefabricados es muy alta, de modo que facilita la utilización del sistema más adecuado a la unión que se pretende realizar. Uniones mediante soldadura de elementos metálicos, mediante elementos roscados, mediante armaduras alojadas en vainas rellenas de "grout" (mortero de cemento de altísima resistencia, arena silíceas y aditivos para evitar la retracción durante el proceso de fraguado), mediante armaduras postensadas, son de uso habitual.

Combinando entramados de nudos articulados con elementos prefabricados tipo pantalla que constituyen núcleos estructuralmente rígidos, se construyen estructuras intranslacionales que permiten mantener los valores de longitud de pandeo de los pilares en la distancia entre forjados y evitar que las acciones horizontales sometan a aquellos a esfuerzos importantes. De esta manera la sección de los pilares puede ser muy reducida.

La materialización de nudos rígidos entre jácena y pilar mediante disposición de armaduras y hormigonado simultáneo a la ejecución de la capa de compresión, es el sistema habitual de realizar estructuras reticuladas de varias plantas en altura, translacionales, similares a las que se construyen "in situ", pero evitando encofrados y tiempos perdidos en espera del fraguado y endurecimiento del hormigón, para realizar la retirada de los mismos.



La prefabricación permite, en estos casos, reducir notablemente el plazo de la obra, no solamente el plazo de ejecución de la estruc-

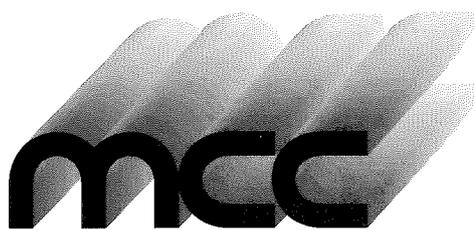
tura sino también el plazo total de aquella, por anticipar el comienzo de otras actividades. La construcción de estas estructuras alcanza ritmos de 1.000 m²/día.

La capa de compresión de los forjados tiene una gran importancia en las estructuras prefabricadas, sirviendo de nexo de unión entre los diversos elementos que forman una planta y dotando a las vigas de la sección compuesta sobre la que actuarán las acciones de servicio.

Por último, es preciso relacionar una serie de obras que, por su carácter, no están encuadradas claramente en el sector de la edificación ni en el de las obras pú-

blicas y en las que la utilización de la prefabricación es frecuente. Son, en general, obras de equipamiento urbano tales como: Estadios, Graderíos, Plazas de Toros, Pasarelas para peatones, Amueblamiento Urbano, Muros de contención de tierras, etc. Las realizaciones mostradas a lo largo de esta exposición indican la elevada capacidad que actualmente tiene la industria de la prefabricación en España.

El apoyo de los Proyectistas, Constructores y Administración, permitirá que la industria de la prefabricación se siga desarrollando con capacidad para participar, activa y eficazmente, en la actividad de construir, obteniendo, cada día, una mejor calidad.



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

El hormigón silencioso

El mayor avance en la tecnología de las carreteras de larga vida y bajo ruido

La contaminación sonora se ha convertido en un tema ambiental importante. Un problema particular es el ruido generado por los niveles todavía crecientes del tránsito. Una nueva superficie para las carreteras desarrollada por la industria del hormigón trabajando en conjunto con las reparticiones viales promete reducir significativamente el ruido del tránsito.

Denominado "hormigón silencioso", la nueva superficie difiere de la carretera de hormigón convencional en que la superficie del agregado está expuesta. Esto resulta en un contacto al azar entre la huella del neumático y el agregado expuesto que reduce el ruido del tránsito.

La superficie cumple con las normas de resistencia al deslizamiento del Reino Unido, que están entre las más exigentes de Europa. Es segura y de larga vida. El hormigón silencioso está probado que es más sereno que las superficies del hormigón convencional y las carreteras de asfalto y, a diferencia del asfalto poroso, su aptitud para la reducción del ruido no se deteriora a medida que envejece.

Siguiendo extensos ensayos, el hormigón silencioso ha sido probado por la Repartición Vial para su uso en todas las carreteras, incluyendo las rutas con tránsito pesado y carreteras troncales que soportan 75.000 vehículos por día.

Las carreteras de hormigón están diseñadas para soportar el tránsito durante cuarenta años, pero con solamente un pequeño aumento en el espesor del hormigón ellas se pueden construir para que duren por lo menos casi el doble - una tendencia hacia la permanencia en el diseño de la carretera.

El hormigón silencioso puede requerir algún pequeño tratamiento a mediano plazo para mantener la resistencia al desli-

zamiento, pero por otro lado estas carreteras libres de ruidos ofrecen un valor excelente de costo total a lo largo de la vida útil.

Historia del desarrollo

Las superficies de hormigón de agregado expuesto fueron primero probadas en Dinamarca y desarrolladas en Bélgica como una alternativa al hormigón cepillado convencional. Desde los años 70 se han usado exitosamente en las principales carreteras de Bélgica.

En los últimos años de los 80, una combinación del incremento relativo al ruido del tránsito y la falla del asfalto poroso para soportar las condiciones severas del invierno condujeron a Austria a examinar el potencial de las superficies de hormigón con agregado expuesto. Los austríacos desarrollaron una técnica económica de construcción en dos capas que usa un agregado expuesto resistente al deslizamiento sobre la capa superior y un agregado más barato en la capa inferior más gruesa. Esto no solamente da como resultado un ruido del tránsito reducido sino que también provee un pavimento capaz de soportar un congelamiento y deshielo severo.



Las superficies de agregados expuestos son ahora ampliamente usadas en Austria. Otros países que desde entonces han usado este proceso incluyen a Francia, Holanda, Australia, Suecia y los Estados Unidos.

Desarrollo en el Reino Unido

Al crecer en importancia el ruido por el tránsito en las carreteras del Reino Unido y con el examen de los desarrollos en Austria, en el departamento de Transporte, últimamente la Agencia de Carreteras, produjo una especificación aplicable a las condiciones y requerimientos de las carreteras en

el Reino Unido. Se efectuaron dos pruebas en el Reino Unido. La primera fue un contrato de mantenimiento importante de 1,2 km de la M 18 entre la J5 y la J6 en North Yorkshire. Esta se abrió al tránsito en diciembre de 1993. La segunda, de 4 km de longitud, era parte de la nueva A50 Foston Hatton - Hilton By-pass en Derbyshire. Ésta se abrió al tránsito en mayo de 1995. El contratista de ambas pruebas fue Mowlem Civil Engineering y éstas probaron exitosamente la reducción del ruido y las aptitudes de la resistencia al deslizamiento segura del hormigón silencioso.

Detalles de la construcción de las pruebas en el Reino Unido

Las carreteras de hormigón silencioso en Austria están construídas usando un agregado más pequeño con un menor requerimiento al deslizamiento que el especificado en el Reino Unido.

Para proveer una resistencia al deslizamiento para alta y baja velocidad que verifique las normas del Reino Unido, se usa un tamaño de agregado más grande y de textura profunda.

Las dos pruebas del Reino Unido fueron construídas en Pavimento de Hormigón con Armadura Continua (CRCP). En Austria, lo normal son los diseños de hormigón simple con juntas (URC). Las pavimentadoras de

moldes deslizantes son usadas en Europa, pero para las pruebas en el Reino Unido Mowlem usó un equipo SGMB montado sobre un riel y se armó el refuerzo sobre soportes previo a la pavimentación. Se usó una terminadora longitudinal GOMACO para mejorar la calidad de rodadura y minimizar el ruido que genera la megatextura.

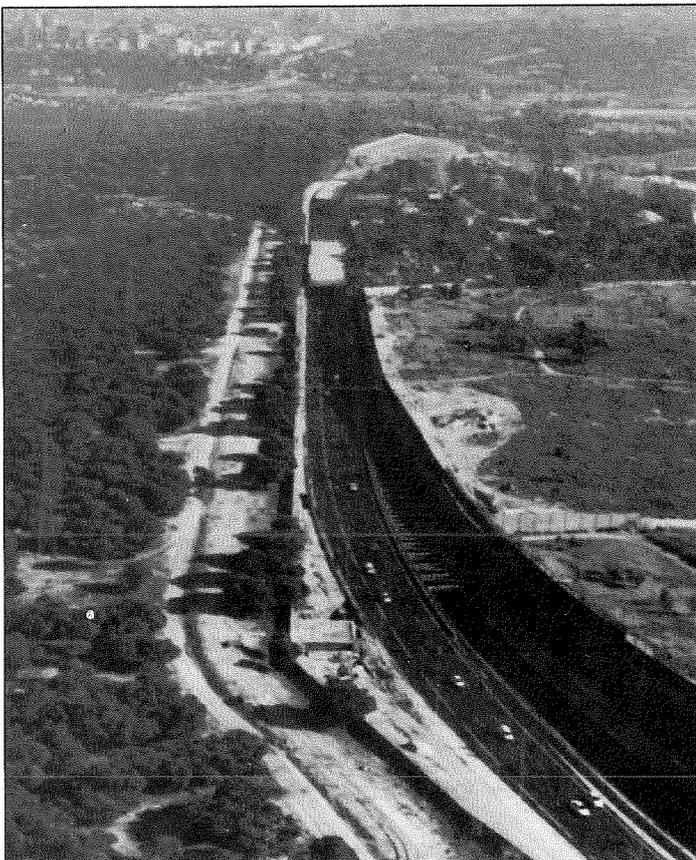
Se alimentó un tren de pavimentación mediante una planta operada con una capacidad de 75 m³ por hora. Se usaron vehículos de descarga lateral para alimentar los distribuidores de hormigón. El ancho de pavimentación de la M 18 era 7,60 m, mientras la A50 era pavimentada a 9,375 m.

Textura de la superficie

Una vez que la superficie ha sido alisada usando un terminador longitudinal, un retardador coloreado de verde basado en azúcar se aplicó a la superficie del hormigón mediante una barra nebulizadora montada en un marco motorizado.

Inmediatamente después de la aplicación del retardador, la superficie fue cubierta por una lámina de polietileno que fue mantenida sujeta en el lugar a lo largo de la losa para evitar que el viento se colara debajo y provocara la evaporación prematura del retardador.

La especificación de la prueba pedía una profundidad de la tex





Promoción Lanzamiento



edificar

REVISTA TECNICA DE LA CONSTRUCCION

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

¡Primer ejemplar gratis!

Suscribiéndose ahora recibirá **el primer ejemplar gratis**. Llene el cupón y envíelo a nuestra librería o por fax al 402-9713.

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

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

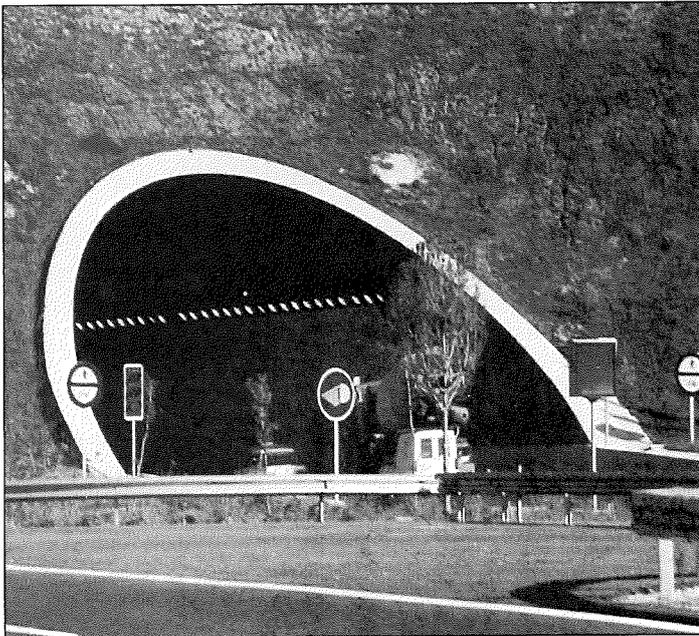
Autorizo que los importes correspondientes sean debitados en la cuenta de la tarjeta de cuyo nombre y número consigno en el presente cupón, la cual declaro estar autorizado a utilizar. Dejo especialmente establecido que en cualquier momento podré dejar sin efecto la suscripción, mediante notificación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



INCLUYE
COSTOS DE COMPONENTES DE OBRA

CP67 LIBRERIAS

CONSTITUYENTE 2038 - TEL. 402-9712 - FAX 402-9713
LIBRERIA DEL CEDA - HALL DE FACULTAD ARQUITECTURA
WEB: <http://www.cp67.com> - e-mail: suscribase@cp67.com



tura de 1,5+0,5 mm, la misma que para el asfalto compactado en caliente. Unas 24 horas después de retardar la superficie, o más temprano en tiempo caluroso, se comenzó el cepillado. El contratista eligió un cepillo rotatorio montado en un riel que se movía transversalmente a través de la superficie.

En otro lugar en Europa se prefiere el cepillado con tractor en una dirección longitudinal. Finalmente, un compuesto de curado aluminizado se aplicó sobre el pavimento completo.

Los ensayos han probado que el hormigón Silencioso logra una reducción del ruido de 3 dB(A), esta es una reducción significativa que iguala a la mitad del flujo del tránsito. El hormigón silencioso hace una contribución notable a un medio ambiente más tranquilo.

- Menos ruidoso que las superficies de hormigón convencional y la carretera bituminosa
- Superficie resistente al deslizamiento, segura
- Calidad de riesgo mejorada.
- Larga vida.
- Ningún requisito de mantenimiento especial.
- Adecuado para todas las aplicaciones en ruta.
- Excelente valor de vida útil para la inversión.
- Colores atractivos naturales.

Valor económico

Todas las carreteras de hormigón son diseñadas para durar 40 años de tránsito sin mantenimiento importante. Otras carreteras están diseñadas normalmente para un término de vida inicial de solamente 20 años y luego son extendidas a 40 años de la reconstrucción parcial a la mitad de su vida.

Las carreteras de hormigón representan un valor del costo inicial excelente cuando se lo compara con otras formas de construcción de carreteras. Este valor aumenta aún más cuando se toman en cuenta los costos totales de su vida. La falta de mantenimiento estructural importante y la eliminación de interrupciones de tránsito producen un beneficio mayor. El hormigón silencioso ofrece todos los beneficios reconocidos de las carreteras de hormigón más la reducción significativa del ruido de aproximadamente el 10 por ciento comparada con un pavimento de hormigón convencional terminado a cepillo.

COPIPLAN

S O C I E D A D A N O N I M A

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

Estabilización de laderas

Una aplicación práctica del Suelo-Cemento

Luis Fernando Sierra Arboleda, I.C.

En el presente artículo se pretende mostrar una visión general del proyecto de recuperación de la zona y destacar la participación del suelo-cemento como parte integral de la solución definitiva a un problema de vieja data.

Como parte fundamental del programa de recuperación de la variante de «Las Palmas» en la ciudad de Medellín, específicamente en el sector ubicado en la confluencia de esta vía con el acceso al sector de Loreto, se diseñó un tratamiento de recuperación y estabilización de las laderas vecinas, basado, principalmente, en la restitución del terreno erosionado mediante muros de gravedad flexibles elaborados

con bolsas de suelo-cemento para la conformación de la ladera.

Igualmente se diseñó un sistema de drenaje superficial consistente en una red de cunetas flexibles recubiertas con bolsas de suelo-cemento y un drenaje subsuperficial mediante filtros de geotextil.

Identificación del problema

Durante la etapa inicial de diagnóstico, se detectó que los problemas de inestabilidad de la vía no se circunscribían únicamente a los sitios puntuales de falla en la carretera, sino que estaban asociados, más bien, a un fenómeno general de tipo morfodinámico que deterioró diferencialmente toda la ladera.

Su origen correspondía a un manejo inadecuado de las aguas de escorrentía, que ocasionó erosión por escurrimiento, tanto laminar como en surcos, socavación lateral de los cauces y remociones en masa, sobre un terreno altamente susceptible a la erosión y sobre unos rellenos antrópicos mal ejecutados.

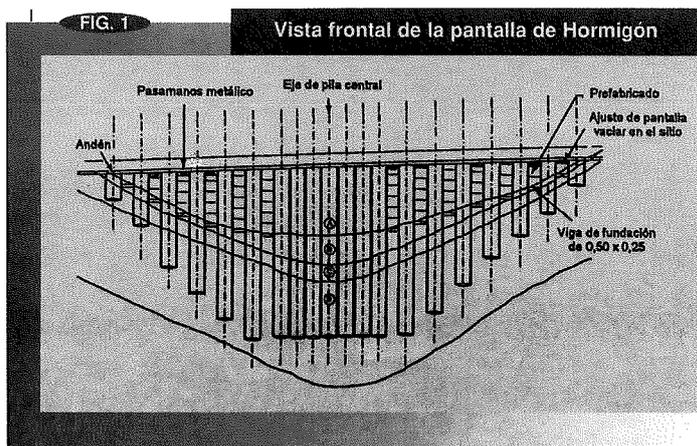
Esta conclusión condujo a pensar que para poder garantizar el funcionamiento, la estabilidad y la permanencia, en el tiempo, de las estructuras planteadas como solución al problema de estabilidad de la carretera, era indispensable recuperar y estabilizar la ladera en ese sector.

Diseño de la solución

Cuando se identificó el origen del problema, se procedió a controlar los factores que afectaban más desfavorablemente la estabilidad: el drenaje y la calidad de los terraplenes del camino.

Solución a la continuidad vial

Después de evaluar las alternativas de: viaducto, tierra forzada, muros de pata con talud y muros de corona, se optó por esta última, aunque con un diseño poco convencional, gracias a las ventajas económicas que ofrecía (20% menos que para la del viaducto) y, primordialmente, porque esta solución era la que mantenía interrumpido el tránsito vehicular por la variante de «Las Palmas» durante menor tiempo (nueve semanas de cierre total del cami



no contra 20 semanas en el caso del viaducto).

Los muros de corona se diseñaron como pantallas de hormigón conformadas por pilas reforzadas, pre-excavadas, de 1,30 m de diámetro, tangentes en el vano central, y espaciadas dos diámetros, centro a centro; con elementos prefabricados y simplemente apoyados contra las pilas actuando como retención del relleno, en los tramos de los extremos. Para la restitución se utilizó un relleno en arenilla reforzada con geotextil, buscando reducir el empuje sobre la pantalla. Algunos detalles del diseño se pueden observar en las figuras 1 y 2.

Estabilización de las laderas

Independientemente de la solución estructural seleccionada para la carretera, se diseñó un programa de recuperación y estabilización de la ladera que pudiera garantizar la permanencia, en el tiempo, de las estructuras diseñadas para la Variante de

«Las Palmas».

El plan se basó en tres actividades fundamentales:

- diseño de un sistema de alcantarillado,
- diseño de un programa de recuperación de zonas erosionadas y cárcavas,
- diseño de una estrategia de siembras y barreras vivas para evitar la erosión por escorrentía superficial.

Alcantarillado

A todo lo largo de la Variante de «Las Palmas», entre «Baltimore» y «El Indio», se diseñó un sistema combinado de recolección de aguas con cámaras de alivio y descargas parciales a las corrientes que atraviesan la carretera, de tal forma que se eliminó la descarga indiscriminada de aguas sobre la ladera.

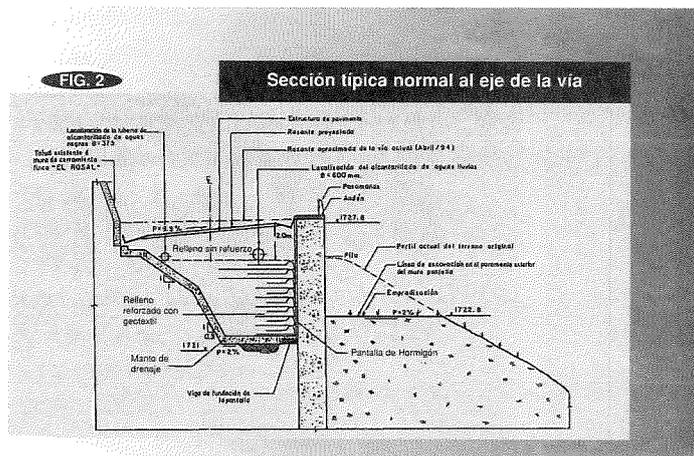
Recuperación de cárcavas

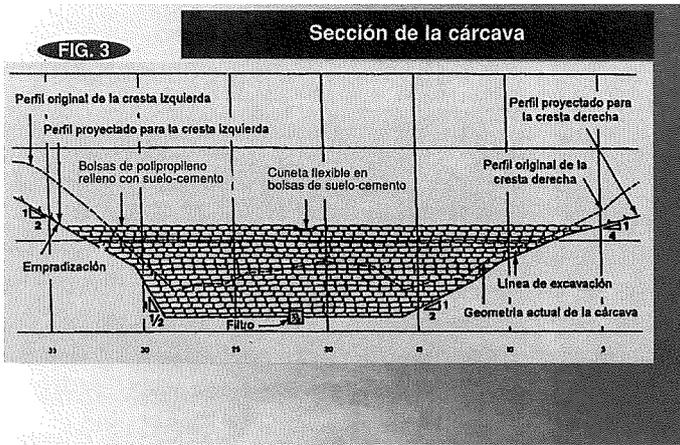
Dentro de las obras de estabilización de las laderas, tal vez la

más importante, fue la recuperación de cárcavas, de áreas erosionadas y de zonas en movimiento.

Para lograr este propósito se diseñó un sistema de control de drenaje superficial, compuesto por cunetas flexibles en bolsas de polipropileno rellenas con suelo-cemento y filtros convencionales de gravas envueltas en geotextil y una serie de estructuras de contención de tipo flexible, localizadas convenientemente en el fondo de las cárcavas, sobre las cuales se apoyaban unos rellenos de conformación que restituyeran el relieve original de la ladera, de tal forma que pudieran conducirse y encauzarse adecuadamente las aguas de escorrentía.

La necesidad de adaptarse a una topografía permanentemente cambiante, debido a la dinámica del proceso erosivo, y la dificultad de transportar materiales por laderas con pendientes hasta del 70% hicieron pensar que la alternativa más apropiada para la construcción de los muros flexibles fuera la de bolsas de polipropileno rellenas de suelo-cemento, ya que, además de ser suficientemente flexibles, requerían un acarreo mínimo de materiales, limitado a movilizar bultos de cemento y costales de polipropileno vacíos. Para la elaboración del suelo-cemento era factible utilizar los limos arenosos y arenas limosas disponibles en el mismo sitio de des-





plante de las estructuras. Algunos detalles del diseño se muestran en la Figura 3.

Siembras y barreras vivas

Para evitar la progresión de la acción erosiva y proteger los ta-

ludes reconformados y obras de estabilización, se diseñaron: un plan de siembra de especies de rápido crecimiento y una serie de barreras vivas de bambú, para completar el tratamiento general de la zona.

Conclusiones

Después de haber culminado completamente los diseños, se pueden destacar las siguientes conclusiones:

Para poder resolver un problema de tantos años fue necesario investigar profundamente sus causas y plantear una solución integral al problema, tras pasando ampliamente las fronteras físicas aparentes reflejadas en la inestabilidad puntual de la carretera.

Debido a las restricciones existentes para los plazos de cierre total del camino y para las apropiaciones presupuestales, fue necesario implementar soluciones no convencionales para la continuidad vial.

Finalmente se debe resaltar el significativo aporte de las obras de estabilización de la ladera en la permanencia y estabilidad de los trabajos para la carretera, donde el suelo-cemento, como material constitutivo de los muros de contención flexibles, jugó un papel preponderante en la reducción de costos, gracias a la facilidad y rapidez de construcción.

Extractado del Boletín ICPC N° 69.

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

Cristales y energía

Informe técnico sobre cristales

Las ventanas hacen mucho más que ayudar a vincularnos con el exterior. Permiten el paso de la luz natural en el interior de nuestros edificios y le dan a los espacios habitables un sentido de confort y apertura. Las ventanas juegan un papel fundamental en controlar la temperatura y el flujo del aire en el interior.

Este rol tiene directo impacto en la eficiencia energética del edificio. En el verano las ventanas pueden permitir la entrada de calor indeseado en el interior y en el invierno pueden ser responsable de hasta un 25% de las pérdidas de calor. También tienen un gran impacto en el confort interior. Nadie ignora que en el conjunto que es una ventana, el vidrio tiene el papel protagónico desde el punto de vista energético. Durante años el vidrio incoloro convencional fue el único vidrio disponible para el uso en ventanas.

Hoy en día los fabricantes de vidrio producen vidrios más eficiente desde el punto de vista energético que aumentan el confort y ayudan al ahorro de la energía. Este documento técnico pretende poner en sus manos, la primer entrega de la información necesaria para comprender el problema de la energía en relación a los cristales de un edificio y dar-

les los principios básicos de solución. Una vez más insistimos en que cada caso debe ser visto en particular por el especialista o profesional.

CONCEPTOS IMPORTANTES

Para comprender el problema térmico y poder dar una solución ante un requerimiento de este tipo, es necesario recordar que el calor fluye de lo más caliente a lo más frío y que entonces lo importante es determinar si nos encontramos frente a un problema de excesivas pérdidas de calor (zona fría, orientación sur, etc.) o excesivas ganancias de calor (zonas cálidas, orientaciones al norte, este u oeste, etc.)

Una vez determinado si queremos evitar las ganancias de calor o si queremos disminuir las pérdidas podemos analizar más claramente que solución de cristales proponer.

Los cristales como cualquier material tienen una propiedad que se denomina «transmisión térmica». Ésta determina la cantidad de calor que ese material deja pasar por cada mm de espesor, por M² de superficie y por cada grado centígrado de diferencia de temperatura entre un lado y otro del material. El valor K que normalmente informan los fabrican-

tes de cristales precisamente mide esa cantidad. Cuanto más grande es el valor K mayor la cantidad de calor que pasará y por consiguiente es menor su valor de Aislación.

La energía que genera el sol y que llega a la tierra está formada por radiaciones de diferentes longitudes de onda y su distribución es la siguiente:

2 % Radiación Ultravioleta

47 % Radiación de Luz Visible

51 % Radiación Infrarrojo

La Radiación Ultravioleta es la que ocasiona el decoloramiento de las telas, el deterioro de los plásticos, etc.

La Radiación de Luz Visible directa es como lo dice la palabra la que nos permite la visión. El exceso de luminosidad nos molesta, como es el caso de grandes lucarnas en algunos paseos comerciales que nos impiden la visión de las vidrieras, o el caso de grandes ventanales enfrente de pantallas de computadoras que no nos permiten trabajar correctamente, etc.

La Radiación Infrarroja es la que transmite el calor. Si esta

La información que brinda V&M Consultores se adecúa a los materiales y técnicas de vidrio conocidas a la fecha en la que es prestado. La elección de los materiales y la contratación de los encargados de llevar las obras corren por exclusiva cuenta y riesgo del cliente y la responsabilidad por los materiales y ejecución de cualquier trabajo por exclusivo cargo de los respectivos fabricantes y/o instaladores. En ningún caso V&M Consultores será responsable por la deficiente instalación de los materiales o por los vicios que éstos pudieran contener.

mos en zonas de clima frío, necesitamos que esa energía ingrese y luego cuidar que no se vaya, mientras que si estamos en zonas cálidas debemos dejarla afuera de los ambientes. Básicamente existen tres formas de transmisión de calor:

*Por Convección: a través del aire

*Por Conducción: por contacto entre cuerpos

*Por Radiación: a distancia por el aire

COEFICIENTES TÉRMICOS

La selección de un vidriado para un edificio es un cuidadoso proceso de «negociaciones». No existe el vidriado perfecto para un proyecto.

Gracias a las actividades de desarrollo de parte de los industria-

les del vidrio, los diseñadores tienen un amplio rango de libertad y el criterio de selección de vidrios no es algo dificultoso como lo era antes. Todas las alternativas disponibles permiten una especificación más informada.

Las propiedades de los vidrios relacionadas con la energía están normalmente enumeradas en la literatura de los fabricantes. El análisis de todas estas propiedades lleva a una buena selección brindando el máximo confort y eficiencia energética al mismo tiempo que se preservan las vistas y otras intenciones de diseño.

Las propiedades más importantes a evaluar son:

*Transmisión de Luz Visible

*Reflexión de Luz Visible

*Coeficiente de transmitancia térmica

*Coeficiente de Ganancia de Calor Solar Radiante

*Coeficiente de Sombra

Transmisión de Luz Visible

Es el porcentaje de luz visible que es transmitida a través del vidrio.

Reflexión de Luz Visible

Es el porcentaje de luz visible reflejada por la superficie del vidrio. Normalmente se revisa la reflexión de luz exterior que es la que interesa desde el punto de vista térmico. Pero a veces también se analiza la reflectancia interior por otras razones

Coeficiente de Transmitancia Térmica ("K")

Indica la cantidad de ganancia o pérdida de calor a través del vidrio, dada por la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior. Este determina la cantidad de calor por unidad de tiempo que ese material deja pasar por cada mm de espesor, por M² de superficie y por cada grado centígrado de diferencia de temperatura entre un lado y otro del material. El valor K que normalmente informan los fabricantes de cristales precisamente mide esa cantidad. Cuanto más grande es el valor K mayor la cantidad de calor que pasará y por consiguiente es menor su valor de aislación. La unidad se expresa en W/m² °C.



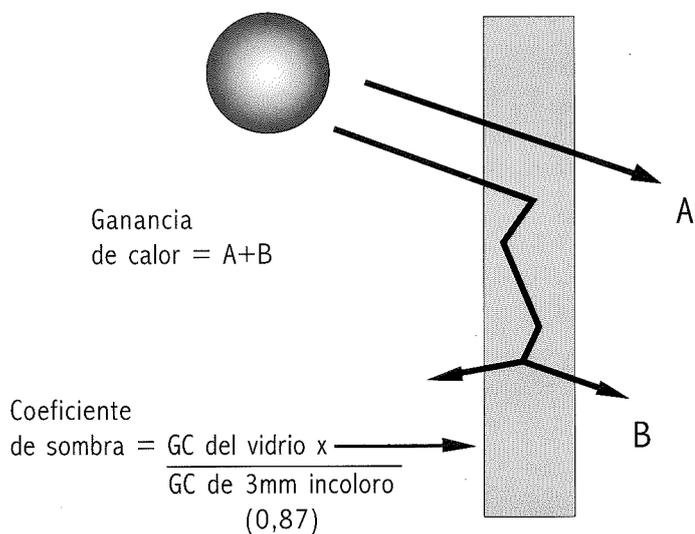
Coefficiente «K», para diferentes tipos de vidrio

Monolítico	5.4 W/m ² °C
Doble	2.8 W/m ² °C
Triple	1.9 W/m ² °C
Doble con Low-E	1.8 W/m ² °C

Coefficiente de Ganancia de Calor Solar Radiante

Es la porción de energía solar transmitida directamente a través del vidrio sumada a la parte de la energía absorbida y reirradiada hacia adentro.

Coefficiente de Sombra



Es la porción de ganancia de calor solar radiante a través de un tipo de vidrio específico en comparación con un vidrio incoloro de 3 mm, bajo las mismas condiciones climáticas. Cuando el valor del coeficiente de Sombra decrece, las ganancias de calor disminuyen, esto significa que mejora las prestaciones del producto.

Una invaluable herramienta de diseño: HELIODÓN

En el marco del programa de asesoramiento técnico de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires, el Centro de Investigación Hábitat y Energía ofrece asesoramiento sobre: Impacto de sol y de viento en arquitectura, iluminación natural, eficiencia energética y características térmicas de edificios.

Con el simulador del movimiento aparente del sol: Heliódón del Laboratorio de Estudios Bioambientales que pertenece al Centro, se realizan ensayos y estudios de protección solar, evaluación de luz natural y radiación solar, estudios de sombras y de reflejos, con el fin de contribuir a soluciones arquitectónicas que optimicen la calidad y el confort ambiental.

A la hora de decidir orientaciones, tamaño y ubicación de las aberturas, dimensiones, posición y ubicación de protecciones solares (parasoles, viseras, persianas, etc.) o tipos de vidriado, este simulador se transforma en una práctica y veloz herramienta de diseño arquitectónico.

El mismo es relativamente sencillo de usar, y está disponible para profesionales e instituciones a través de un arancel fijado por la Universidad.

Para mayores informaciones dirigirse a:

Directores:
 Profs. Arqts. John Martin Evans y Silvia de Schiller.

Fax (01) 782-8871, E-mail evans@fadu.uba.ar -
 Web: <http://www.fadu.uba.ar/cihe>
 Dirección postal: CIHE, FADU-UBA, CC 1765,
 Correo Central, (1 000) Cap. Federal

LOS CRISTALES Y EL MANEJO DE LA ENERGÍA

Cuando la energía solar se encuentra con el cristal, parte de ella es Reflejada, Absorbida y Transmitida, dando lo que se conoce como la ecuación RAT.

La ecuación RAT nos da el 100% del total de la energía solar que impacta en el vidrio que es igual a la suma de la reflexión, absorción y transmisión.

CUADRO COMPARATIVO DEL MANEJO ENERGÉTICO DE DIFERENTES VIDRIOS

TIPO DE VIDRIO	REFLEXION	ABSORCION	TRANSMISION
INCOLORO	7%	15%	78%
COLOR	5%	46%	49%
REFLECTIVO (#1)	30%	39%	31%
REFLECTIVO (#2)	12%	57%	31%

Los cristales incoloros como se ve en cuadro dejan pasar gran parte del total de la energía solar que incide en él. Depende en que latitud geográfica se encuentre nuestra construcción, esta propiedad nos será de gran utilidad (por ej. Pcia. de Chubut) o por el contrario, tendremos que preocuparnos seriamente por las ganancias de calor que ese edificio tendrá. (por ej. Pcia de Salta).

Los cristales de Color o también llamados de Control Solar, poseen la propiedad de absorber gran cantidad de energía en su masa, por lo cuál gran parte de ese calor absorbido, para ser más exactos las 2/3 partes será irradiada hacia el exterior, disminuyendo las ganancias de calor en el ambiente que deseamos proteger de la radiación solar.

Los vidrios reflectivos, que cada vez más son especificados tanto por su carácter estético como por su desempeño térmico, son la solución más indicada para disminuir las ganancias de calor por radiación solar. A continuación explicaremos cómo manejan la energía solar estos vidrios.

Existen dos tipos de vidrios reflectivos:

- * Vidrios Reflectivos Solares
- * Vidrios Low - E (baja emisividad, que conservan la energía)

Las diferencias entre ellos son:

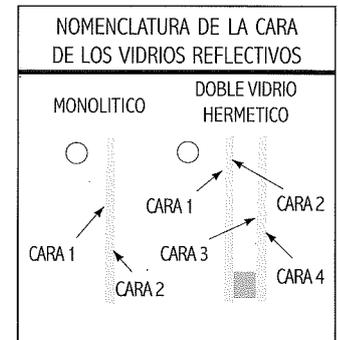
- * transmisión de luz visible.
- * longitudes de onda de energía que reflectan.
- * la dirección en cuál esas longitudes de onda son reflejadas. (hacia el exterior en el caso de los reflectivos solares y hacia el interior en el caso de los de baja emisividad)

A - Coatings control solar

Los coatings se aplican sobre una de las caras del cristal. El vidrio base puede ser incoloro, o de color cambiando parte de sus características estéticas sus propiedades térmicas y dando a los arquitectos una amplia gama de combinaciones posibles.

Básicamente reflejan el calor solar radiante que incide en el vidrio.

Térmicamente si el coating está colocado en cara 1 tiene un rendimiento superior que si está colocado en cara 2, es decir que refleja mayor cantidad de calor solar radiante.



Estéticamente si el coating está colocado en cara 1, el vidrio se va a ver como un espejo (plateado), sin poder ver el color del vidrio base.

Si está colocado en cara 2, se verá el color del vidrio base con un matiz espejado.

B - Coatings Low-E

Low-E quiere decir Low Emissivity o baja emisividad.

Parte del calor solar radiante que entra por el vidrio de nuestra ventana, lo hace en forma de radiación infrarroja. Ésta a su vez es absorbida por los objetos que se encuentran en el interior de la casa y emitido a su vez como calor en forma de radiación de onda larga. Los coatings Low-E reducen la emisividad del vidrio común que es de 0.9 a menos de 0.1.

*Elegir nuestros revestimientos
tiene muchos pros.*

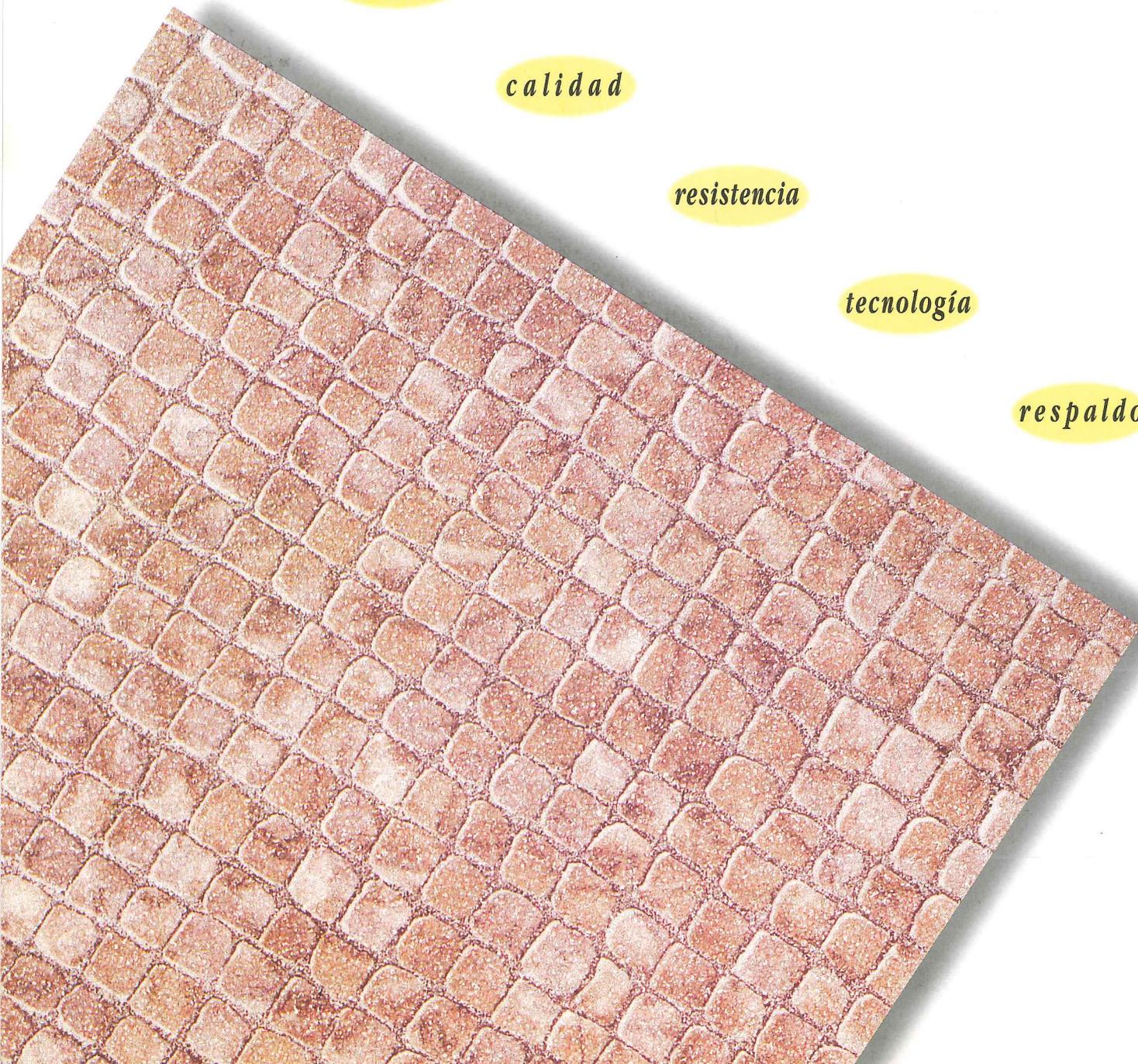
estilo

calidad

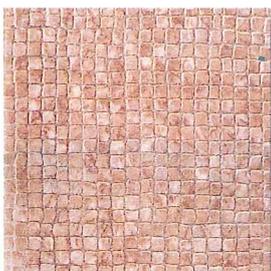
resistencia

tecnología

respaldo



Y una sola contra
(Decidir con cuál diseño quedarse)



etrusca marrón



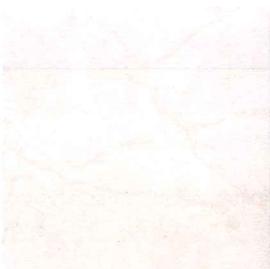
granitti beige



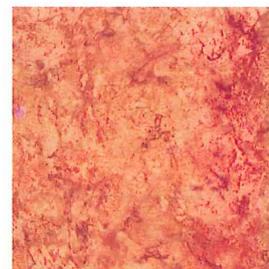
ori3n gris



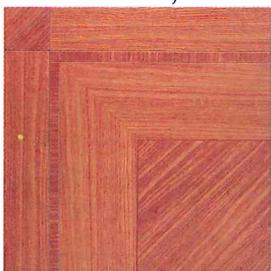
terra rojo



delfos rosa pared



navarra 3mbar



renacimiento lisboa



tebas verde



morocco cobre

Todo profesional de la construcci3n sabe que cuenta con un aliado inigualable en **Metzen y Sena S.A.**
Para construir, proyectar o decorar, las variadas l3neas de nuestros revestimientos son siempre la decisi3n m3s acertada.
Pase por cualquiera de nuestros salones exposici3n en Montevideo Shopping, Galicia y Convenci3n,
Portones Shopping, Punta del Este y elija.
Tiene m3s de 400 distribuidores exclusivos en todo el pa3s donde comprar.

OLMOS
— Revestimientos —

METZEN Y SENA S.A.

Básicamente se comporta como una pantalla que refleja el calor de longitud de onda larga, según la cara en que se lo coloque, será su comportamiento. Antes de explicar como funcionan estos coatings en invierno y en verano, debemos decir que estos vidrios, siempre van colocados en un DVH.

FUNCIONAMIENTO EN CLIMA FRIO

Aplicados sobre cristal incoloro dejan entrar el máximo de la luz de día junto con la radiación infrarrojo (calor) en forma de onda corta en el local para que lo caliente, pero luego a la noche reduce la pérdida del mismo ya que refleja la radiación infrarrojo en forma de onda larga hacia aden-

tro del local conservando la energía del mismo. Esto se traduce en un ahorro de energía considerablemente importante.

FUNCIONAMIENTO EN CLIMA CALIDO

Para éste fin debe usarse un DVH en combinación con un vidrio de color, sabemos que los mismos absorben gran cantidad de calor solar radiante que incide sobre ellos. El calor absorbido por el vidrio en forma de longitud de onda corta infrarrojo parte es emitido hacia el exterior y parte hacia la cámara de aire en forma de longitud de onda larga, donde se encuentra con el LOW-E, que lo refleja hacia el exterior, impidiendo la ganancia de calor en el local.

Efectos de un buen aislante térmico en climas fríos.

Hay cristales compuestos por más de un cristal con la interposición de una o más cámaras que contienen aire atmosférico o algún gas inerte con lo cual se consiguen altísimos valores de Aislación térmica (Bajos valores de K). Estos cristales compuestos son la solución ideal para disminuir pérdidas de calor.

Es importante destacar que un cristal que es buen aislante térmico produce tres efectos notables:

*Contribuye a disminuir la carga de calefacción que hay que aportar al ambiente.

*Elimina la sensación de «disconfort» que provoca un panel más frío que el resto del ambiente (Cristales comunes)

*Elimina la posibilidad de condensación sobre su superficie (Empañados y/o chorreaduras)

BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

- *Glass in Building - Button & Pye
- *Normas ASTM
- *Software especializado - Lawrence Berkeley Laboratory
- *Diseño Bioambiental y Arquitectura Solar - Martín Evans y Silvia de Schiller
- *Procedimiento para determinar las propiedades técnicas de los materiales para cerramientos - NFRC
- *Cool Glazing - Pacific Gas & Energy

TABLA COMPARATIVA DE DIFERENTES COEFICIENTES TÉRMICOS

Material	Espesor(m m)	"K"(W/m ² C)	Coefficiente de Sombra	Transmisión de luz (%)
Float incoloro	6	5.80	0.98	88
Float gris	6	5.70	0.72	46
Float Reflectivo gris (#1)	6	5.70	0.45	19
Evergreen	6/12/6	6.22	0.62	69
DVH Ext. incoloro, int. incoloro	6/12/6	2.80	0.81	78
DVH Ext. color, int. incoloro	6/12/6	2.80	0.57	41
DVH Ext. color, int. low-E	6	1.80	0.51	38
DVH Ext. reflectivo, int. incoloro	6	2.94	0.42	20
DVH Ext. reflectivo, int. Low-E	6/12/6	2.10	0.28	16
Pared 0.30 m con revoque en ambas caras	-	1.62	-	-
Losa H.A.(10 cm)+Contrapiso (10 cm) + Membrana	-	1.50	-	-
Chapa canaleta de zinc en techo sobre tirantes	-	7.50	-	-



Puerto Pesquero Caleta Paula

El puerto pesquero se halla emplazado a 4,5 km al sur de la ciudad de Caleta Olivia, en el Golfo de San Jorge, Provincia de Santa Cruz.

Su construcción se realiza excavando una dársena en tierra firme, detrás de la línea de ribera marítima. Para el ingreso de las embarcaciones, se excava un canal de aproximación, cuya cota de solera es idéntica a la cota de fondo de la dársena.

Sobre el lado norte y este del recinto, de forma rectangular, se desarrollan los muelles de paramento vertical. Los lados restantes, exceptuando la zona de emplazamiento del canal de aproxima-

ción, están formados por taludes inclinados, adecuadamente protegidos contra la acción erosiva del oleaje y las mareas.

Las oficinas de la administración y las demás facilidades requeridas por el puerto, tales como vestuarios, cocinas para el personal, talleres, pañol y vivienda para el encargado del puerto, se hallan ubicadas en un edificio de cuatro plantas, emplazado próximo al muelle principal.

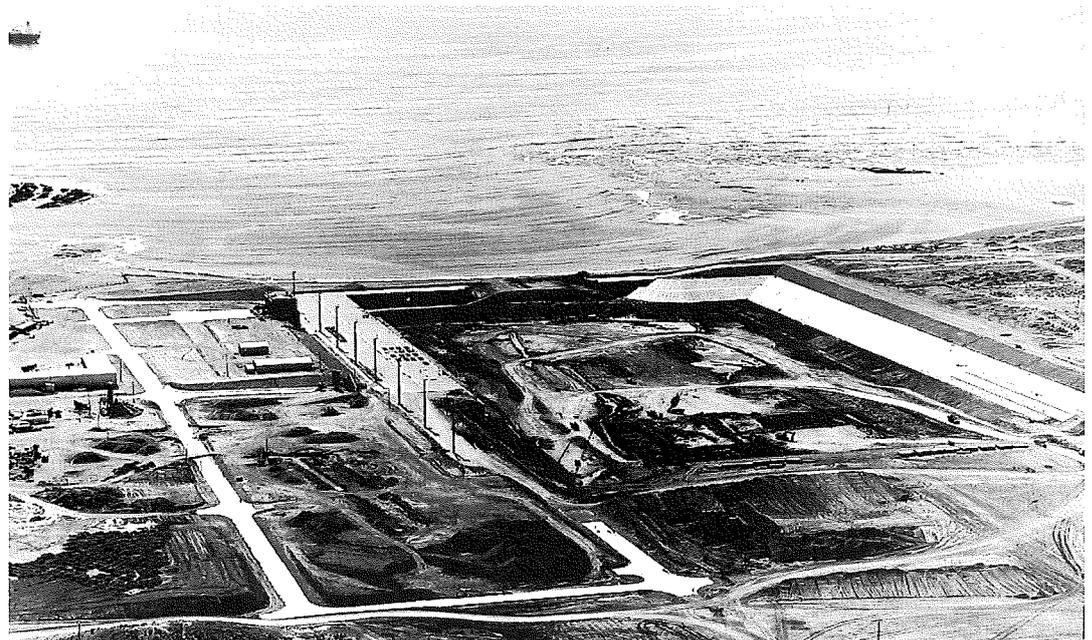
El complejo portuario se complementa con el tendido de redes de agua potable, desagües cloacales, desagües pluviales, sistema contra incendio, sistemas de suministro de combustible y ener-

gía eléctrica a las embarcaciones y de un sistema de descarga de las sentinas, que dotarán al puerto de la totalidad de los servicios necesarios para su adecuada operación.

Al finalizar el mes de junio próximo pasado, el grado de avance ponderado total general alcanzaba al 70%.

A la fecha, tanto la construcción del muelle, como la excavación de la dársena, se hallan prácticamente concluídas, previéndose el llenado del recinto portuario durante el mes de octubre.

La fecha de culminación de las obras está prevista para el mes de Agosto de 1998.



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

Expovivienda '98

Del 26 al 30 de marzo se llevará a cabo en el Centro Costa Salguero, la 7ª edición de la exposición internacional de la vivienda.

En su última versión del '96 participaron 200 empresas y fue visitada por 48.724 profesionales y empresarios del país y del exterior.

En Expovivienda '98 se exhibirán materiales, sistemas constructivos, aberturas, herrajes, pisos, accesorios y mobiliario de cocina, sanitarios, pinturas, climatización, prefabricación, ascensores, entre tantos otros rubros que componen la construcción de la vivienda.

Informes:

Paraguay 917, 1º Piso (1057) Buenos Aires. Tel.: (00 54) 1 328-2022. Fax: (0054) 1 394-7156



Fematec '98

La VII Feria Internacional de Materiales y Tecnologías para la Construcción se llevará a cabo entre el 4 y el 9 de mayo en el Predio Ferial de Palermo.

Este importante evento está auspiciado por la Cámara Argentina de la Construcción y organizado por Servi Expo SRL, Cerviño 4483, Capital Federal (1425).

Tel.: (00 54) 1 776-2500, Fax: (00 54) 1 773-4081



con el tema «Habitat para el siglo XXI» pueden enviar sus trabajos o participar transdisciplinariamente a fin de enriquecerla.

Urbanistas de trayectoria internacional, especialmente invitados, dictarán conferencias y dirigirán talleres. Se contará con actividades complementarias, mesas redondas, exposiciones especiales y una exposición internacional de equipamiento e infraestructura urbana que permitirá conocer nuevas técnicas y tecnologías disponibles.

Exposanitarios '97

Del 4 al 9 de noviembre se llevará a cabo en el Predio Ferial de Palermo la 7ª edición de este evento donde se expone todo lo disponible en materia de diseño y tecnología en instalaciones sanitarias, gas, climatización e incendio.

Informes: Av. Gaona 3316 (1416) Buenos Aires
Tel.: (00 54) 1 584-7434/8518.
Fax: (00 54) 1 582-7221

2º Bienal Internacional de Urbanismo

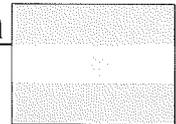
Este evento a realizarse en la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires entre el 8 y el 12 de noviembre de 1998, está organizado para reunir, explicar y debatir ideas y experiencias sobre las características y tendencias del habitat actual en las diferentes culturas y países, proponiendo soluciones para su desarrollo a principios del próximo siglo. Realizadores, investigadores y pensadores en disciplinas afines



Taller Internacional de Urbanística Latinoamericana

Av. Santa Fe 2365, 1º Piso "E" (1123) Buenos Aires
Tel./Fax: 00 54 1 825-6316
E-mail: tiul@filepro.com.ar
Web: www.file-pro.com/tiul





Modelo Uno

Vivienda publica desde el año 1970 este valor que mes a mes es actualizado. Se trata del precio por metro cuadrado de un edificio destinado a viviendas de 9.500 m2, apoyado entre medianeras y construido en la ciudad de Buenos Aires. Los valores publicados pueden ser utilizados tanto como expresión real del costo por metro cuadrado de superficie cubierta, como con el carácter de número índice.

*A partir del mes de Diciembre de 1996 el Modelo UNO es publicado sin incluir IVA.

El Modelo incluye los gastos generales y el beneficio normal de la empresa constructora (en la estructura original 8 y 15% respectivamente). Los materiales y los subcontratos no incluyen IVA (Impuesto al Valor Agregado).

Fecha base Enero 1970. Pesos Ley 18.188=276,32

Mes y Año	valor (\$/m2)	%
Setiembre 96'	699.89	1.59
Octubre 96'	690.09	-1.40
Noviembre 96'	587.05	0.44
Diciembre 96'	605.67	0.00
Enero 97'	611.50	0.96
Febrero 97'	613.57	0.34
Marzo 97'	613.54	0.004
Abril 97'	616.00	0.40
Mayo 97'	616.00	0.00
Junio 97'	617.21	0.20
Julio 97'	618.11	0.15
Agosto 97'	618.94	0.13
Setiembre 97'	620.11	0.19

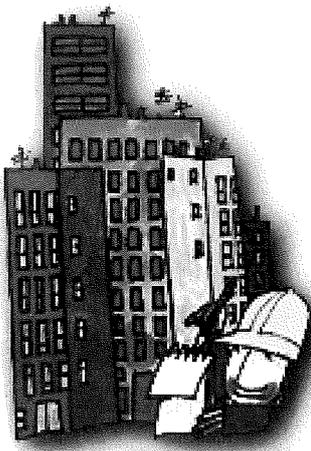
C-3

MATERIALES

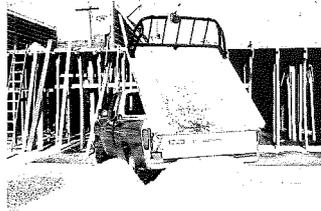
Fecha de Ejecución: 12.09.97
 Precios Promedios de Materiales y Mano de Obra.
 Los valores son al contado, por partidas medias en Capital Federal y alrededores.
 No se incluye el I.V.A.

004 - ACEROS Y HIERROS		
002 HIERRO LISO REDONDO, 8mm, BARRA.....TON.	553,84	
004 HIERRO LISO REDONDO, 12 mm, BARRA.....TON.	550,48	
012 ALETADO, 8 mm, BARRA.....TON	526,06	
014 - ALAMBRES		
001 ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 14.....KG.	0,89	
026 - ARENA		
001 FINA ARGENTINA.....M3	9,00	
011 GRUESA ORIENTAL.....M3	20,00	
036 - BLOQUES		
028 DE HORMIGON LIVIANO, 15X20X40cm.....U	0,66	
030 DE HORMIGON LIVIANO, 20X20X40cm.....U	0,91	
056 - CALES		
053 HIDRAULICA EN POLVO, BOLSA DE 25 KGS.....100B	220,00	
074 - CEMENTO		
060 NORMAL "LOMA NEGRA". B. 3 PLIEGOS 50 KGS.BOLSA	6,10	
063 CEMENTO P/ALBAÑILERIA BOLSA 40 KGS.....BOLSA	3,90	
084 - CLAVOS		
001 PUNTA PARIS 1", 30 KGS.....CAJA	27,65	

126 - FRENTES			
001 SUPER IGGAM TRAVERTINO X 50 KGS.....BOLSA	23,38		
006 SALPICRETE PARA EXTERIORES X 50 KGS.....BOLSA	21,74		
138 - HIDROFUGOS			
001 CERESITA, ENVASE PLASTICO 10 KGS.....U	8,38		
152 LADRILLOS			
001 COMUNES, MOLDEADOS A MANO, 1°.....MIL	130,00		
012 HUECOS , 12 X 18 X 25cm.....MIL	376,25		
012 PORTANTE, 12 X 19 X 40 cm.....U	0,79		
160 - MADERAS			
142 PINO PARANA TABLAS 1 X 4 A 6".....P2	0,72		
182 PINO PARANA TIRANTES 3 X 6".....P2	0,98		
161 - MANO DE OBRA			
SALARIOS BASICOS CAPITAL FEDERAL			
CONSTRUCCION EN GENERAL, PINTURA, COLOCACIÓN DE VIDRIOS			
100 OFICIAL ESPECIALIZADO.....DIA	10,86		
103 OFICIAL.....DIA	9,94		
106 MEDIO OFICIAL.....DIA	9,28		
115 CARGAS SOCIALES s/C.A.C. (CAMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCION) DESDE 1/1/96.....%			97,42
196 - PISOS			
020 CERAMICA ROJA 20 X 20 PARA PISO O AZOTEA.....m2	5,57		
280 MOSAICOS GRANITICOS, GRANO FINO, 30X30.....m2	13,30		
300 ZOCALO FONDO CON CEMENTO COMUN			
10 X 30 , PULIDO A PIEDRA FINA, GRANO FINO.....m	4,80		
330 BALDOSAS CALCAREAS PARA VEREDAS, 20 X 20.....m2	10,00		
212 - SANITARIOS			
160 INODORO CORTO, ITALIANO TAURO, BLANCO.....U	41,24		
180 LAVATORIO, FLORENCIA OLIVOS, 3 Agujeros, Bco.....U	30,35		
183 COLUMNA FLORENCIA, BLANCA.....U	13,22		
260 DEP. P/INODORO DE FIBROCEMENTO, 12L, COMP.U	37,30		
238 - YESERIA			
020 YESO BLANCO, ENVASE 40 KGS.....BOLSA	5,37		
023 METAL DESPLEGADO LIVIANO(350GRS/M2).....HOJA	1,03		



Caja volcadora



La caja volcadora removible «Volk up», es insertable sobre la caja original de una pick-up, sin retirar ni modificar la misma. Es operada por una electrobomba conectada a la batería del vehículo y tiene una capacidad de carga de 2.5 ton. El portón de descarga es pivotante sobre el borde superior o sobre la línea del piso y el ángulo de apertura es regulable.

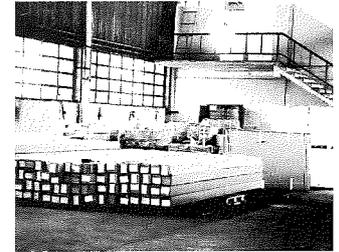
Volk Up
Rivadavia 755, 3º Piso "E"
1002 - Capital Federal -
República Argentina
Tel./Fax: 00 54 1 342-5938

Panel termoacústico
 -Doble Vidriado Hermético

Fenzi Argentina S.A. ha habilitado su nuevo depósito en la Zona Franca de La Plata con toda la línea de productos, máquinas y herramientas para la fabricación del doble vidriado hermético y la atención de la demanda del mercado local y del Mercosur.

Su línea de productos químicos: Molver, sales moleculares; Hot Ver, sellador monocomponente en caliente; Butylver, sellador butílico primera barrera y Thiover, sellador a base de Thiokol, están elaborados bajo Normas ISO 9002, garantizando su correcta aplicación.

Los perfiles de aluminio Alu Pro y los barrotillos y accesorios AL7 Meipa, aseguran el correcto ensamble e innumerables posibilidades de diseño.



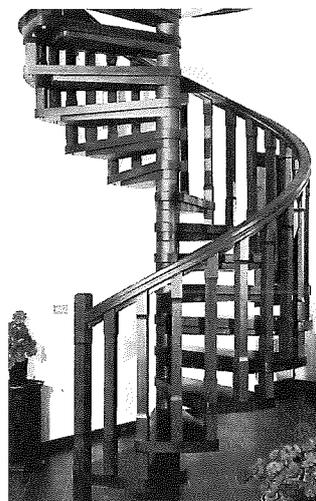
La oficina técnica de Fenzi brinda asesoramiento a los fabricantes y da respuesta a los requerimientos técnicos que plantea la producción de paneles termoacústicos y doble vidriado hermético.

Fenzi argentina
Maturín 2550
1416 - Capital Federal - República Argentina
Tels./Fax: 00 54 1 585-4480
y 585-2950

Escaleras industrializadas

La empresa Leranoz Construcciones S.R.L., representante exclusivo de Dimes de Italia, introduce en nuestro mercado las escaleras industrializadas, totalmente terminadas hasta en su más mínimo detalle, listas para su armado y uso.

Producen varios modelos, entre los cuales se destacan: Modulares y Tradicionales, estructura portante con elementos modulares metálicos de armado tipo «meccano» y posibilidad de trazo rectilíneo o curvo, los escalones son de madera de haya laminar, la baranda está realizada



con columnas metálicas y el pasamanos en poliuretano de alta densidad; Helicoidales, escaleras

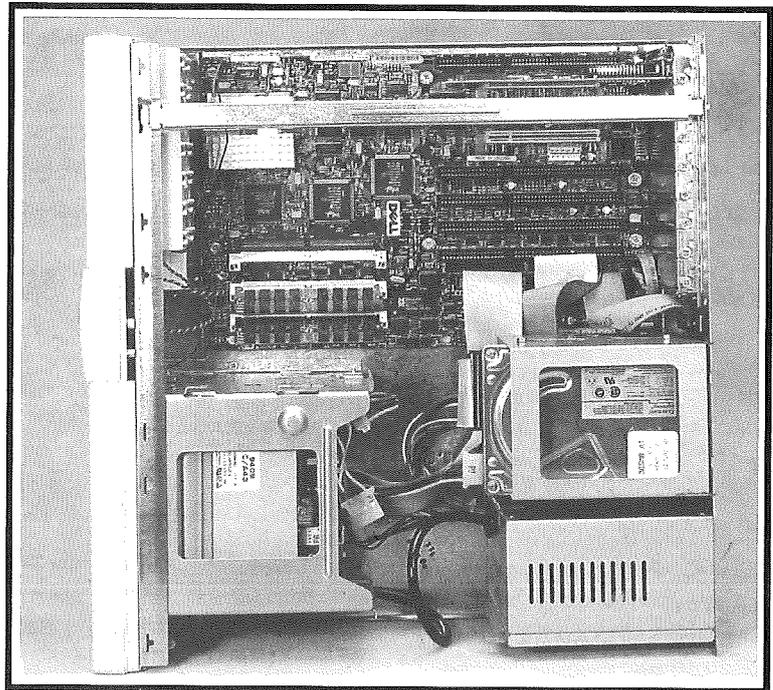
caracol en hierro y madera que se entregan listas para armar. Cubre alturas que van desde los 2,20 a los 3,03 metros y Telescópicas para boh ardillas y entretechos, se realizan en 10 modelos diferentes con estructuras de aluminio o de acero.

leranoz construcciones s.r.l.
Necochea 58
(1740) Ramos Mejía - Buenos Aires - Rep. Argentina
Tels./Fax: 00 54 1 654-1326,
654-7813 y 422-6432



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***

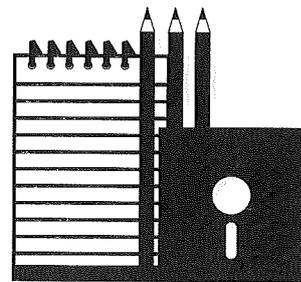


**UD. ELIGE
LA FORMA
DE PAGO**

- * 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. !!



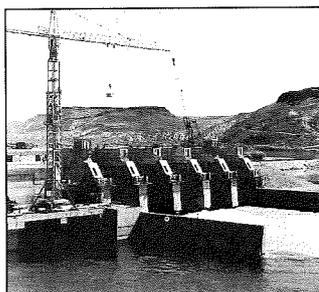
COMPUPEL

EL MAYOR SERVICIO AL MENOR PRECIO

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

**Aprovechamiento
Hidroeléctrico
Pichi Picún Leufú**

El aprovechamiento se halla emplazado sobre el río Limay, en las Provincias del Neuquén y Río Negro, a una distancia de aproximadamente 220 km aguas arriba de la ciudad de Neuquén, a 250 km de la ciudad de Bariloche y a 25 km de la Central Hidroeléctrica Piedra del Águila, aguas abajo en



los dos últimos casos citados. Es el último emprendimiento cuya ejecución, a partir de enero de 1990, encaró Hidroeléctrica Nordpatagónica - Hidronor S.A., se trata de una obra de propósito múltiple, entre cuyos objetivos se pueden citar:

Producir energía hidroeléctrica a partir de recursos renovables.

Actuar como compensador de Piedra del Águila, facilitando su operación.

Incrementar las superficies irrigadas en las provincias antes citadas

Contribuir a la regulación del río, al control de los caudales de crecida y a la atenuación de los estiajes críticos.

Las características energéticas de

Pichi Picún Leufú son las siguientes:

Potencia instalada: 261 MW

Energía media anual: 1.080 GWh

Factor de planta: 0,5

A fines del año 1995, con motivo de dificultades financieras se suspendió la construcción de las obras civiles.

En las obras de la presa debe completarse la impermeabilización de la ataguía de materiales sueltos, para posibilitar el bombeo, la excavación de la fundación y la construcción de la presa en el sector central del cierre.

El avance físico medio ponderado de la totalidad de las obras alcanza al 76%, correspondiéndole un 79% a las obras civiles y un 73% a las obras electromecánicas

PROTEJA SU INVERSION CON UN SERVICIO ESPECIALIZADO

Con el equipamiento más moderno y el respaldo de más de 12 años al servicio de importantes empresas.

Ponemos a su disposición personal altamente calificado equipado con tecnología de última generación en vigilancia y comunicación.

SERVICIO ESPECIALIZADO PARA OBRAS EN CONSTRUCCION

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

S E V I O S.R.L.



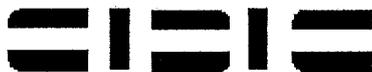
**AMBULANCIA
SERVICIO DE TRASLADOS
INFORMES COMERCIALES
LABORALES
PERSONALES
INGENIERIA DE SEGURIDAD
SERVICIO DE LIMPIEZA**

SARANDI 409 P.3 OF. 15 MONTEVIDEO TEL.: 915.2367

Precios de materiales Costos de componentes de obra Indices y estadísticas

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

**ESTUDIO DE MERCADO
ANÁLISIS DE PRODUCTOS**



Centro de Investigación y Difusión
de Información de la Construcción

BANCO ESTADISTICO DE COSTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

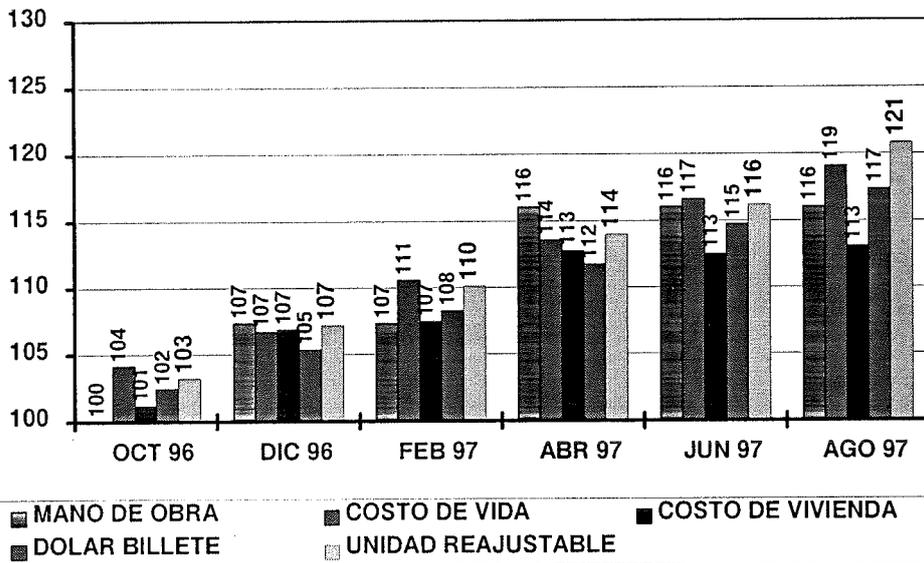
Alberto Zum Felde 1723 Telefax 69.76.15 C.P. 11416

**NUMEROS INDICES REPRESENTATIVOS DE LA VARIACION DE LOS PRECIOS
DE MATERIALES, MANO DE OBRA Y PRINCIPALES INDICADORES
DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION
PERIODO AGO 96 / AGO 97**

	AGO 96	OCT 96	DIC 96	FEB 97	ABR 97	JUN 97	AGO 97	VARIACION ANUAL %
	100	100	107	107	116	116	116	16
	100	100	107	107	116	116	116	16
	100	105	111	115	121	124	110	10
	100	105	107	111	111	111	111	11
COLOR	100	114	114	125	131	137	144	44
	100	106	106	106	106	113	125	25
CAL=20	100	107	107	110	110	110	112	12
L=20	100	100	100	100	100	100	100	0
ALTICA	100	106	113	113	113	119	119	19
	100	100	104	107	111	114	114	14
	100	100	100	100	100	100	101	1
	100	100	107	107	114	114	114	14
RENSA	100	100	103	103	103	103	108	8
ONAL	100	103	109	114	119	119	125	25
SA	100	105	105	105	105	110	114	14
20	100	100	100	100	100	100	100	0
AMPADO	100	100	100	100	100	100	100	0
	100	104	104	112	112	112	112	12
EX	100	102	104	107	111	114	114	14
	100	102	105	104	103	79	82	-18
AMICA	100	100	103	102	102	102	107	7
	100	100	100	100	105	105	111	11
	100	104	107	111	114	117	119	19
ENDA	100	101	107	107	113	113	113	13
E	100	102	105	108	112	115	117	17
STABLE	100	103	107	110	114	119	121	21

nid. 10,59
 nid. 20,87
 to. 44,03
 g 8,50
 nid. 54,30
 nid. 144,26
 g 2,68
 f2 17,08
 to. 37,40
 to. 38,10
 nid. 3,82
 nid. 5,14
 nid. 1,04
 nid. 2,35
 nid. 3,15
 ie 4,84
 ie 4,84
 f2 3,14
 ft 1,26
 nid. 133,00
 nid. 15,75
 nid. 14,92
 nid. 117,00
 ft 4,16
 ft 1,00
 nid. 42,00
 nid. 46,20
 nid. 35,00
 Jnid. 273,00
 nid. 11,55
 Jnid. 14,20
 nid. 66,50
 nid. 40,60

**Evolución de los principales indicadores de la
Industria de la Construcción.**



AMPADO

g 5,39
 g 5,89
 g 14,98
 f3 161,92
 f3 147,95
 f3 111,32
 nid. 8,30
 g 13,80
 ie 2,91



EDICION AGOSTO, 1997

COSTOS DE COMPONENTES DE OBRA - AGOSTO 1997

*** 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 AGOSTO DE 1997.-

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 1997, 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.



COSTOS DE COMPONENTES DE OBRA - AGOSTO 1997

1 MOVIMIENTO DE TIERRA				
1-1	EXCAVACIONES MANUALES			
1-1-01	Zanja en tierra vegetal arenosa	M3	121,59	86,05
1-1-02	Zanja en arena	M3	162,12	114,73
1-1-03	Pozo en tierra hasta 1 metro	M3	141,86	100,39
1-1-04	Pozo en arcilla arenosa 1 a 2 metros	M3	282,21	175,01
1-1-05	Pozo en arcilla arenosa 2 a 4 metros	M3	424,07	275,41
1-1-06	Pozo en arcilla compacta 1 a 2 metros	M3	263,45	186,44
1-1-07	Pozo en arcilla compacta 2 a 4 metros	M3	405,31	286,84
1-1-08	Pozo en tosca blanda 2 a 4 metros	M3	466,11	329,86
1-1-09	Pozo en tosca semidura 2 a 4 metros	M3	648,50	458,94
1-1-10	Pozo en tosca dura 2 a 4 metros	M3	1297,00	917,87
1-1-11	Carga en camión	M3	81,06	57,37
2 CIMENTACIONES				
2-1	MUROS DE CONTENCIÓN			
2-1-01	Hormigón ciclópeo encofrado 1 lado	M3	1337,91	382,59
2-1-02	Hormigón ciclópeo encofrado 2 lados	M3	1854,17	727,01
2-1-03	Hormigón armado	M3	2826,19	1262,73
2-2	PANTALLAS			
2-2-01	Pantalla de hormigón ciclópeo	M3	2728,66	1147,88
2-2-02	Pantalla de hormigón armado	M3	2892,16	1262,73
2-2-03	Pantalla de bloques cementicios	M3	1340,21	344,42
2-3	CIMIENTOS			
2-3-01	Dados de hormigón ciclópeo	M3	1213,30	325,23
2-3-02	Cimiento corrido de hormigón ciclópeo	M3	1213,30	325,23
2-3-03	Zapata corrida de hormigón armado	M3	2660,45	1262,73
2-3-04	Patin de hormigón armado	M3	2655,58	1109,60
2-3-05	Vigas de cimentación hormigón armado	M3	3427,31	1454,13
2-3-06	Plata de hormigón armado	M3	1455,80	459,15
2-4	PILOTAJE			
2-4-01	Pilotes perforados	T/ML	7,60	0,85
2-4-02	Pilotes hinca de tubo	T/ML	10,70	1,30
3 ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO				
3-1	PILARES Y VIGAS			
3-1-01	Pilares y pantallas	M3	3954,91	1550,00
3-1-02	Vigas y dinteles	M3	4278,79	1836,83
3-2	LOSAS			
3-2-01	Losas macizas	M3	3523,12	1550,00
3-2-02	Losas nervadas c/bovedilla de horm.	M2	476,44	166,44
3-2-03	Losas nervadas c/bovedilla de cerám.	M2	484,51	166,44
3-2-04	Losas prefab. pretensadas c/bov. horm.	M2	292,00	36,00
3-3	HORMIGONES VARIOS			
3-3-01	Losas de escalera	M3	4150,48	1913,39
3-3-02	Zancas con baranda	M3	4861,31	2391,74
3-3-03	Tanques de agua	M3	4819,46	2152,57
3-3-04	Pavimentos de hormigón	M3	1417,81	459,15
3-4	VALOR MEDIO DEL HORMIGON ARMADO			
3-4-01	Valor medio con dosificación 4-2-1	M3	3675,27	1559,27



4 MAMPOSTERIA

4-1	MAMPOSTERIA DE LADRILLO			
4-1-01	Muro de 15 cm sin revocar	M2	195,90	51,66
4-1-02	Muro de 15 cm 1 cara vista	M2	224,29	71,75
4-1-03	Muro de 15 cm 2 caras vistas	M2	248,62	88,97
4-1-04	Muro de 20 cm	M2	315,81	84,20
4-1-05	Muro de 30 cm	M2	397,04	105,25
4-1-06	Muro doble c/cámara (una cara vista)	M2	514,78	174,14
4-1-07	Muro doble c/cámara (ladrillo y ticholo)	M2	341,04	127,25
4-1-08	Muro de ladrillo armado 15 cm visto	M2	262,60	97,59
4-1-09	Tabique de espejo de 8 cm	M2	121,76	40,18
4-1-10	Muro portante de ladrillo de fábrica	M2	331,98	51,66
4-2	MAMPOSTERIA DE LADRILLO REJILLA			
4-2-01	Muro de 15 cm (rejilla 12x12x25)	M2	317,91	47,83
4-2-02	Muro de 20 cm (rejilla 12x17x25)	M2	436,12	63,62
4-2-03	Muro de 30 cm (rejilla 12x17x25)	M2	627,04	75,58
4-3	MAMPOSTERIA DE TICHOLOS			
4-3-01	Tabique de 9 cm (ticholo 7x12x25)	M2	240,08	55,49
4-3-02	Tabique de 10 cm (ticholo 8x25x25)	M2	192,18	35,30
4-3-03	Tabique de 12 cm (ticholo 10x15x25)	M2	306,78	55,49
4-3-04	Muro de 15 cm (ticholo 12x25x25)	M2	273,13	38,27
4-3-05	Muro de 15 cm (ticholo 12x17x25)	M2	301,38	51,66
4-3-06	Muro de 17 cm (ticholo 10x15x25)	M2	419,56	55,49
4-3-07	Muro de 20 cm (ticholo 12x17x25)	M2	388,08	58,36
4-3-08	Muro de 30 cm (ticholo 25x25x25)	M2	499,18	44,97
4-4	MAMPOSTERIA DE BLOQUES DE HORMIGON VIBRADO			
4-4-01	Tabique de 7 cm (Block 7x19x39)	M2	104,56	15,79
4-4-02	Tabique de 10 cm (Block 10x19x39)	M2	130,02	24,88
4-4-03	Muro de 12 cm (Block 12x19x39)	M2	170,71	31,57
4-4-04	Muro de 15 cm (Block 15x19x39)	M2	185,87	33,01
4-4-05	Muro de 19 cm (Block 19x19x39)	M2	223,86	38,27
4-4-06	Muro de 25 cm (Block 25x19x39)	M2	306,97	40,18
4-4-07	Muro aislante especial de 20 cm	M2	242,54	40,18
4-5	MUROS CALADOS			
4-5-01	Muro calado con ladrillos	M2	224,14	88,97
4-5-02	Muro calado de cemento	M2	321,97	88,97
4-6	VARIOS			
4-6-01	Demolición de muros	M3	324,25	229,47
4-6-02	Colocación de cantoneras	ML	116,29	82,30
4-6-03	Colocación de aberturas	M2	148,72	105,25
4-6-04	Colocación de placares	M2	148,72	105,25
4-6-05	Terminación de moquetas	ML	44,61	31,57
4-7	MAMPOSTERIA DE YESO (TABIQUES)			
4-7-01	Tabiques de yeso Inerwall ALDRILLO esp. 8 cm.	M2	349,56	*
4-8	MAMPOSTERIA DE PLACAS DE YESO.			
4-8-01	Muro 13 cm con placas de yeso 12,5 ambas caras		357,70	*
4-8-02	Muro 13 cm 1 cara placa cem- 1 cara placa yeso		385,29	*

5 REVOQUES

5-1	REVOQUES GRUESOS (PRIMERA CAPA)			
5-1-01	Revoque de cielorraso	M2	90,30	51,66
5-1-02	Revoque interior	M2	58,44	31,57
5-1-03	Revoque exterior con hidrófugo	M2	85,13	44,97



COSTOS DE COMPONENTES DE OBRA - AGOSTO 1997

5-2	REVOQUES FINOS (SEGUNDA CAPA)			
5-2-01	Revoque fino de cielorraso	M2	36,01	21,05
5-2-02	Revoque fino de muro	M2	26,55	14,35
5-2-03	Revoque de portland lustrado	M2	106,00	64,11
5-2-04	Enduido plástico	M2	37,72	22,01
5-2-05	Rev.texturado vinilico (INCALEX textura)	M2	30,29	14,35
5-3	VARIOS			
5-3-01	Picado de revoques	M2	24,32	17,21
6	CONTRAPISOS			
6-1	CONTRAPISOS			
6-1-01	Contrapiso común	M2	109,91	62,17
6-1-02	Contrapiso sobre losa	M2	61,77	38,26
6-1-03	Contrapiso sobre losa de baño	M2	218,20	105,19
6-1-04	Contrapiso en terrazas	M2	120,09	72,68
6-1-05	Contrapiso de arena y portland	M2	122,99	66,02
6-1-06	Alisado de arena y portland	M2	68,08	36,84
7	ACABADOS			
7-1	ACABADOS CONTINUOS SOBRE MUROS INTERIORES			
7-1-01	Pintura Latex s/enduido (INCALEX)	M2	31,76	11,48
7-1-02	Pintura Latex s/enduido (PLASTICA BLANCA)	M2	26,34	11,48
7-1-03	Pintura Latex no lavable (INCAMIL)	M2	24,35	11,48
7-2	ACABADOS DISCONTINUOS SOBRE MUROS INTERIORES			
7-2-01	Azulejos lisos blancos	M2	207,03	63,15
7-2-02	Azulejos lisos de color	M2	241,23	63,15
7-2-03	Azulejos decorados	M2	328,52	89,93
7-2-04	Plaquetas de cerámica esmaltada 15x20	M2	240,32	63,15
7-2-05	Plaquetas de cerámica esmaltada 20x20	M2	205,36	52,62
7-3	ACABADOS CONTINUOS SOBRE MUROS EXTERIORES			
7-3-01	Pintura acrílica (INCAMUR)	M2	33,48	11,48
7-3-02	Revestimiento acrílico texturado	M2	40,75	13,40
7-3-03	Pintura cementicia	M2	27,09	11,48
7-3-04	Imitación	M2	136,70	51,19
7-3-05	Balai	M2	61,59	14,35
7-3-06	Monolítico lavado hecho en sitio	M2	222,03	119,59
7-4	ACABADOS DISCONTINUOS SOBRE MUROS EXTERIORES			
7-4-01	Medio ladrillo de campo aplacado	M2	315,04	110,98
7-4-02	Ladrillo de campo aplacado	M2	185,43	78,45
7-4-03	Plaqueta cerámica 5.5x25	M2	271,18	75,59
7-4-04	Plaqueta cerámica vidriada 5.5x25	M2	384,22	75,59
7-4-05	Plaqueta esmaltada 10x20	M2	409,46	63,15
7-4-06	Plaqueta de gres 10x10	M2	631,91	105,25
7-4-07	Plaqueta de gres 10x20	M2	652,30	64,11
7-4-08	Piedra laja irregular	M2	214,22	105,25
7-4-09	Piedra laja regular (escuadrada)	M2	120,83	72,72
7-4-10	Plaquetas de mármol 15 x 30	M2	914,39	138,73
7-4-11	Placas de mármol	M2	1735,18	224,83
7-4-12	Plaquetas de monolítico lavado	M2	308,33	63,15
7-5	ACABADOS DE CIELORRASO			
7-5-01	Pintura de cielorraso sobre mezcla fina	M2	24,06	13,40
7-5-02	Pintura a la cal sobre mezcla fina	M2	21,03	13,40



8 PISOS Y ZOCALOS

8-1	PAVIMENTOS			
8-1-01	Baldosas vereda 20x20	M2	173,31	40,18
8-1-02	Baldosas calcáreas 20x20	M2	170,21	55,49
8-1-03	Baldosas calcáreas 15x30	M2	177,85	59,32
8-1-04	Baldosas calcáreas 30x30	M2	191,06	63,15
8-1-05	Baldosas calcáreas exagonales	M2	193,77	65,06
8-1-06	Baldosas monolíticas 20x20	M2	259,37	55,49
8-1-07	Baldosas monolíticas 30x30	M2	335,30	65,06
8-1-08	Baldosas monolíticas 40x40	M2	510,50	65,06
8-1-09	Monolítico hecho en sitio	M2	330,86	78,93
8-1-10	Monolítico lavado hecho en sitio	M2	250,22	78,93
8-1-11	Alisado de arena y portland rodillado	M2	189,54	112,89
8-1-12	Piedra laja irregular	M2	195,67	86,10
8-1-13	Piedra laja escuadrada	M2	92,95	52,62
8-1-14	Baldosas de piedra laja	M2	93,03	52,62
8-1-15	Parque de eucaliptus engrampado	M2	333,74	55,49
8-1-16	Parque de eucaliptus pegado	M2	301,01	55,49
8-1-17	Alfombra moquette valor promedio	M2	168,07	20,09
8-1-18	Alfombra de goma de base estriada	M2	235,33	20,09
8-1-19	Baldosas vinílicas	M2	154,24	17,23
8-1-20	Baldosa cerámica esmaltada 20x20	M2	341,37	77,50
8-1-21	Baldosa catalana	M2	506,34	105,23
8-1-22	Baldosa de gres 19 x 19	M2	275,26	93,77
8-1-23	Baldosa de gres 30 x 30	M2	246,89	74,63
8-2	ZOCALOS			
8-2-01	Zócalos calcáreos	ML	37,48	15,50
8-2-02	Zócalos de monolítico	ML	47,80	15,50
8-2-03	Zócalos de madera	ML	21,73	3,83
8-2-04	Zócalos de mármol	ML	63,37	15,50
8-3	VARIOS			
8-3-01	Colocación de umbrales	ML	96,67	68,41
8-3-02	Colocación de escalones	ML	96,67	68,41

9 AZOTEAS Y SOBRETACHOS

9-1	PREPARACION			
9-1-01	Contrapiso y alisado de arena y portland	M2	186,62	99,49
9-2	CAPA IMPERMEABILIZANTE			
9-2-01	Impermeabilizante acrílico bituminoso	M2	123,96	71,76
9-2-02	Impermeabilizante blanco acrílico	M2	126,80	42,10
9-3	SUPERFICIES DE PROTECCION			
9-3-01	Aluminio asfáltico	M2	25,44	10,52
9-3-02	Tejuelas de cerámica	M2	180,01	54,06
9-3-03	Terraza transitable	M2	185,13	54,06
9-3-04	Teja colonial	M2	248,60	44,97
9-3-05	Teja plana	M2	336,23	51,66
9-4	SOBRETACHOS			
9-4-01	Sobretecho F.C. 6 MM sobre correas 2x2	M2	174,69	75,57
9-4-02	Sobretecho de chapa sobre correas 2x2	M2	157,00	59,31

COSTOS DE COMPONENTES DE OBRA - AGOSTO 1997



COSTOS DE COMPONENTES DE OBRA - AGOSTO 1997

10	ACONDICIONAMIENTO EXTERIOR				
10-1	PAVIMENTOS EXTERIORES				
10-1-01	Piso articulado florida	M2	298,85	66,96	
10-1-02	Piso articulado exagonal	M2	270,29	66,96	
10-1-03	Césped en tepes	M2	36,16	8,61	
10-1-04	Balastro compactado	M2	64,58	28,68	
10-1-05	Piso en green block (unidad de 48 cm x 36 cm)	M2	176,23	14,83	
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	681,71	401,25	
11-1-02	Techo de chapa estructura hierro redondo	M2	662,98	382,59	
11-2	ESTRUCTURAS LIVIANAS (CIELORRASOS)				
11-2-01	Metal desplegado susp. hierro común	M2	334,46	181,75	
11-2-02	Metal desplegado susp. marco madera	M2	190,74	73,67	
12	ACONDICIONAMIENTO ELECTRICO				
12-1	PUESTA ELECTRICA				
12-1-01	Valor medio de una puesta	U	576,46	209,60	
13	ACONDICIONAMIENTO SANITARIO				
13-1	BAÑOS				
13-1-01	Baño completo en planta baja	U	9135,44	1875,01	
13-1-02	Baño completo en planta alta	U	11626,78	2276,79	
13-1-03	Baño secundario P.B. (I.P. y lvo. c/pie)	U	5523,82	1138,40	
13-1-04	Baño secundario P.A. (I.P. y lvo. c/pie)	U	7863,10	1138,40	
13-2	COCINAS				
13-2-01	Cocina en planta baja (pileta simple)	U	3058,06	703,13	
13-2-02	Cocina en planta alta (pileta simple)	U	3921,11	837,06	
13-3	SANEAMIENTO				
13-3-01	Cloaca (cañería principal en P.B.)	U	6259,21	2276,79	
14	ABERTURAS Y EQUIPAMIENTO				
14-1	ABERTURAS DE ALUMINIO				
14-1-01	Ventana	140x110	U	1955,50	*
14-1-02	Ventana	150x140	U	2602,00	*
14-1-03	Puerta ventana	150x205	U	3457,50	*
14-1-04	Puerta ventana	280x205	U	4269,87	*
14-2	ABERTURAS EN CHAPA DE HIERRO				
14-2-01	Ventana corrediza	140x110	U	745,00	*
14-2-02	Puerta ventana	140x205	U	1308,00	*
14-2-03	Puerta de calle con postigo	83x210	U	1610,00	*
14-2-04	Puerta Int. marco chapa hoja P.B.	80x210	U	1068,00	*
14-2-05	Portón garage 3 hojas c/post.	240x210	U	4370,00	*
14-3	ABERTURAS EN PERFIL DE HIERRO (simple contacto)				
14-3-01	Balancín	80x80	U	499,00	*
14-3-02	Ventana	140x110	U	648,00	*
14-3-03	Puerta cocina	80x205	U	838,00	*



14-4 ABERTURAS EN MADERA				
14-4-01	Ventana batiente (caoba)	120x120	U	2025,00 *
14-4-02	Ventanas corredizas (caoba)	150x120	U	2075,00 *
14-4-03	Ventanas corredizas (caoba)	180x150	U	2317,00 *
14-4-04	Puerta ventana (caoba)	240x209	U	4312,00 *
14-4-05	Puerta interior con marco en (P.TEA)		U	965,00 *
14-4-06	Puerta exterior c/marco en caoba		U	3832,00 *
14-4-07	Puerta plegable c/marco y colocación		M2	1804,00 *
14-5 CORTINA DE ENROLLAR				
14-5-01	Cortina de enrollar completa PVC c/colocación		M2	605,00 *
14-6 EQUIPAMIENTO COCINAS Y BAÑOS				
14-6-01	Mueble bajo frente 1 mod. 40 cm de ancho		U	751,00 *
14-6-02	Mueble bajo frente 2 mod. 80 cm de ancho		U	1385,00 *
14-6-03	Cajoneras con 4 cajones 40 cm de ancho		U	1640,00 *
14-6-04	Mueble alto completo,laterales,fondo 40 cm		U	863,00 *
14-6-05	Mueble alto completo,laterales,fondo 80 cm		U	1366,00 *
14-6-06	Mueble alto (alt:60c,prof:40c,ancho:80c)		U	1240,00 *
14-7 EQUIPAMIENTO DORMITORIOS				
14-7-01	Placar integrar a alb. ancho 1.10 alt. 2.05		U	2828,00 *
14-7-02	Placar integrar a alb. ancho 1.65 alt. 2.05		U	3986,00 *
14-7-03	Placar integrar a alb. ancho 2.20 alt. 2.05		U	4700,00 *
14-7-04	Placar integrar a alb. ancho 1.65 alt. 2.40		U	4060,00 *
14-7-05	Placar integrar a alb. ancho 2.20 alt. 2.40		U	4950,00 *
14-7-06	Cajón con llave ancho 50 cm		U	465,00 *
14-7-07	Bandejas cantidad 3 altura total 50 cm		U	870,00 *
15 PINTURAS				
15-1 PREPARACION DE SUPERFICIES				
15-1-01	Fondo blanco para madera (cubriente)		M2	39,85 22,97
15-1-02	Barniceta: Barniz al 30 % (No cubriente)		M2	40,83 22,97
15-1-03	Fondo antióxido para hierro		M2	87,66 45,94
15-2 ACABADO DE SUPERFICIES				
15-2-01	Esmalte sintético brillante INCALUX		M2	85,52 45,94
15-2-02	Esmalte sintético semi-mate SATINCA		M2	85,03 45,94
15-2-03	Barniz poliuretánico		M2	100,21 49,77
16 VIDRIOS Y ESPEJOS				
16-1 VIDRIOS				
16-1-01	Vidrio 3 mm con colocación		M2	158,00 *
16-1-02	Vidrio 4 mm con colocación		M2	185,00 *
16-1-03	Vidrio 5 mm con colocación		M2	210,00 *
16-1-04	Vidrio fantasía colocado		M2	152,00 *
16-2 ESPEJOS				
16-2-01	Espejo 3 mm sin colocación		M2	243,00 *
16-2-02	Espejo 5 mm sin colocación		M2	320,00 *
17 ASCENSORES				
17-1-01	Ascensor de 5 paradas en U\$\$		U	19650 *
17-1-02	Ascensor de 11 paradas en U\$\$		U	26325 *



**CUADRO COMPARATIVO DE PRECIOS UNITARIOS
POR METRO CUADRADO DE CONSTRUCCIÓN
PERIODO AGO 96 - AGO 97**

Tipología	AGO 96	OCT 96	DIC 96	FEB 97	ABR 97	JUN 97	AGO 97
Vivienda eco. aislada	4924	4977	5258	5280	5565	5544	5574
Vivienda Planta Baja	4520	4571	4831	4859	5130	5113	5134
Vivienda Duplex	4846	4902	5181	5212	5499	5491	5518
Viv. P.B. y 3 P. Alta	4089	4138	4367	4393	4529	4528	4555
Local Ind. c/Oficina	3157	3180	3380	3390	3596	3574	3578

Valores en Pesos Uruguayos

ELEMENTOS QUE COMPONEN LOS COSTOS DE CONSTRUCCION.-

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

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

No se incluye en el costo:

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

DESCRIPCION DE LAS DISTINTAS TIPOLOGIAS DE VIVIENDA

Se ha analizado el costo del metro cuadrado de vivienda durante el período AGO 96 - AGO 97, 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.ALTA)

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 AGOSTO de 1997 presenta las siguientes características:

Mano de Obra.....	32,73 %
Leyes Sociales.....	21,43 %
Materiales.....	33,32 %
Beneficios de Empresa.....	12,52 %

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

VALORES EN PESOS URUGUAYOS			INCREM. ULTIMO BIMESTRE	INCREMENTO PERIODO AGO96-AGO-97
VALORES IPC EN INDICES				
VALOR M2	AGO 96	4594,70	0,51 %	13,07 %
	JUN 97	5169,15		
	AGO 97	5195,39		
VALOR U.R.	AGO 96	131,72	4,00 %	20,84 %
	JUN 97	153,05		
	AGO 97	159,17		
VALOR U\$S	AGO 96	8,275	2,29 %	17,34 %
	JUN 97	9,493		
	AGO 97	9,710		
INDICE COSTO DE VIDA	AGO 96	34520	2,11 %	19,04 %
	JUN 97	40244		
	AGO 97	41094		

VALORES DE TASACION DE VIVIENDA USADA

El siguiente cuadro es representativo de la variación de los valores del metro cuadrado de vivienda usada, teniendo en cuenta la edad, la categoría de vivienda y su estado de conservación, sobre la base de los valores de vivienda nueva a AGOSTO de 1997.

* 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.



**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		11430	8572	6494	5195
5 años	OPTIMO	11130	8347	6324	5059
	BUENO	10849	8137	6164	4931
	REGULAR	9115	6836	5179	4143
	MALO	5276	3957	2998	2398
10 años	OPTIMO	10801	8101	6137	4910
	BUENO	10529	7897	5982	4786
	REGULAR	8847	6635	5027	4021
	MALO	5119	3840	2909	2327
20 años	OPTIMO	10058	7544	5715	4572
	BUENO	9805	7353	5571	4457
	REGULAR	8237	6178	4680	3744
	MALO	4767	3576	2709	2167
30 años	OPTIMO	9201	6901	5228	4182
	BUENO	8969	6727	5096	4077
	REGULAR	7536	5652	4282	3425
	MALO	4362	3271	2478	1983
40 años	OPTIMO	8229	6172	4676	3741
	BUENO	8023	6017	4558	3647
	REGULAR	6740	5055	3830	3064
	MALO	3901	2926	2216	1773
50 años	OPTIMO	7144	5358	4059	3247
	BUENO	6964	5223	3957	3166
	REGULAR	5851	4388	3324	2660
	MALO	3387	2540	1924	1539
60 años	OPTIMO	5944	4458	3377	2702
	BUENO	5793	4344	3291	2633
	REGULAR	4868	3651	2766	2213
	MALO	2817	2113	1601	1281
70 años	OPTIMO	4629	3472	2630	2104
	BUENO	4513	3384	2564	2051
	REGULAR	3791	2843	2154	1723
	MALO	2195	1646	1247	998
80 años	OPTIMO	3200	2400	1818	1455
	BUENO	3119	2339	1772	1418
	REGULAR	2621	1966	1489	1191
	MALO	1517	1138	862	689
90 años	OPTIMO	1657	1243	942	753
	BUENO	1615	1211	918	734
	REGULAR	1358	1018	772	617
	MALO	785	589	446	357

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

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

Valores en Pesos Uruguayos

Base AGOSTO 1997

VALOR MEDIO DEL COSTO DE LA CONSTRUCCION

 MONEDA:
 DOLARES AMERICANOS
 AÑO 1997

VIVIENDA PLANTA BAJA

	1994	1995	1996	1997	VARIACION BIMENSUAL	VARIACION ACUMULADA AÑO 1997	VARIACION ULTIMOS 12 MESES
FEBRERO	470,13	526,88	546,62	542,42	-2,15	-2,15	-0,77
ABRIL	494,63	548,79	551,92	554,89	2,30	0,10	0,54
JUNIO	482,36	539,11	534,75	538,61	-2,94	-2,84	0,72
AGOSTO	503,41	557,77	546,22	528,73	-1,83	-4,62	-3,20
OCTUBRE	507,64	548,96	539,67				
DICIEMBRE	477,82	537,41	561,09				

VALOR INDICE DE LA CONSTRUCCION - DOLARES

	1993	1994	1995	1996	1997
FEBRERO	100,00	115,89	129,88	134,74	133,71
ABRIL	106,93	121,93	135,28	136,05	136,78
JUNIO	102,99	118,90	132,89	131,82	132,77
AGOSTO	112,31	124,09	137,49	134,65	130,34
OCTUBRE	112,86	125,13	135,32	133,03	
DICIEMBRE	117,78	132,48	138,31	136,65	

FEBRERO 93 BASE 100

VALOR MEDIO DEL COSTO DE LA CONSTRUCCION

 MONEDA:
 PESOS URUGUAYOS
 AÑO 1997

VIVIENDA PLANTA BAJA

	1994	1995	1996	1997	VARIACION BIMENSUAL	VARIACION ACUMULADA AÑO 1997	VARIACION ULTIMOS 12 MESES
FEBRERO	2.161	3.066	4.045	4.859	0,58	0,58	20,12
ABRIL	2.364	3.327	4.236	5.130	5,58	6,19	21,10
JUNIO	2.407	3.405	4.278	5.113	-0,33	5,84	19,52
AGOSTO	2.676	3.669	4.520	5.134	0,41	6,27	13,58
OCTUBRE	2.736	3.756	4.571				
DICIEMBRE	3.011	3.991	4.831				

VALOR INDICE DE LA CONSTRUCCION - PESOS URUGUAYOS

	1993	1994	1995	1996	1997
FEBRERO	100,00	145,96	207,09	273,18	328,16
ABRIL	110,42	159,64	224,67	286,08	346,46
JUNIO	113,43	162,56	229,96	288,92	345,31
AGOSTO	125,70	180,70	247,79	305,26	346,73
OCTUBRE	131,26	184,79	253,66	308,71	
DICIEMBRE	142,57	203,36	269,53	326,26	

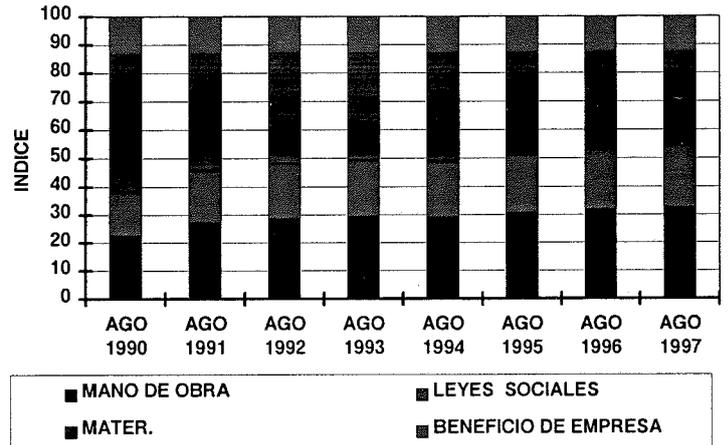
FEBRERO 93 BASE 100

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

FECHA	MANO DE OBRA	LEYES SOCIALES	MATER.	BENEFICIO EMPRESA
AGO 1990	22,58	15,23	49,01	13,18
AGO 1991	27,25	18,37	41,47	12,91
AGO 1992	28,76	19,40	39,00	12,90
AGO 1993	29,60	19,50	38,10	12,80
AGO 1994	29,20	19,30	38,60	12,90
AGO 1995	30,76	20,15	36,39	12,70
AGO 1996	31,90	20,91	34,64	12,55
AGO 1997	32,73	21,43	33,32	12,52

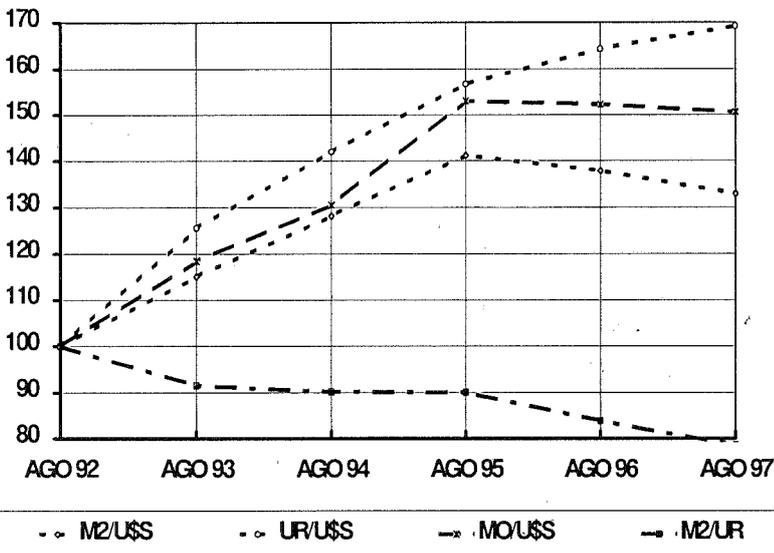
FUENTE CIDIC

PERIODO 1990 - 1997



RELACION ENTRE INDICADORES - MES DE AGOSTO

AÑO	M2/U\$S	UR/U\$S	MO/U\$S	M2/UR
AGOSTO 92	402,76	9,68	11,33	41,59
AGOSTO 93	463,50	12,16	13,43	38,10
AGOSTO 94	516,27	13,75	14,79	37,51
AGOSTO 95	568,71	15,18	17,34	37,46
AGOSTO 96	555,29	15,92	17,26	34,88
AGOSTO 97	535,06	16,39	17,07	32,64



VALORES INDICES

AÑO	M2/U\$S	UR/U\$S	MO/U\$S	M2/UR
AGO 92	100	100	100	100
AGO 93	115	126	118	92
AGO 94	128	142	131	90
AGO 95	141	157	153	90
AGO 96	138	164	152	84
AGO 97	133	169	151	78

Agosto 92 Base 100

Medianería: Nueva polémica sobre un viejo tema

Dra. Marlene Castillos Diego

**Docente de la Facultad de Derecho y Ciencia Sociales, de la Universidad de la República (Cátedra de Derecho Privado - Obligaciones y Contratos)*

Reconociendo como antecedente una antigua disposición que imponía la obligatoriedad de los cercos de piedra, las actuales normas del Código Civil sobre medianería, con casi ciento cuarenta años de vigencia, nos plantean el desafío de una lectura aggiornada, que se ajuste a las modificaciones que el hecho técnico necesariamente impone.

Así, a la fecha, jueces, arquitectos y abogados, se encuentran enfrentados en dos posiciones, por entre las cuales debería pasar una reforma legislativa, que al día de hoy ni siquiera ha sido planteada. Ello, pese al reclamo permanente de todos quienes a diario, por nuestra profesión, padecemos la frustración de sentencia que encuadran las situaciones forzadamente en una normativa definitivamente perimida.

Cierto sector, entre el que nos incluimos, reclama la modificación que reconozca el avance tecnológico. Avance que hace que los edificios se apoyen sobre estructuras, por lo que hacer uso del derecho de medianería implica actualmente el pagar al lindero una parte de la pared que luego se deberá destruir para poder insertar la propia estructura.

Otro sector, en cambio, se aferra al texto de la ley, y sigue reclamando indemnización por arrimo y sobrecarga: realidades que en los hechos, hace ya tiempo, que no se dan.

Entre tanto, la decisión sigue basándose en los peritajes realizados por los técnicos que designa la sede judicial, por lo que su opinión al respecto, es la que tiene gravitación fundamental en el momento de la sentencia.

Durante mucho tiempo, el tema resultó poco atractivo, en función de los pocos casos prácticos que se ventilaban judicialmente. El notable impulso de la industria de la construcción, que se registrara en las últimas décadas, ha revitalizado la polémica, provocando incluso, sendos estudios, a cargo de las instituciones interesadas en el tema. Así y con pocos meses de diferencia hemos asistido a la difusión de dos informes, uno originado en la S.A.U. (Sociedad de Arquitectos del Uruguay), y otro, en la A.P.P.C.U. (Asociación de Promotores Privados de la Construcción del Uruguay); los que rápidamente han circulado en el medio, incorporándose como textos de consulta en los distintos procesos en trámite.

Dentro de ese contexto, el presente artículo tiene el objetivo de ofrecer una guía acerca de las posiciones más recientes de la Jurisprudencia en el tema, tomando como base los últimos fallos publicados al respecto.

Por medianera, debe entenderse aquella pared divisoria que limita dos predios de distinto dueño, que ha sido construida por ambos propietarios colindantes, o que habiéndolo sido exclusivamente por uno de ellos, es a posteriori, adquirida en régimen de comunidad por el otro.

En principio, toda pared divisoria se presume medianera. Asimismo se presume la medianería en aquellos casos en los que hay edificios construidos a ambos lados de la pared. Para el caso de que está situación no se dé, si no hay señales claras o vestigios de que hubiera existido otra construcción, se presume que la pared pertenece al dueño del edificio. Si la divisoria se encuentra separando edificios de diferente altura, la medianería se presumirá sólo hasta el punto de común elevación.

QUIEN PUEDE RECLAMAR EL COBRO DE LA MEDIANERÍA

Este derecho se transmite con la propiedad del terreno o el edificio en su caso, por lo que en definitiva el titular de la acción lo es el propietario, transmitiéndose de un titular a otro.

Para el caso de propiedad horizontal, puede el administrador, en representación del propietario, reclamar judicialmente su cobro, sin que corresponda exigírsele la conformidad de todos los condóminos para ello.

COMO SE ADQUIERE LA MEDIANERÍA

Para adquirir el derecho a la medianería no es necesario el consentimiento del dueño, sino que basta con que el colindante construya en su predio apoyando su edificio en la pared divisoria del vecino.

Esto hace relación con la propia naturaleza del derecho de medianería, concebido como un derecho para el lindero de hacer suya la pared en régimen de comunidad con su vecino.

Reiteramos que ésto, que originalmente era una ventaja para el lindero cuando se había construido totalmente la pared en el terreno de su vecino, se ha transformado

en el perjuicio que implica el tener que adquirir la pared, para luego poder trabajar en ella.

CUANDO SE ADQUIERE LA MEDIANERÍA

La misma se adquiere en el momento en el que se consumó el arribo, y no la fecha de terminación del edificio. Esto tiene importancia, ya que es desde esa misma fecha precisamente, que surge la obligación de pagar la medianería.

QUE ES LO QUE SE DEBE PAGAR POR ESTE CONCEPTO

Como consecuencia de la utilización de la divisoria surge la obligación de pagar al propietario del otro predio la mitad del valor actual de la pared, así como la mitad del valor del terreno en el que está edificada la misma, para el caso de que la misma haya sido construída enteramente en el terreno vecino.

Esta obligación se determina en función de la parte utilizada efectivamente, debiendo abonarse en el estado en que está, salvo que tuviera ornamentos extraordinarios que no fueran parte de la pared strictu sensu.

Aquí se ha planteado la cuestión de si la superficie ocupada por la estructura del nuevo edificio (que aproximadamente constituye un 36% de la superficie total, de acuerdo a cálculos promediales), debe ser incluida o no en el valor de la cuenta a abonar.

Entre tanto, por valor actual, debe entenderse el que tiene en el momento en que se adquiere la

medianería, esto es, cuando se utiliza la pared.

Existen opiniones encontradas en cuanto a si la fecha exacta comienza a contarse desde el efectivo arribo de la obra o desde la finalización de la misma, y aunque la posición mayoritaria sostiene que el valor actual lo es a la fecha de finalización de la obra, se ha sostenido la posición contraria con relativo éxito, dependiendo la solución, en definitiva, de la posición que el Tribunal respectivo haya adoptado sobre el punto. Se registra un fallo que incluso considera como valor actual el estimado por los peritos a la fecha de emitir su informe, actualizándose a partir de allí por el Decreto - Ley 14.500. que regula el reajuste de las obligaciones.

CUANDO PRESCRIBE LA OBLIGACION DE PAGAR LA MEDIANERÍA

Al igual que con respecto al punto anterior, existen posiciones encontradas, que hacen correr el plazo quinquenal desde la fecha del arribo o desde la de finalización de la obra; no obstante lo cual la jurisprudencia más moderna sostiene que le mismo se cuenta desde que concluyó la obra que concreta materialmente el arribo y no desde la finalización del edificio al que ésta pertenece.

Como se vé, existe aún gran cantidad de aspectos relativos a este punto, sobre los que nuestra Justicia nunca se ha expedido, áreas que continúan siendo reservadas a la estricta negociación entre las partes.

LA SECCION JURIDICA ES UN APOORTE DEL ESTUDIO
PALADINO-CASTILLOS Y Asociados.

Servicios Jurídicos de apoyo a la gestión empresarial
de la Industria de la Construcción

18 DE JULIO 1296 ESC. 301 TELEFAX: 901-3480

IGGAM de Argentina realizó importante lanzamiento de su línea de productos.

En un acontecimiento que colmó las instalaciones de Kibón, la empresa IGGAM realizó el lanzamiento de los productos líderes en su país, de uso en la industria de la construcción.

El acontecimiento estuvo marcado por la importante presencia tanto de directivos y técnicos de la empresa que en todo momento

departieron con los presentes intercambiando experiencias acerca del uso de revoques proyectables, yesos, revestimientos, etc.

El Arq. Horacio Tanner, director ejecutivo de BAUTECH S.A. (representante para el Uruguay de la línea IGGAM) remarcó el respaldo técnico que la empresa brindará a los operadores del mercado urugua-

yo, asegurando que el trabajo que se comienza a desarrollar en esta etapa será el de un verdadero equipo.

A éste equipo se integran también el plantel de Barraca Uno que será la encargada de la distribución de esta importante línea de productos. El Arq. Tanner destacó la elección de Carmelo Paccela y su empresa (Barraca UNO) como algo natural por el importante empuje que esta Barraca ha demostrado en el mercado de la distribución de materiales para la Construcción.

El Gerente General de IGGAM, Sr. Sergio Natuche resaltó la importante presencia de empresas constructoras de primer nivel en el lanzamiento, augurando un éxito comercial en muy breve plazo.

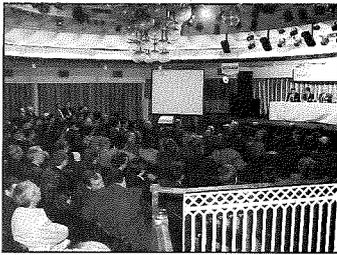
La línea de productos que IGGAM comercializa para la construcción está compuesto de:

REVESTIMIENTOS

SUPER IGGAM

Revestimiento cementicio con color en toda su masa, de fórmula específica para exteriores e interiores y texturas -peinadas finas, medianas, gruesas y otras- a partir del fratasado.





SALPICRETE

Revestimiento cementicio con color en toda la masa, de fórmula específica para exteriores e interiores y texturas rústicas a partir del salpicado PLASTIGGAM

Revestimiento en polvo, con ligante plástico y color en toda su masa, de fórmula específica para exteriores e interiores y texturas a partir del salpicado.

SUPER IGGAM P

Revestimiento texturable en base a polímeros aplicable con rodillo, llana o proyectado. De extraordinaria adherencia y elasticidad, es IMPERMEABLE al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, evitando la condensación de humedad.

Se complementan con
SUPER IGGAM IMPRIMANTE Y
SUPER IGGAM P BASE COLOR

MATERIALES PROYECTABLES

PROMEX 2000

Revoque premezclado con terminación fina para aplicación a máquina, a base de cal, cemento, áridos clasificados y aditivos químicos.

PROMEX C 2000

Revoque hidrófugo premezclado con terminación fina para aplicación a máquina, a base de cal, cemento, áridos clasificados, aditivos químicos e hidrófugos

TUYANGO E 2000

Revoque de engrose para aplicación mecanizada, a base de yeso Tuyango, cal, áridos clasificados y aditivos químicos. Es apto para ser utilizado en interiores y puede ser aplicado con todas las máquinas revocadoras.

TUYANGO F 2000

Es un producto de terminación, especial para hacer enlucidos de yeso sobre el Tuyango de engrose en base a yeso Tuyango y aditivos químicos.

YESO TUYANGO

CEMENTOS BLANCOS

PINGUINO

PORTLAND HUINCAN

MAS DE 400 RUBROS

TERMINACIONES Y ACABADOS

ACONDICIONAMIENTO TERMICO

ACONDICIONAMIENTO ACUSTICO

ALBAÑILERIA

ESTUDIOS PROFESIONALES

EMPRESAS CONSTRUCTORAS

CERRAMIENTOS

EQUIPAMIENTO

JARDINES Y PARQUES

HORMIGON

IMPERMEABILIZACIONES

INSTALACIONES ELECTRICAS

INSTALACIONES MECANICAS

INSTALACIONES SANITARIAS

INSTALACIONES DE GAS

MADERAS

METALES

PINTURA

PLASTICOS

SERVICIOS

UTILES

INFORMATICA APLICADA

SISTEMAS DE FINANCIACIÓN

SISTEMAS DE SEGURIDAD

CARTELERIA Y SEÑALIZACIÓN

CONSTRUCCIONES INDUSTRIALIZADAS

¿Usted o su empresa tienen productos o servicios destinados a la Industria de la Construcción?

ingrese
1er. Catálogo Electrónico
de Proveedores de la Construcción
 GRATIS

A través de Constru/NET podrá ingresar los datos de su empresa, en todos los rubros que corresponda, y formar parte así del más completo catálogo electrónico para la

Industria de la Construcción del Uruguay.

Esta promoción es válida para empresas nacionales y extranjeras.

INGRESE POR uyweb.com.uy/construnet/catálogo

Nuevas tendencias en estructuras de hormigón

Primera parte

Jesús Rodríguez Santiago
Dr. Ingeniero de Caminos

1. INTRODUCCION

La tecnología empleada en los diferentes sectores industriales sufre una permanente evolución, en un intento de mejorar la calidad de productos y servicios y

reducir los costes de los mismos, el sector de la construcción no es ajeno a estos hechos

Toda construcción requiere contar con un esqueleto o estructura resistente, integrado en la misma, que le confiera una estabilidad y rigidez adecuadas frente a las distintas acciones a las que se verá sometida a lo largo de su vida (cargas gravitatorias, acción del viento, acción sísmica,...).

A lo largo de la historia de la civilización, la tipología de las construcciones ha ido variando, empleándose distintos tipos de materiales (madera, piedra, adobe, ladrillo, acero, hormigón, plásticos) y distintas soluciones estructurales (muros de carga, arcos y bóvedas, elementos adintelados, pilares, vigas, losas,...)

En el momento presente, el hormigón es el material empleado con más frecuencia en las estructuras, debido a que aporta un balance adecuado entre coste y prestaciones.

En este artículo se resumen algunas innovaciones en las estructuras de hormigón de los edifi-

cios, relacionadas con los materiales utilizados, con las soluciones estructurales adoptadas y con las recomendaciones para la mejora de su durabilidad.

MATERIALES

Componentes del hormigón

En la composición de los hormigones se observa una clara tendencia al empleo de las adiciones y de los aditivos.

Entre las primeras, las cenizas volantes son las adiciones más utilizadas, aunque también se utilizan - las escorias de alto horno y, últimamente, se comienza a utilizar el humo de sílice para aplicaciones específicas. Las cenizas volantes son productos sólidos en estado de fina división que proceden de la combustión del carbón pulverizado en los hogares de las centrales termo-eléctricas. Prevalecen en ellas los componentes ácidos, sílice y alúmina (caso de las cenizas sílico-aluminosas) aunque en algunos casos la cal puede presentarse en cantidades importantes (caso de las cenizas sulfocálcicas). Tienen la capacidad de reaccionar con el Ca(OH)_2 del cemento Portland, en presencia del agua y a tempe-



ratura ambiente, proporcionando compuestos conglomerantes que colaboran en el desarrollo de las resistencias del hormigón.

La incorporación de las cenizas al hormigón reduce su coste y mejora alguna de sus propiedades como su trabajabilidad, su impermeabilidad y su resistencia al ataque químico (sulfatos, reacción árido/alcali ...), siempre que se tomen medidas adecuadas para conseguir un correcto curado del hormigón. Las cenizas volantes afectan a las resistencias mecánicas en el sentido de disminuirlas a edades tempranas del hormigón y aumentarlas a largo plazo.

Al igual que otras adiciones, las cenizas volantes pueden emplearse como un componente más del hormigón, o mezclarse con el cemento en fábrica. A favor de la primera opción estaría el precio, y el poder elegir el cemento y la proporción cemento-cenizas más idónea para cada obra. A favor de la segunda, un posible mejor proceso de homogeneización cemento-cenizas, realizado en la fábrica de cemento. Este tema es

objeto de fuertes controversias y en él inciden aspectos técnicos e intereses comerciales. En cualquier caso, es necesario comprobar que las cenizas tienen la calidad requerida para su empleo en la fabricación de hormigones y que se realiza un control de recepción continuo .

Los aditivos son productos industriales que incorporados al hormigón, antes o durante el amasado, en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen la modificación de algunas de las características del hormigón, en estado fresco o endurecido. Los aditivos pueden modificar el comportamiento reológico del hormigón, actuar sobre su fraguado y endurecimiento, mejorar su durabilidad, etc. Existen aditivos específicos para el bombeo del hormigón, para morteros y hormigones proyectados, para inyecciones, etc. y puede decirse que cada vez se concibe menos un hormigón sin el empleo de los mismos.

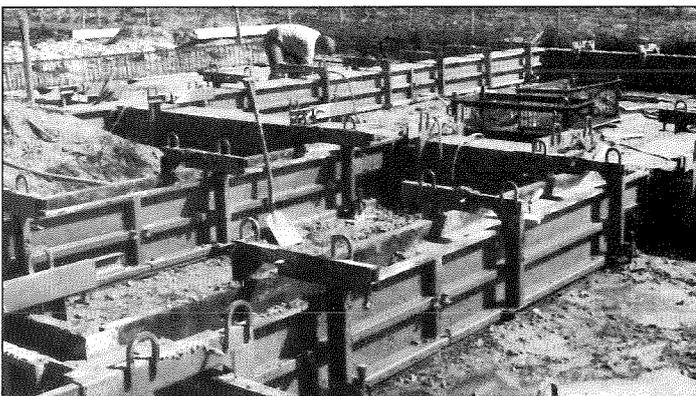
El fabricante del aditivo debe garantizar que aquél, agregado al hormigón en las proporciones y condiciones previstas, produce la función deseada sin perturbar a las restantes características del hormigón ni presentar peligro para las armaduras. No obstante, antes del empleo de un aditivo en la fabricación de un determinado tipo de hormigón, deben realizarse ensayos que permitan comprobar las propiedades de ese hormigón con la cantidad de aditivo dosificada .

Armaduras

El hormigón es un material con buena resistencia a la compresión pero con poca resistencia a la tracción y con comportamiento frágil. Para mejorar estas últimas propiedades, el hormigón se refuerza con armaduras de acero.

A este respecto, se observa cierta tendencia a la fabricación y al empleo de aceros soldables en estructuras de hormigón armado. Para cumplir la condición de soldabilidad se exigen unos contenidos máximos de carbono equivalente, carbono, fósforo y azufre del 0,54, 0,24, 0,055 y 0,055%, respectivamente. Por otra parte, la adherencia de estas armaduras al hormigón se controla exigiendo que cumplan un determinado valor del «índice fR de las corrugas», que corresponde a una determinada combinación de ciertas variables geométricas de las barras (altura y separación de los resaltes, ángulo que forman con el eje de la barra, ...).

La fabricación de estos aceros soldables ha conducido a barras con menor ductilidad (menor alargamiento en rotura y menor relación carga de rotura /límite elástico). En este sentido, la tendencia europea se orienta a clasificar los aceros atendiendo a sus características de mayor o menor ductilidad y a exigir el empleo de acero de alta ductilidad para las estructuras en zonas sísmicas o para aquellas proyectadas me



dianete métodos no lineales de cálculo o métodos lineales con fuertes redistribuciones de sollicitaciones.

Por otra parte, existe una preocupación dirigida hacia la mejora de la durabilidad de las estructuras de hormigón. En este sentido, el empleo de armaduras galvanizadas o recubiertas con resina epoxi, proporciona una protección adicional en determinados ambientes con riesgo de corrosión.

La galvanización consiste en sumergir el acero en un baño de zinc fundido a 450°C. El acero base reacciona con el zinc y se recubre de una capa de aleaciones hierro/zinc, siendo la capa exterior

de zinc puro. El zinc es mucho más estable que el acero frente a la atmósfera y también es más resistente a los cloruros. En general, el galvanizado resulta más estable con cementos bajos en álcalis y en presencia de cloruros es necesario obtener un espesor de la capa de zinc puro entre 8 y 10 mm. La galvanización resulta ser un adecuado medio de protección cuando la corrosión es debida a la carbonatación del hormigón (reacción del $\text{Ca}(\text{OH})_2$ con el CO_2 de la atmósfera), y es recomendable su uso en los prefabricados en los que el espesor del recubrimiento de hormigón suele no ser suficiente para garantizar su protección durante la vida prevista para aquéllos.

La galvanización no representa un coste adicional significativo en nuestro país, proporciona una protección durante el transporte y almacenamiento de la ferralla y los desperfectos que se generen durante los mismos son fácilmente subsanables con pintura rica en zinc.

La protección de las armaduras con resina epoxi suele llevarse a cabo mediante la deposición electrostática de resina en polvo sobre las barras calentadas a una determinada temperatura. Este método de protección es una buena solución para hacer frente al ataque de la armadura por los cloruros (ambiente marino, sales de deshielo, . . .). Apenas se utilizan en nuestro país ya que su

Usando cal hidratada "**BULL DOG CONSTRUCCIÓN**", el mortero de revoque no necesita cemento.

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



TEL.: 309-3400 FAX 309-6501
URUGUAYANA 3727 MONTEVIDEO - URUGUAY
PLANTA INDUSTRIAL CALERA DEL LAGO RUTA 9 KMT. 119
PAN DE AZUCAR - TELEFAX: (042) 68 123

HECHO EN EL MERCOSUR FABRICADO EN URUGUAY

precio es elevado al tener que importarse. Por otra parte, algunos aspectos como la homogeneidad y durabilidad de la capa de resina epoxi, su comportamiento durante la manipulación de la ferralla y su comportamiento frente al fuego requieren mayor clarificación. No obstante, su empleo está muy extendido en USA, donde la última versión del código de cálculo de estructuras de hormigón contiene criterios específicos para el cálculo de la adherencia entre el hormigón y las armaduras con resina epoxi, exigiendo al respecto mayores longitudes de anclaje que las exigidas para las armaduras ordinarias.

Cuando se desea utilizar aceros con límite elástico superior a 600 Mpa o cuando se quiere evitar la fisuración por tracción en el hormigón, se utiliza el hormigón pretensado. A este respecto, se pone de manifiesto el desarrollo de tendones no adherentes, aplicados a losas postensadas en

forjados de edificios y el desarrollo de barras fabricadas con fibra de vidrio.

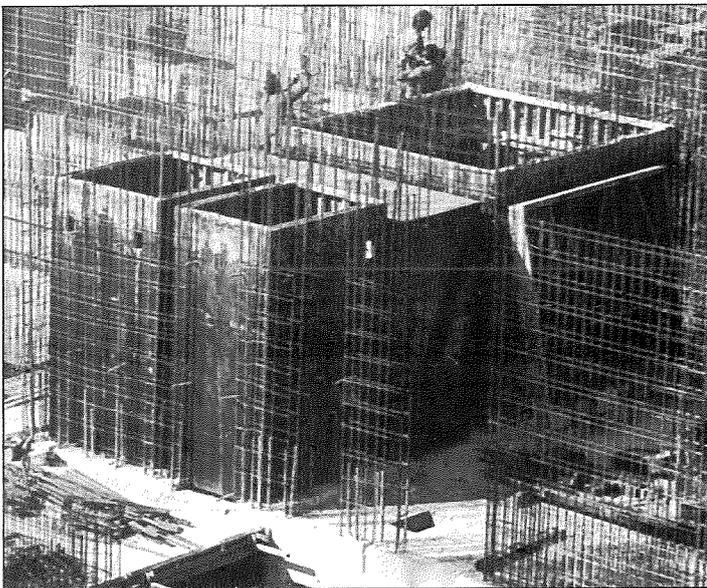
Como ejemplo de estas últimas, se citan las barras Polystal fabricadas por BAYER que tienen 7,5 mm de diámetro y están formadas por 60.000 fibras de vidrio orientadas en una dirección. Los tendones están formados por 19 de esas barras y se anclan al hormigón mediante anclajes desarrollados para este tipo de tendones por Strabag-Bau AG. Este tipo de material tiene un módulo de elasticidad de 51.000 Mpa (25% del correspondiente al acero), su curva tensión-deformación hasta la rotura es una recta, una densidad baja (2.0 g/cm³) y existe la posibilidad de poder integrar en las barras sensores de fibra óptica para crear tendones «inteligentes». Además, este material presenta un buen comportamiento a la fatiga y una buena resistencia a los medios agresivos.

Fibras

Además de reforzar los hormigones mediante barras, alambres o cables de acero que se concentran en ciertas zonas de los elementos estructurales, existe la posibilidad de reforzar aquéllos mediante fibras dispersadas en toda la masa del hormigón. Desde muy antiguo, se han mezclado fibras con determinados materiales para mejorar sus propiedades (ej: el adobe empleado en muchos pueblos de Castilla y León, obtenido mediante la mezcla de paja y barro). En el caso de los hormigones y morteros, se han empleado fibras de vidrio y metálicas, preferentemente.

Las fibras de vidrio se utilizan en la fabricación de prefabricados de GRC (morteros de cemento reforzados con fibra de vidrio), habiendo sido necesario desarrollar fibras de vidrio resistentes a los álcalis del cemento. En general, el GRC no se emplea con funciones claramente estructurales pues no se ha resuelto todavía que algunas de sus características mecánicas iniciales, en especial su gran ductilidad, se mantengan constantes en el tiempo. Actualmente, se trabaja en la mejora de las fibras (composición del vidrio, acabados, ...) y en la modificación de la matriz de cemento mediante el empleo de aditivos (polímeros,...) y aditivos (metacaolín, cenizas volantes,...)

Las fibras de acero se han empleado en la fabricación de morteros y hormigones, con el fin de mejorar su tenacidad, resistencia al impacto y resistencia a la fisuración, principalmente. Se han utilizado en firmes de hormigón de aeropuertos y carreteras, en gunitados de túneles y en hormigones de fachadas, entre otras aplicaciones. En general, no es económico sustituir la armadura convencional por las fibras, empleándose éstas como complemento de aquélla (ej.: mejora de la ductilidad de los nudos en pórticos de hormigón armado para construcciones en zonas de alto riesgo sísmico). Sin embargo, se emplea como sustitutivo de la armadura convencional para refuerzos frente a la fisuración o cuando la colocación de la armadura convencional es muy costosa, a causa del proce-



dimiento constructivo empleado (ej.: mejora de la capacidad a cortante de viguetas prefabricadas con «ponedoras», en las que no suele ser posible la disposición de armadura transversal).

Habitualmente, se emplean dosificaciones entre 30 y 80 kg/m³ con fibras rectas o con fibras con formas especiales para mejorar su adherencia al hormigón. Para aplicaciones especiales en medios agresivos se emplean fibras galvanizadas.

Recientemente, ha sido publicada normativa específica para este tipo de hormigones (serie 83.500 de las normas UNE) que contiene tanto especificaciones de los materiales como métodos de ensayo para valorar sus propiedades (trabajabilidad mediante el cono invertido, medida de la tenacidad en flexión), lo que sin duda facilita el empleo de este material.

En los últimos años, han comenzado a utilizarse también fibras de polipropileno, que a pesar de tener una deformabilidad mayor que el hormigón, mejoran su comportamiento a la fisuración, al evitar la formación de microfisuras en las primeras edades del hormigón. Actualmente, el mercado ofrece un amplio abanico de tipos de fibras (carbono, metal amorfo, acrílicas), además de las ya citadas, que hacen posible cada día un empleo mayor de los hormigones con fibras. Esta utilización se verá sin duda incrementada cuando la normativa vigente contemple los criterios

para el cálculo de este tipo de materiales.

Hormigones de alta resistencia

Hoy en día se fabrican con cierta facilidad hormigones con resistencias características a compresión entre 40 y 60 Mpa, siempre que se cuente con unos áridos y un cemento adecuado. Además, en algunos países (USA, Noruega y Suecia) se consiguen hormigones con resistencias superiores a 100 Mpa.

Este tipo de hormigones tiene su campo de aplicación en construcciones de ingeniería civil (plataformas marítimas, puentes,...) y en edificación (edificios con gran número de pisos), siendo sus ventajas principales:

Disminución de la deformabilidad al aumentar el valor del módulo de deformación longitudinal. Además, la retracción y la influencia pueden reducirse hasta un 50% con respecto a las de los hormigones convencionales.

Mejora de la durabilidad del hormigón y sus armaduras, debido a la estructura porosa del mismo y al elevado contenido de cemento. Mejora también de su comportamiento ante la abrasión y ante la acción del hielo.

Aumento de la velocidad de construcción de las estructuras, al conseguirse resistencias iniciales que permiten desencofrarlas a edades muy tempranas.

En edificios en altura, reducción de los efectos del acortamiento de pilares, reducción del coste de las cimentaciones, disminución de las deformaciones ante la acción del viento y mejora del amortiguamiento frente a acciones dinámicas.

Sin embargo, estos hormigones tienen un comportamiento más frágil, aunque dicho comportamiento puede mejorarse mediante un «detailing» muy cuidadoso (zunchado con armaduras, zunchado exterior con chapas en pilares compuestos, ...) o mediante el empleo de fibras.

La utilización de estos hormigones requiere que se desarrollen códigos que contengan criterios para su fabricación y para el cálculo de las estructuras construídas con ellos, ya que los códigos existentes no cubren este tipo de hormigones.

Actualmente, se continúa investigando sobre aspectos relacionados con el diseño y trabajabilidad de las mezclas, con el comportamiento del hormigón bajo cargas mantenidas o bajo cargas cíclicas (fatiga), etc.

Nuevas tendencias en estructuras de hormigón

Segunda parte

*Jesús Rodríguez Santiago
Dr. Ingeniero de Caminos*

ESTRUCTURAS

Estructuras con losas macizas de hormigón armado

A principios de los años setenta, se comenzaron a construir estructuras formadas por muros y losas macizas de hormigón armado, gracias a la combinación del uso de grandes encofrados con la utilización de técnicas de curado acelerado del hormigón, en un intento de disminuir la incidencia de la mano de obra en la construcción de edificios.

Los muros de hormigón se encofran con grandes paneles metálicos y sustituyen a una parte de la tabiquería y los cerramientos del edificio. En ellos

se alojan los huecos para las puertas y ventanas. Los forjados se resuelven mediante losas macizas para cuyo hormigonado se utilizan grandes encofrados «tipo mesa» de 20 a 60 M2 de superficie cada uno .

Los muros se sitúan en

dos direcciones y de forma que, sustituyendo a la mayor cantidad posible de cerramientos y tabiquería, permitan el movimiento de las mesas durante la construcción de los forjados.

Al utilizar elementos estructurales de gran superficie se intenta reducir en lo posible sus espesores con el fin de optimizar el consumo de hormigón. Los muros se proyectan con espesores de 12 a 15 cm y se ubican a distancias entre sí de 3,00 a 4,50 m, con el fin de poder salvar estas luces mediante losas de 14 a 16 cm de canto. Los espesores y cantos de estos elementos deben ser suficientes para evitar problemas de inestabilidad en los muros o de excesiva deformabilidad en los forjados.

Algunos muros terminan en su planta inferior en pilares apantallados para así resolver mejor los locales comerciales o zonas de porches de la planta baja. Este debilitamiento de los muros reduce en gran medida su rigidez y es preciso tenerlo en cuenta al distribuir las solicitaciones debidas a las acciones horizontales entre todos los muros del edificio.

En la construcción de los muros y las losas se requiere una buena colocación de la ferralla, ya que pequeños errores en su emplazamiento produce variaciones porcentuales importantes en el valor de los cantos útiles respecto a los considerados en los cálculos, al ser todos los elementos de espesor pequeño.

El hormigón de los muros debe tener un tamaño máximo del árido inferior a 15 mm y una consistencia plástica obtenida con una relación agua/cemento moderada y el uso de superplastificantes. Es necesario controlar el hormigonado de las zonas próximas a los huecos, ya que la presencia de armaduras de refuerzo de los negativos de los encofrados y de las instalaciones eléctricas embebidas en los muros lo dificultan en gran medida.

La necesidad de reutilizar los grandes encofrados obliga a plantear un desencofrado rápido de los muros y forjados empleando sistemas de curado acelerado y en muchos casos cementos de alta resistencia inicial. Los muros se desencofran antes de las



24 horas, ya que el curado del hormigón resulta acelerado por el propio calor de hidratación unido al empleo de encofrados isotermos. Los forjados suelen curarse mediante la aplicación de calor con mantas eléctricas con lo que se consigue desencofrar al día siguiente de su hormigonado. Para esto, es preciso controlar la evolución de la resistencia del hormigón en las primeras veinticuatro horas, fabricando a tal efecto probetas con el hormigón empleado en el forjado, que se conservan en las mismas condiciones ambientales que las losas.

La terminación del hormigón de los muros y losas debe permitir la aplicación directa de las pinturas o revestimientos de acabado por lo que interesa cuidar las uniones entre los diferentes encofrados y emplear desencofrantes compatibles con los acabados previstos.

La solución anteriormente descrita es a veces incompatible con la

necesidad de disponer de espacios diáfanos en los edificios. Así, se plantea una tipología estructural alternativa en la que se mantiene la losa de hormigón y se sustituyen todos o parte de los muros por pilares de hormigón armado.

En esta solución las losas se encofran también con mesas y los pilares con encofrados formados por dos diedros metálicos de longitud igual a la altura entre las plantas. Suelen igualarse las escuadrías de los pilares de una misma alineación en cada planta con el fin de simplificar el encuentro de las mesas con ellos. Las secciones transversales de los pilares se mantienen sin variación en dos o tres alturas con el fin de reducir las operaciones de adaptación de los encofrados al cambiar de planta en el edificio.

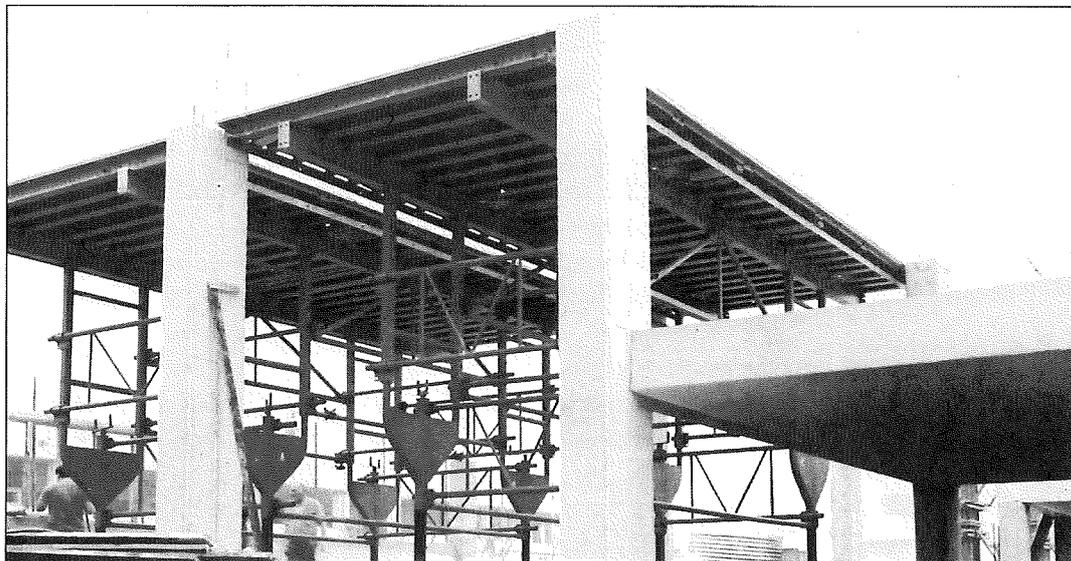
Al igual que en el caso anterior, es preciso reducir en lo posible el canto de la losa con el fin de disminuir la cantidad de hormi-

gón. Se utilizan, generalmente, cantos comprendidos entre 0,14 y 0,18 m, lo que permite salvar distancias inferiores a 6,00 m con esbelteces comprendidas entre el veinticincoavo y el treintaavo de la luz. Sin embargo estas esbelteces pueden generar toda una problemática en las uniones de los pilares con las losas, exigiendo fuertes concentraciones de armaduras que pueden dificultar su hormigonado.

El armado de las losas a flexión se realiza con mallas y las zonas sobre pilares y los centros de vanos se refuerzan con redondos. La presencia de huecos, especialmente cerca de los pilares, requiere unos refuerzos localizados que deben definirse en proyecto.

El desencofrado de las losas a edades del hormigón muy tempranas requiere los controles ya mencionados en la anterior tipología de estructuras. Cabe aquí añadir que las zonas de los forjados situadas sobre los pilares (las más solicitadas) son las que a veces resultan peor curadas, al no ser fácil cubrirlas con las «mantas» ya que las armaduras de espera de los pilares lo dificultan. Es muy importante controlar este aspecto para evitar que las losas, al retirar las mesas, sufran importantes daños en la unión con los pilares, sea por un problema de flexión o de punzonamiento.

Los forjados de las dos soluciones anteriores estaban formados por losas macizas de canto cons



tante que se hormigonaban in situ, utilizando como encofrados unas «mesas» de gran superficie. Puede también plantearse esta misma tipología para el forjado, fabricando las losas de manera diferente, si el uso de las mesas no es posible.

Este es el caso en el que, primeramente, se prefabrican unas losas de canto menor al total, en una instalación de prefabricación a pie de obra o en una instalación independiente de ésta. Estas losas, llamadas «prelosas», se trasladan a su ubicación definitiva en el edificio cuando el hormigón ha adquirido la resistencia adecuada. Antes de colocar la armadura restante y completar el hormigonado del forjado hasta su canto total, se sitúan los puntales o sopandas necesarios para que las prelosas puedan resistir el peso del hormigón fresco y las cargas derivadas de su puesta en obra.

Uno de los aspectos críticos de

esta solución es el tratamiento de las uniones entre prelosas, tanto desde el punto de vista estructural como constructivo. Por otra parte, la ejecución, acopio y transporte de las prelosas debe planificarse de manera que éstas no estén sometidas a esfuerzos superiores a los previstos en el cálculo.

Estructuras con losas macizas de hormigón postensado

Aunque se han construido ya más de 30 millones de M² de forjados con losas postensadas en USA, esta solución constructiva ha comenzado a utilizarse en España hace sólo unos años. El interés de su aplicación se basa, principalmente, en la posibilidad de extrapolar la solución de la losa plana de hormigón armado a estructuras con mayores distancias entre sus pilares. Ello es debido a que, mientras en hormigón armado se emplean esbelteces «luz/canto» de 25 a 30, en las losas postensadas se emplean esbelteces de 45 a 50.

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

Los tendones suelen ser cables con diámetros 0,5 ó 0,6" que se

introducen en vainas de polietileno, con una grasa entre cable y vaina que facilita el deslizamiento del cable durante su tesado y proporciona protección al mismo. Los tendones se anclan en sus extremos mediante cuñas contra placas de acero de pequeñas dimensiones (80x140 mm, aproximadamente).

Las principales ventajas de este tipo de estructuras son:

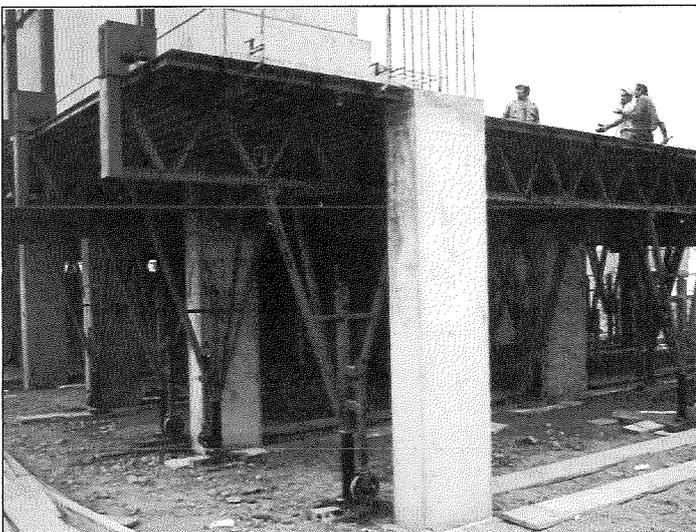
Las estructuras son más ligeras y requieren cimentaciones menores.

Se obtiene un aprovechamiento mejor del espacio interior de los edificios, al emplear cantos pequeños en los forjados y distancias grandes entre pilares.

Ausencia de fisuración en las losas y flechas pequeñas.

Además de la armadura activa, es preciso disponer armadura pasiva como complemento a la anterior especialmente si se emplea el pretensado parcial, siendo obligatorio disponer una cuantía mínima por razones de ductilidad y de control de la fisuración.

Existen recomendaciones para el proyecto de estas estructuras para las que, en general, se recomienda limitar la compresión media en el hormigón de la losa a 3 ó 4 Mpa, salvo que se realicen estudios para tener en cuenta los efectos del acortamiento de la losa en el resto de la estructura.



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

Estructuras de hormigón con encofrados de poliestireno expandido

En los últimos años han aparecido soluciones constructivas en las que se emplea poliestireno expandido como encofrado perdido para la ejecución de los cerramientos y la estructura de los edificios. Con la utilización del poliestireno se logra un buen aislamiento térmico en los edificios y, por otra parte, se manejan paneles muy ligeros durante la construcción de los mismos. Entre estas soluciones, se cita el sistema Dragados-Plastbau, formado por muros portantes en dos direcciones y por forjados nervados.

Los muros portantes se construyen a partir de unas planchas de poliestireno aligerado de 0,22 m de espesor y de una longitud igual a la altura entre plantas. Los aligeramientos permiten ubicar en su interior pilares de hormigón en masa o armado, de 0,15x 0,16 m de sección, a una distancia entre sí múltiplo de 0,30 m. Los muros se rematan con vigas zuncho a la altura de los forjados.

La preparación de los paneles, de los muros portantes se inicia en factoría, cortando con un hilo incandescente las planchas macizas de poliestireno de 15 kg/m³ de densidad. Realizando este corte con quiebros (tipo viga metálica aligerada), se conforman dos mitades que debidamente presentadas entre sí constituyen el perfil hueco de poliestireno. La fabricación en factoría termina con la colocación de mallas de acero, a ambos lados del panel, cosidas entre sí mediante redondos soldados que lo atraviesan de lado a lado.

El hormigonado de los pilares se lleva a cabo con los paneles situados en su posición definitiva, una vez realizada la primera fase de proyección del microhormigón por ambas caras del panel, para resistir el empuje del hormigón fresco. La segunda fase de proyección del microhormigón de los muros se realiza cuando están ya colocados los forjados. Éstos se construyen a partir de unas placas de yeso-cartón sobre las que se pegan piezas de poliestireno expandido que sirven de aligeramiento y encofrado para el hormigonado de los nervios de hormigón, que se lleva a cabo en dos etapas. En la primera, se hormigonan los nervios hasta una determinada altura para conseguir una cierta autoportancia. En la segunda, que se lleva a cabo con el emplazamiento definitivo del forjado, se hormigonan las vigas de los muros y el resto del forjado, conjuntamente con los pilares de los muros.

Esta tipología estructural está concebida para edificios de hasta cuatro o cinco plantas, hormigonándose, en cada caso, el número de pilares requerido según los cálculos realizados. Es necesario disponer muros en las dos direcciones a fin de hacer frente a las acciones horizontales del viento o del sismo.

El cálculo de los muros se lleva a cabo según la teoría general del hormigón. Los pórticos, formados por las vigas y pilares de los muros, resisten las cargas gravitatorias y se confía a las capas de microhormigón el arriostamiento de los edificios de poca altura no situados en zonas de sismicidad importante. En los otros casos, los pórticos de hormigón deberán rigidizar el edificio ante las acciones horizontales, en ambas direcciones. Sin embargo, estudios recientes han puesto de manifiesto la posibilidad de poder contar con la colaboración resistente de las capas de microhormigón, tanto ante las acciones verticales como ante las acciones horizontales debidas al viento o al sismo.

El forjado se estudia como un elemento continuo que transmite las cargas a los pilares con una determinada excentricidad. Es preciso comprobar la tensión tangencial en los nervios, entre los hormigones de diferentes fases, y disponer armaduras de cosido cuando así lo requiera el cálculo.

Nuevas tendencias en estructuras de hormigón

Tercera parte

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA DURABILIDAD DE LAS ESTRUCTURAS

Consideraciones previas

Las estructuras deben proyectarse, construirse y utilizarse de forma que se mantengan unos niveles aceptables de seguridad y funcionalidad, durante el período de vida previsto para las mismas, sin costes inesperados de mantenimiento y reparación.

Ese período de vida previsto o vida útil puede ser fijado explícitamente por el propietario del edificio o puede estar contenido implícitamente en los códigos y pliegos de condiciones. Habitualmente, los códigos contemplan un período de 50 años para la vida útil de las estructuras de los edificios.

Algunas estructuras construidas defectuosamente o situadas en ambientes altamente agresivos se deterioran prematuramente y su seguridad

o funcionalidad quedan comprometidas antes de los 50 años, lo que exige su reparación. En este sentido, tienen gran interés práctico los trabajos que actualmente se llevan a cabo para desarrollar modelos que reproducen la evolución de la respuesta de la estructura deteriorada a lo largo del tiempo, con el fin de optimizar el momento de su reparación.

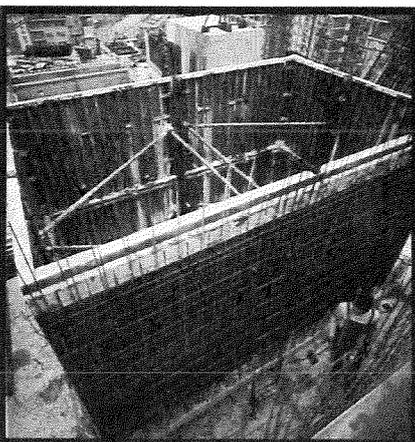
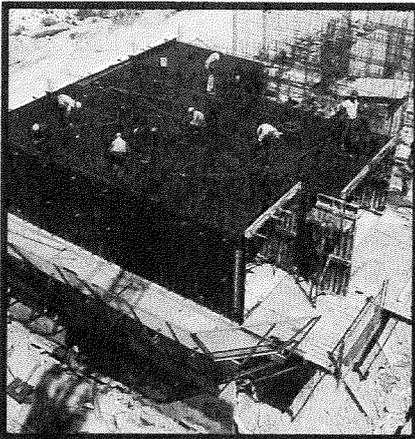
En cualquier caso, conviene prevenir el daño en la estructura antes que éste haya generado un deterioro difícil y costoso de solventar. Interesa pues realizar inspecciones periódicas de las estructuras y utilizar técnicas de auscultación que permitan detectar rápidamente el deterioro iniciado. A título de ejemplo, el autor de este artículo coordina un proyecto de investigación EUREKA/EUROCARE, que lidera la empresa GEOCISA y en el que también participan por parte española dos centros del CSIC (CENIM y TORROJA), en el que se están desarrollando corrosímetros portátiles para medir la velocidad de corrosión de las armaduras en estructuras de hormigón, aplicando técnicas de medida electroquímicas no destructivas. Estas mediciones

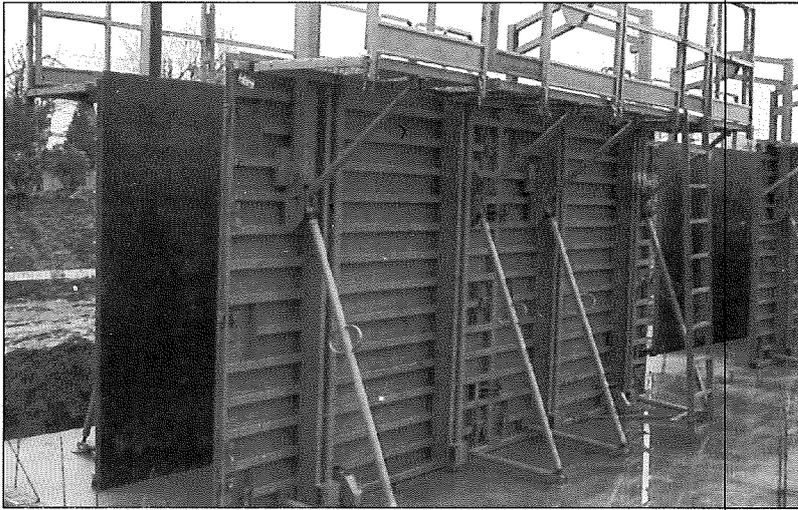
permiten cuantificar la corrosión de las armaduras y adoptar soluciones antes de que el hormigón se haya fisurado o la sección de la armadura se haya reducido significativamente.

Tipos de deterioro

Las estructuras de hormigón se deterioran por diversas causas, destacándose aquellas que producen la corrosión de sus armaduras, sea ésta debida a la carbonatación de la capa superficial del hormigón o a la acción de los cloruros en obras situadas en ambiente marino o en aquellas en las que se emplean sales para el deshielo. Las estructuras también se deterioran por la acción del hielo o por acciones de tipo químico sobre el hormigón, que al producir expansiones afectan a la integridad del mismo (ataque por sulfatos, reacción de cierto tipo de áridos con los álcalis del cemento... etc).

Es esencial determinar el tipo de agresividad a que estará sometida la estructura durante las distintas fases por las que pasa el edificio. Los códigos definen distintos tipos de ambientes en fun





ción del grado y tipo de agresividad. No obstante, estas definiciones distan mucho de ser satisfactorias, al ser fundamentalmente cualitativas, por lo que en el futuro será necesario definir los distintos ambientes de forma más precisa y cuantitativa.

Medidas para mejorar la durabilidad

En las fases del proyecto, construcción y mantenimiento de las estructuras de hormigón deben adaptarse medidas con el fin de mejorar su durabilidad. Seguidamente, se concretan estas medidas para el caso de la corrosión de las armaduras, aunque algunas son comunes a otros tipos de deterioros.

En la fase de proyecto, una vez conocida la vida prevista para la es-

tructura y el ambiente en el que va a estar emplazada, deben adaptarse las medidas que a continuación se relacionan :

Utilizar formas exteriores de la estructura que eviten la acumulación de agua en su superficie, facilitando su evacuación.

Diseñar hormigones con contenidos en cemento no inferiores a 300 kg/m³ y relaciones agua/cemento entre 0,45 y 0,60, dependiendo del nivel de agresividad.

Cuidar el detalle del armado de cada elemento, proyectando espesores del recubrimiento de hormigón acordes también con la agresividad ambiental .

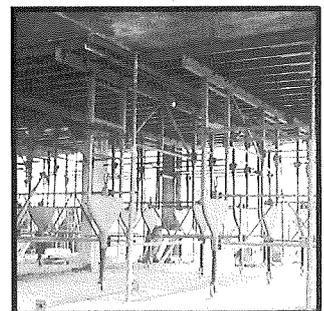
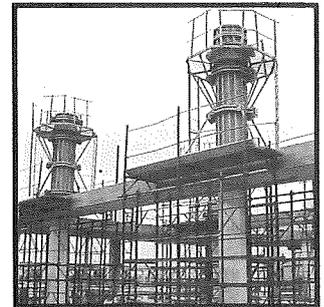
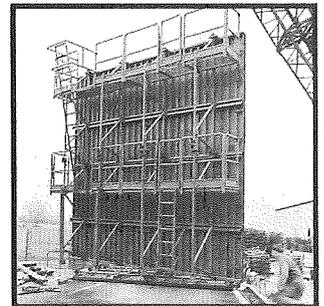
En los casos de fuerte agresividad, adoptar medidas de protección adicional en la armadura (galvanizadas o con resina epoxi), en el hormigón (empleo de inhibidores de la corrosión: nitritos, ...), en la superficie de las estructuras (pinturas, recubrimientos,...) o aplicar técnicas de protección catódica.

Durante la construcción de la estructura deben también adaptarse algunas medidas:

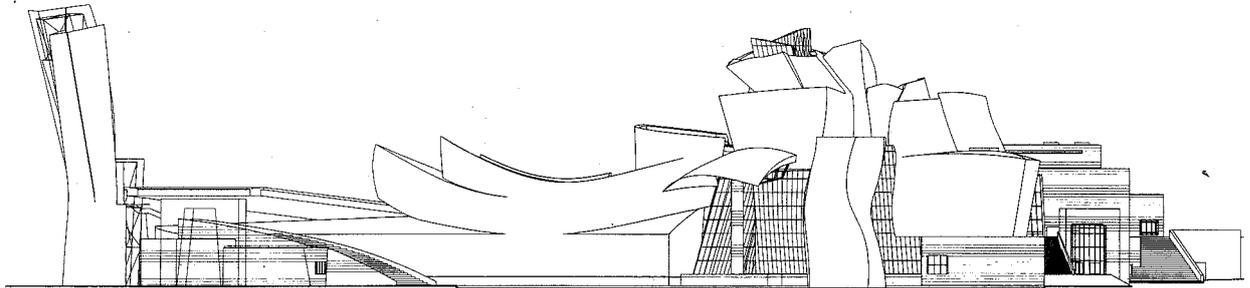
Control minucioso de la ejecución, que garantice las medidas adoptadas en el proyecto: colocación de la ferralla, calidad del hormigón,...

Realización esmerada de la compactación y el curado del hormigón .

Finalmente, es necesario realizar un mantenimiento de la estructura con un programa de inspecciones periódicas que debe planificarse en la etapa del proyecto, estudiando el estado de la estructura y sus acabados, si éstos están previstos como protección adicional de la misma.



El producto que revoluciona el mercado de la construcción nacional.



LA INFORMACION

Red Multimedios de la Construcción

CIC
Centro de Investigación y Difusión
de Información de la Construcción

Realización de Seminarios, Conferencias y Cursos de Capacitación.
Análisis del Mercado, Presentación de Productos e Investigación
económica de la evolución de costos de materiales y mano de obra.
Gerenciamiento de proyectos.

edificar
REVISTA TÉCNICA DE LA CONSTRUCCIÓN

Publicación técnica con desarrollo de artículos sobre
novedades en materiales y nuevos sistemas constructivos.
La revista con mayor demanda de la industria de la Construcción.
Incluye los Costos de Componentes de Obra.

Constru/NET

Servidor en INTERNET con la mayor información clasificada
del sector. Conectada con los más importantes servidores de la región
y con un procesamiento permanente de la información que se maneja a
nivel internacional.

Servicio de correo electrónico gratis para arquitectos, ingenieros
y empresas constructoras.

www.uyweb.com.uy

El complejo de información con mayor alcance
del país está a su disposición.

Con las más diversas formas de expresión y
con un solo objetivo:

Acercar a los empresarios y profesionales de
la construcción toda la información del país
y del mundo, con la mayor profundidad.

IGGAM

Construye con usted

REVESTIMIENTOS



REVESTIMIENTO TEXTURABLE A BASE DE POLÍMEROS AGRÍCOLOS. CON ÉL ES POSIBLE CONSEGUIR GRAN CANTIDAD DE TEXTURAS Y COLORES, SEGÚN LA FORMA DE APLICACIÓN. NO REQUIERE NINGÚN AGREGADO NI PREPARACIÓN Y POSEE UNA EXTRAORDINARIA ADHERENCIA Y ELASTICIDAD. IMPERMEABLE AL AGUA DE LLUVIA Y CON CIERTA PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA, CON LO QUE EVITA LA CONDENSACIÓN DE HUMEDAD. VIENE LISTO PARA USAR Y ADEMÁS, ES COMPLETAMENTE LAVABLE. DE ÓPTIMO RENDIMIENTO Y DE FÁCIL APLICACIÓN CON RODILLO DE POLIURETANO, CON RODILLO DE LANA, CON ESPÁTULA Y MUCHOS OTROS.



REVOQUES PROYECTABLES



LOS REVOQUES PROYECTABLES IGGAM 2000 SON LA SOLUCIÓN INTEGRAL PARA TODOS SUS REVOQUES, PERMITIENDO BAJAR SUS COSTOS Y MEJORAR LA CALIDAD.

EXTERIORES: **PROMEX C 2000**
TRES TAREAS EN UNA, HIDRÓFUGO + GRUESO + FINO.

INTERIORES: **PROMEX 2000**
DOS TAREAS EN UNA, GRUESO + FINO

YESO: **TUYANGO E/F 2000 Y MONOCAPA**
MAS SUAVE Y MAS DURO

ADEMÁS LE OFRECEMOS EL SERVICIO MÁS COMPLETO PARA LA COMPRA O ALQUILER DE MAQUINARIA Y CAPACITACIÓN DE PERSONAL.

IMPORTA Y RESPALDA:

BAUTEC S.A.

MISIONES 1379 OF. 602
TEL./FAX: 916-8862 / 916-9301
MONTEVIDEO

VENDE EN EXCLUSIVIDAD:

AVDA. SAN MARTÍN 3116
TEL. 209-6073* / 208-2679*
MONTEVIDEO



IGGAM

Construye con usted

REVESTIMIENTOS



REVESTIMIENTO TEXTURABLE A BASE DE POLÍMEROS AGRÍCOLOS. CON ÉL ES POSIBLE CONSEGUIR GRAN CANTIDAD DE TEXTURAS Y COLORES, SEGÚN LA FORMA DE APLICACIÓN. NO REQUIERE NINGÚN AGREGADO NI PREPARACIÓN Y POSEE UNA EXTRAORDINARIA ADHERENCIA Y ELASTICIDAD. IMPERMEABLE AL AGUA DE LLUVIA Y CON CIERTA PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA, CON LO QUE EVITA LA CONDENSACIÓN DE HUMEDAD. VIENE LISTO PARA USAR Y ADEMÁS, ES COMPLETAMENTE LAVABLE. DE ÓPTIMO RENDIMIENTO Y DE FÁCIL APLICACIÓN CON RODILLO DE POLIURETANO, CON RODILLO DE LANA, CON ESPÁTULA Y MUCHOS OTROS.



REVOQUES PROYECTABLES



LOS REVOQUES PROYECTABLES IGGAM 2000 SON LA SOLUCIÓN INTEGRAL PARA TODOS SUS REVOQUES, PERMITIENDO BAJAR SUS COSTOS Y MEJORAR LA CALIDAD.

EXTERIORES: **PROMEX C 2000**
TRES TAREAS EN UNA, HIDRÓFUGO + GRUESO + FINO.

INTERIORES: **PROMEX 2000**
DOS TAREAS EN UNA, GRUESO + FINO

YESO: **TUYANGO E/F 2000 Y MONOCAPA**
MAS SUAVE Y MAS DURO

ADEMÁS LE OFRECEMOS EL SERVICIO MÁS COMPLETO PARA LA COMPRA O ALQUILER DE MAQUINARIA Y CAPACITACIÓN DE PERSONAL.

IMPORTA Y RESPALDA:

BAUTEC S.A.

MISIONES 1379 OF. 602
TEL./FAX: 916-8862 / 916-9301
MONTEVIDEO

VENDE EN EXCLUSIVIDAD:

AVDA. SAN MARTÍN 3116
TEL. 209-6073* / 208-2679*
MONTEVIDEO





Tres Meses
de Verano



Verano
Todo el Año



TECNOSOLAR 

LIDER EN CALEFACCION

Paraguay 1968 Tel.: 924-0738 / 924-0742
Más de 50 años de Experiencia