

Revista del Colegio

Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica

620

R

38 (4)

*Plaza de la Cultura
¿Rejas = Seguridad?*



COMERCIAL
IMPRESO
PERMISO
No. 09

IMPRESO CON
TARIFA REDUCIDA
IMPRESO O TAPE
REDUITE



IMPRESO PAGO
PERMISO No. 103
PUNTE PAVE



Remite Apdo. 780-2100

Año 38 - No. 4/95

LUMINACIÓN PARA LA ARQUITECTURA



Lámparas de Emergencia

La gran versatilidad y belleza de sus modelos les permite integrarse con todos los ambientes exteriores e interiores, ofreciendo un gran rendimiento en términos técnicos y funcionales. Usted tiene la gran ventaja de elegir el tipo de lámpara según sus necesidades de iluminación.

Lámparas de Señalización

Un diálogo visual entre la geometría base y la estructuración formal de las soluciones arquitectónicas que dan paso a las relaciones funcionales entre los signos de orientación en el espacio y el comportamiento de los individuos.

Es una nueva era de señalización especial para hospitales, hoteles, universidades, instituciones gubernamentales, vías de tránsito, y muchas aplicaciones no imaginadas.



Equipos DNH de Alimentación Centralizados

Conjunto de equipos diseñados especialmente para el suministro de energía eléctrica de 12V a instalaciones de seguridad, emergencia, etc.

Estos equipos permiten la alimentación a lámparas incandescentes que se quieran utilizar también como alumbrado de emergencia. Los modelos DNH E funcionan solo como emergencia, suministrando energía eléctrica a una tensión de 12V c.c., solo en ausencia de red.

LUZ ACCION DE CENTROAMERICA S.A.



SUPER-LITE

Tejas a su altura



Las Tejas Santafé son únicas en aportar tanto belleza como funcionalidad a sus proyectos. Su elaboración -con la más avanzada tecnología- y diseño compacto, le aseguran garantía de duración eterna y singulares ventajas:

- **Impermeabilidad 94%.** No aumenta su peso cuando llueve.
- **Ventajas térmicas y acústicas.** Mantienen la temperatura ambiente y moderan las influencias acústicas del exterior hacia el interior.
- **Menor costo de instalación.** Por su diseño compacto pesan menos; la estructura de su cubierta será más liviana y no necesitará doble techo. Menos mano de obra.
- **Resistencia sin igual.** (más de 390 kilos de carga)
- **No necesitan mantenimiento,** no cambian de color.
- **Variedad de colores y texturas.**
- La calidad de los productos Santafé cumple y sobrepasa, como ninguna otra, los más estrictos estándares internacionales de calidad y resistencia.
- **Disponibilidad inmediata.**
- **Garantía de 50 años.**

Adquiéralas a precios muy competitivos donde nuestros distribuidores: Abonos Agro, El Guadalupano, El Lagar, Santa Bárbara, Tejas Mediterráneo.

Inorvi S.A. Agente Autorizado
Tels.: 233-8912
222-4924
Fax: 233-8202

Teja "S"



Colonial



Española



Santafé
Tejas, Ladrillos de enchape, pisos

Nunca olvidamos



que el progreso es un ciclo natural

Del cielo a la tierra y de la tierra para todos los costarricenses...
Desde hace más de 35 años en Durman Esquivel fabricamos, distribuimos
e instalamos la más alta calidad en tuberías y accesorios, para canalizar
naturalmente nuestro más preciado tesoro: el agua.

**Durman
Esquivel**
CANALIZANDO EL PROGRESO

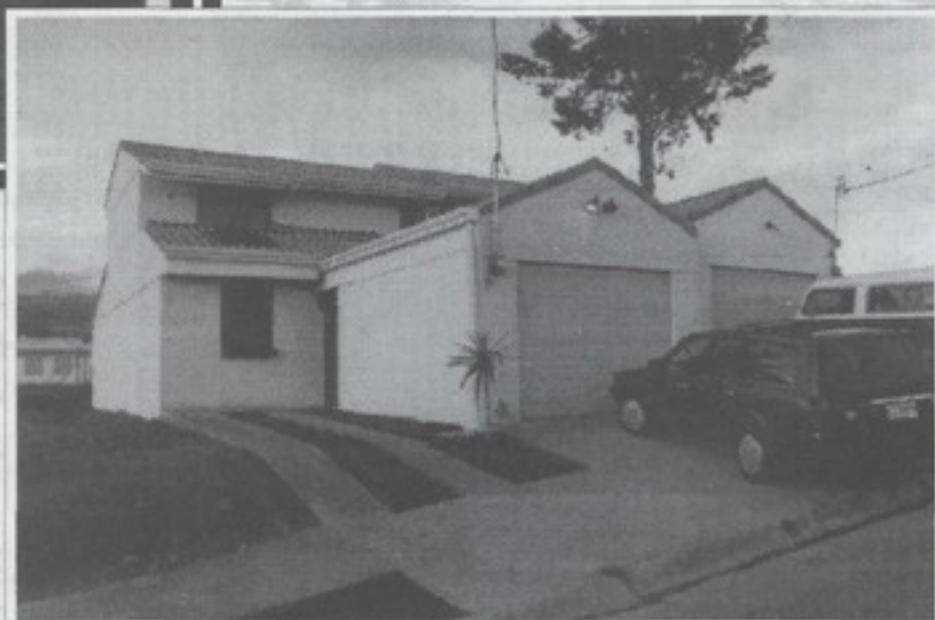
Prefabricados y más...

Finos acabados y precios realmente económicos



**La solución para
construir su proyecto**

Aprobado por el
Colegio Federado
de Ingenieros y
de Arquitectos



ZITRO

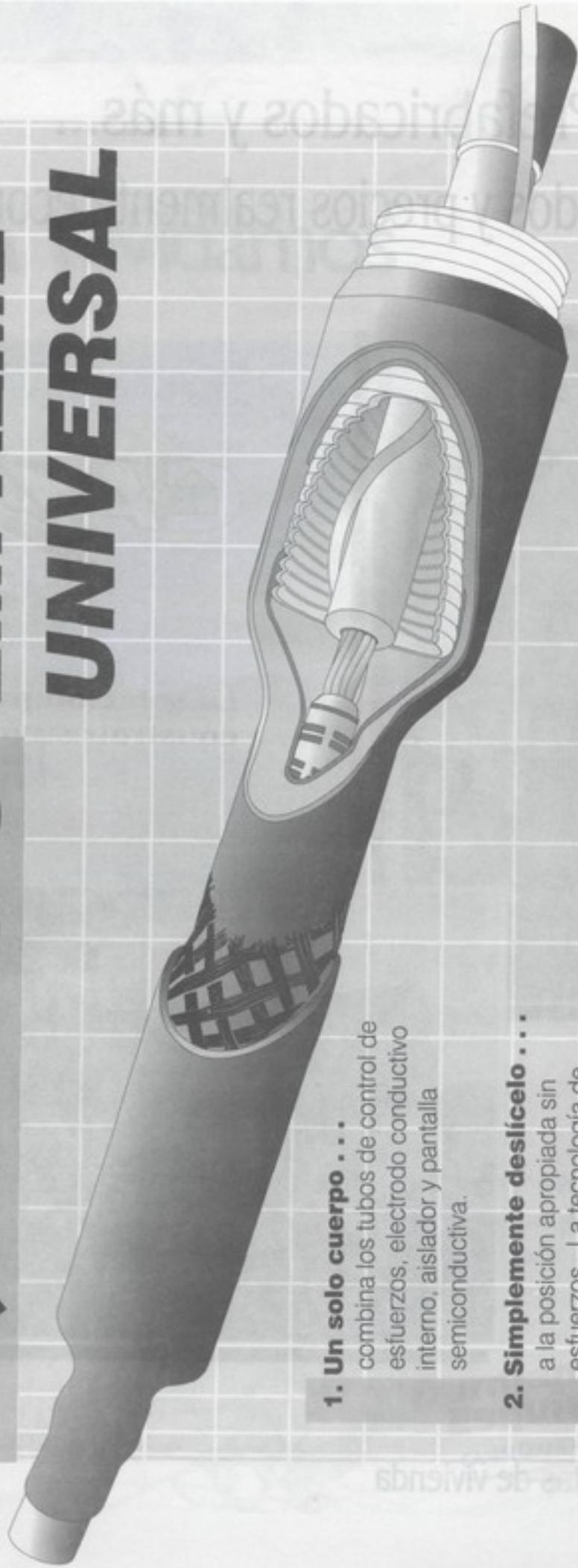
Sistemas Prefabricados

Soluciones concretas de vivienda

Tels. 225-4550
234-9581
224-2957

QS2000

EMPALME UNIVERSAL



- 1. Un solo cuerpo . . .**
combina los tubos de control de esfuerzos, electrodo conductivo interno, aislador y pantalla semiconductiva.
- 2. Simplemente deslicelo . . .**
a la posición apropiada sin esfuerzos. La tecnología de prensanchados lo hace fácil.
- 3. Amplio rango . . .**
de calibres de cable de # 4 AWG hasta 1000 MCM.

3M Costa Rica, S.A.
Teléfono: 260-3333 / Fax: 260-3838
3M Productos Eléctricos



Entrabamientos peligrosos

Con todo respeto a los lectores me voy a referir a un tema que quizás no sea agradable a algunos colegas, pero desde todo punto de vista debe dársele una solución global al problema.

El ejercicio de nuestra profesión no se limita al diseño, al cálculo y la ejecución de una obra, sino que envuelve una serie de actividades de tipo gerencial como lo es el aspecto económico de las obras, ligados en su mayoría a financiamientos bancarios y que a su vez, éstos dependen de una ágil y oportuna tramitación de los permisos para ejecutar las obras, que garantizan la factibilidad del proyecto de ingeniería desde el punto de vista técnico.

Me permito comparar un proyecto de ingeniería como el negocio de venta de árboles de navidad, que se siembran con la intención de recogerlos en diciembre y obtener un beneficio económico. Si estos árboles no son sembrados en su oportunidad, el producto no podrá ser vendido en la fecha prevista y el beneficio se ve afectado. En este último caso, aún teniendo las semillas, lo mejor para muchos empresarios es no invertir.

Las obras de ingeniería y de arquitectura requieren de ese momento oportuno, de las condiciones del mercado financiero, de las condiciones climáticas, de las perspectivas económicas o sociales, etcétera.

Día a día, los profesionales en ingeniería, en su mayoría los que ejercen liberalmente, están sujetos a la inoperancia y falta de profesionalismo de algunas instituciones del Estado, autónomas y semiautónomas, encargadas de velar por la planificación y el desarrollo de la infraestructura de nuestro país, haciendo caso omiso a la realidad nacional, al mercado financiero, al costo de la inversión y al beneficio económico y social.

Este asunto afecta directamente a los profesionales, quienes en la mayoría de los casos brindan servicios que requieren de trámites previos, como permisos y pronunciamientos de diversas instancias. Es frecuente encontrar todo tipo de entrabamientos para obtener un permiso de servicio en el plazo previsto en los reglamentos y las leyes, y es común que los trámites duren meses, tiempo mayor de lo que durarían en muchos casos las obras que pretendemos desarrollar.

Los aspectos graves que comúnmente se dan en estas oficinas, son el rechazo de un permiso por falta de inspección y vehículo, por documentos adicionales que

no están incluidos en los requisitos, por cualquier motivo ridículo que les permita no irse más allá del plazo dado por la ley para pronunciarse. Y aún más grave, es común que venga el rechazo con una nota que dice que se seguirá la revisión una vez cumplido el requisito solicitado. A veces un rechazo se da sólo porque el funcionario no realiza una consulta personal o telefónica al usuario, que aclararía la situación y evitaría congestiones de las solicitudes pendientes.

¿Pero en qué afecta esto al país, al usuario, al profesional y al colegio profesional respectivo?

Muy sencillo, el país deja de ser de interés para los inversionistas nacionales y extranjeros; el usuario requiere de agilidad ya que existen intereses económicos en cada una de las obras y las inversiones deben hacerse en el momento oportuno; el profesional se ve cuestionado por su cliente y pierde credibilidad; a la vez que el colegio profesional pierde imagen.

Lo más triste del asunto es que en muchos casos los trámites que realizamos son estudiados por personas no profesionales, que al final de cuentas definen, sin responsabilidad alguna, qué debe hacer el profesional; en otros casos los trámites son analizados por profesionales que dan mal trato al usuario y a sus mismos colegas, notándose una barrera o diferenciación en donde se quiere imponer inflexiblemente las leyes normas y reglamentos, sin criterio profesional o sin sentido común, sólo por salir del paso y no adquirir ninguna responsabilidad en su quehacer.

Un convenio institucional ha sido sometido a revisión por parte del INVU al CFIA, para dar pie a una nueva organización de la Comisión Revisora. Cada uno de los colegios debe ver con profundidad este proyecto para buscar una solución definitiva como apoyo al ejercicio profesional de sus miembros.

Reflexión y comprensión para aquellos colegas que en sus manos está el buscar una solución a este problema, ya que de esto dependerá mucho el desarrollo de nuestro país en busca del desarrollo paralelo con la globalización mundial.

Ing. Juan Carlos Coghi M.

Contralor Junta Directiva del CFIA
Presidente del Colegio de Ingenieros Tecnólogos

SISTEMA LATICRETE

Alternativas Civilizadas

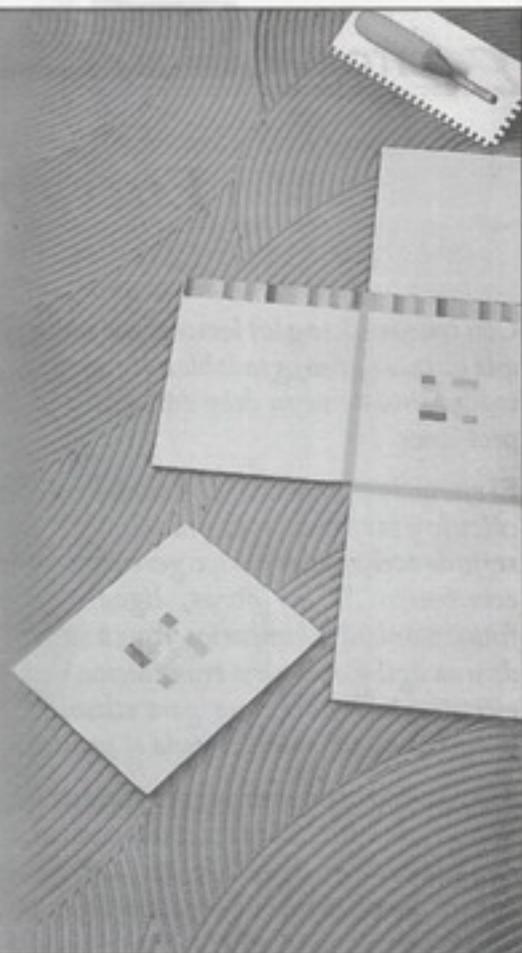
Para usted un piso o una pared de cerámica es más que una obra de arte. Cada pieza que se coloca debe permanecer en su sitio durante años, y resistir a los embates de la suciedad y el maltrato sin perder su belleza.

Por eso, para los expertos, la tecnología de Laticrete ha creado todo un sistema de morteros para la instalación de cerámica y azulejos: más fáciles de instalar que los sistemas tradicionales y con acabados más duraderos.

Es la forma civilizada de construir: porque para crear una obra que perdure, no es necesario trabajar toda la vida.



Laticrete de Costa Rica, S.A.
Teléfono: 233-4159
Fax: 221-9952



LUMINARIAS
FLUORESCENTES E
INCANDESCENTES



edison s.a. iluminación

Ventas: 239-0330 / 293-0140
Adm.: 239-0336 - Fax: 293-2689



Apdo. 2346-1000 San José
Teléfono: 224-7322

**CONSEJO EDITOR DE LA REVISTA
DEL COLEGIO FEDERADO DE
INGENIEROS Y ARQUITECTOS
DE COSTA RICA**

Colegio de Ingenieros Civiles
Ing. Vilma Padilla Guevara

Colegio de Arquitectos
Arq. Manuel Alonso Soto

**Colegio de Ingenieros Electricistas,
Mecánicos e Industriales**
Ing. German Moya Rojas

Colegio de Ingenieros Topógrafos
Ing. Martín Chaverri Roig

Colegio de Ingenieros Tecnólogos
Ing. Diógenes Alvarez S.

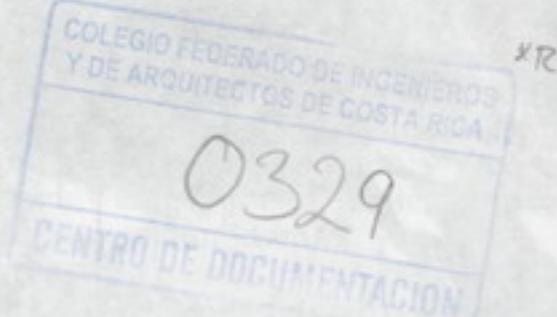
Director Ejecutivo C.F.I.A.
Arq. Francisco Castillo Camacho

El Colegio no es responsable de los comentarios u opiniones expresadas por sus miembros en esta revista. Pueden hacerse reproducciones de los artículos de esta revista, a condición de dar crédito al CFIA, indicando la fecha de publicación.

Producción
Alfredo H. Mass Yantorno
Diseño
Cristina De Fina

Teléfonos: 253-7660 / 253-7169
Apdo. 780-2100 Guadalupe
San Pedro M.O., de la escuela Roosevelt
300 mts. este, 50 mts. sur y 50 mts. oeste,
Oficina 5 derecha.

Sumario



6 Plaza de la Cultura ¿Rejas = Seguridad?
Arq. Edgar Vargas

10 Financiamiento de Vivienda: El caso Colombia
Ing. Guillermo Carazo Ramírez

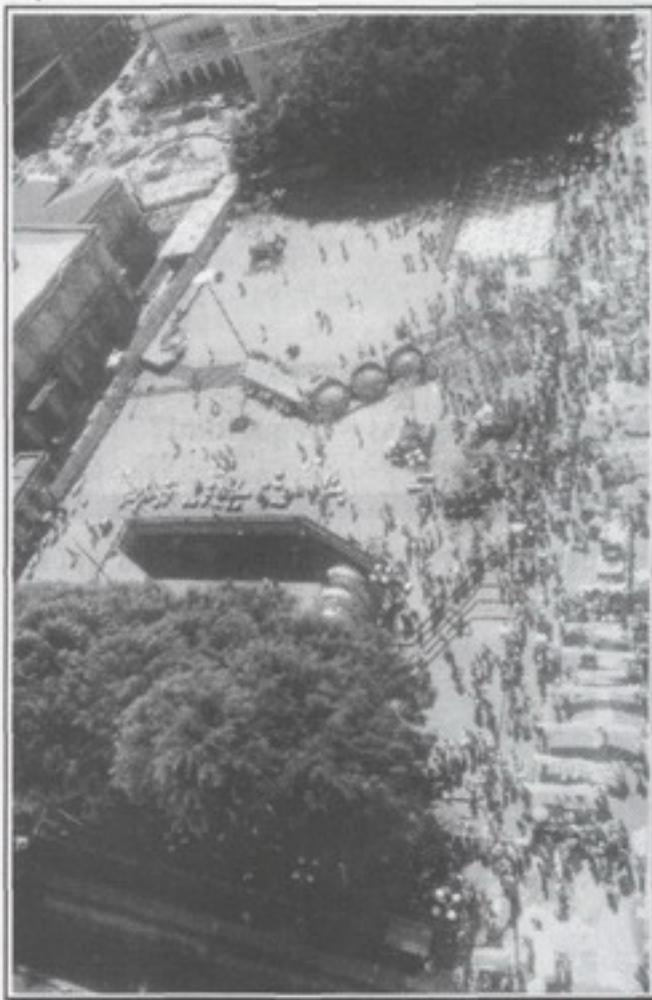
14 La calidad del servicio, la gestión de flujos
yla teoría de colas
Ramiro Orrego Posada

26 Modelado de una pared hidráulica

30 XIPEX: Impermeabilización de concreto
por cristalización

38 Italtech horno de calentamiento solar

Arq. Edgar Vargas V. (*)



Ante el proyecto de enrejar la Plaza de la Cultura propuesto por la Fundación para los Museos del Banco Central, conviene ubicarse en el espacio-tiempo que rige el quehacer arquitectónico, para lo cual es necesario recordar algunos antecedentes de nuestra historia urbana y su

(*) El autor es Presidente Honorario de ICOMOS de Costa Rica, Asociación Costarricense del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios

Plaza de la Cultura ¿Rejas = Seguridad?

relación con el manejo de los espacios públicos.

San José, fundada en 1737 como la Villa Nueva de la Boca del Monte tuvo, en su trazo original de damero español en cuadrantes, dos espacios abiertos importantes: el Parque Central frente a la Catedral y la Plaza de la Artillería, donde hoy está ubicado el Banco Central de Costa Rica; posteriormente, se contaría

con el Parque Mora-zán, la Plaza de la Estación (Parque Nacional) y la manzana frente a la Iglesia de la Merced.

En 1823, al trasladarse la capital desde Cartago, San José se dividió en "cuarteles" y "barrios". En el cuartel central que era el más poblado, el Parque sirvió para el mercado de los sábados y en ese mismo sitio se instaló, en 1837, el primer teatro de la ciudad.

En la segunda mitad del

siglo XIX, al compás de las transformaciones en el centro de la Capital, motivadas por el auge cafetalero y el asentamiento de comerciantes europeos, el Parque Central se convirtió en el centro de reunión preferido para los vecinos de San José, con carácter cívico-religioso.

Al inaugurarse el Teatro Nacional, en 1897, la entonces rústica Avenida Segunda era el eje vial que unía las áreas abiertas ya citadas con otras de menor dimensión y alcornica, como la posteriormente llamada "Plaza Juan Mora Fernández", frente al Teatro Nacional.

El afán de modernidad imperante en la primera mitad del siglo tuvo como consecuencia la eliminación de la reja del Parque Central y la reducción de su superficie arbolada y verde para dar cabida a un carril adicional en la Avenida Segunda, convertida por el "Plan Garcés", en la panacea para resolver el problema de tránsito en el sentido oeste-este que se consideró prioritario en cuanto

a la planificación urbana por la Municipalidad capitalina.

Son de todos conocidas las nefastas consecuencias del Plan Garcés al aumentar la contaminación ambiental en el costado sur del Teatro Nacional, con excesos de ruidos, gases y trepidación del incremento dado en la circulación vehicular. Los peatones josefinos, como en otras latitudes, fuimos perdiendo terreno ante la creciente importancia del automóvil. Dentro de la interpretación correcta del término "peatón" hemos de considerar a todo aquel que ocupa un espacio público para estar sentado, acostado o de pie y no solamente al transeúnte.

Ante la agresividad del automotor, se dió una respuesta de repercusión mundial en Copenhague, Dinamarca, al inaugurarse en 1962 la primera calle peatonal

europea. En San José, en la década de los setentas, la Escuela de Arquitectura de la Universidad se entusiasma y propone convertir en paseo peatonal un corto trecho de la Avenida Central. Este proyecto fracasó por la falta de medidas administrativas, complementarias a la simple declaratoria de área peatonal; el incendio en la Tienda la Gloria, que no pudo ser atendido prontamente por los bomberos, fue el decreto de muerte para aquel intento josefino de un espacio peatonal.

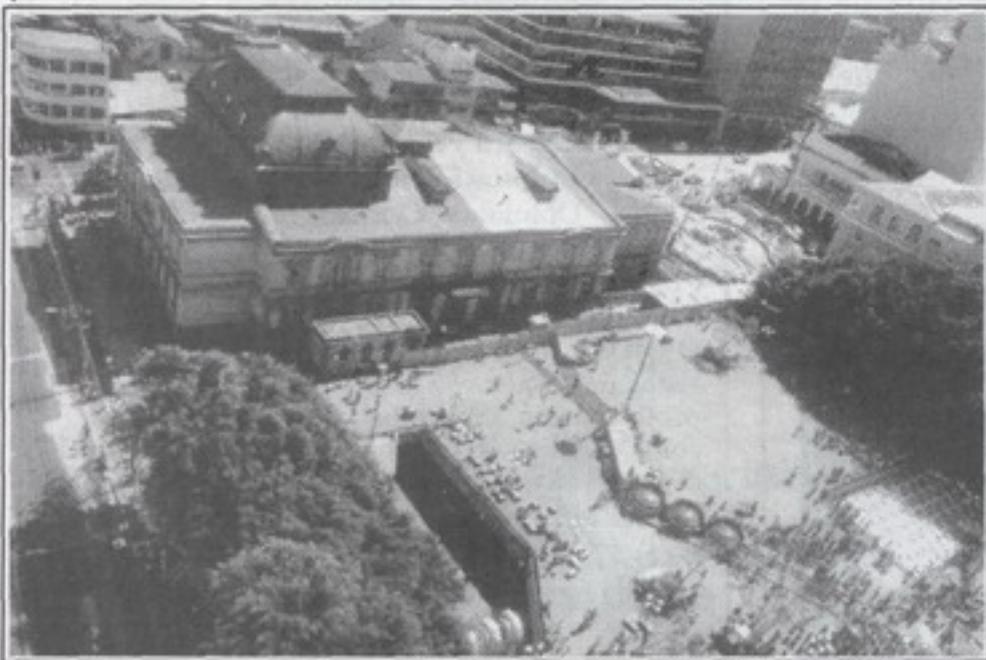
El proyecto del Banco Central de Costa Rica, en 1978, abre de nuevo la posibilidad de que nuestra capital ofrezca una área abierta para la vida urbana de encuentro y relación. La propuesta arquitectónica de un edificio subterráneo para la colección de oro indígena del Banco, despejando la perspectiva de la

fachada norte del Teatro Nacional, se caracteriza por crear un espacio abierto hacia afuera, pero centrípeto: los objetos visuales son identificables, con el propósito de realzar la vida en comunidad, en función de la percepción y de la escala humana, creando un espacio íntimo y recordable para la gente, para el peatón josefino.

No es del caso reseñar aquí las características arquitectónicas del proyecto de la Plaza de la Cultura, pero sí puede decirse que éste ha sido exhibido con orgullo en simposios internacionales referentes a la protección del entorno de edificios patrimoniales como es, en este caso, nuestro Teatro Nacional.

La suerte que ha corrido la Plaza de la cultura es idéntica a la de muchos sitios públicos en otros países, en los que los Gobiernos locales no tomaron, oportunamente, medidas específicas de vigilancia y mantenimiento. La experiencia en todo el mundo ha sido contundente: no basta con un buen diseño, es necesario crear cuerpos especiales y mecanismos de control del vandalismo, de los comerciantes ilegales, los topadores y los traficantes de la droga.

La triste realidad que vive la ciudad de San José en sus espacios públicos en cuanto a la falta de seguridad ciudadana, ha hecho a la Fundación del Banco Central preocuparse sobre los Museos a su cargo y



como medida defensiva, proponer la jaula de hierro, atropellando el concepto de espacio público peatonal que dió origen al proyecto de la Plaza de la Cultura.

ICOMOS de Costa Rica manifiesta muy respetuosamente, pero en forma categórica, su oposición a la propuesta del Banco, la cual, lejos de resolver el problema, se convertiría a corto plazo en el escaparate ideal para la ropa extranjera y los tiliches. La Ciudad de San José no puede retroceder en su evolución histórica y no debe permitir que, quince años después, se pierda esa área peatonal, tan propia para la identificación del ciudadano con la comunidad. Nos corresponde a todos, autoridades locales, gobierno central, ciudadanos particulares, colegios profesionales, comerciantes del sector, proponer medidas alternativas que hagan factible salvar el espacio público de la Plaza de la Cultura. Concretamente ICOMOS sugiere la integración de una Comisión Técnica que logre un diagnóstico realista sobre la utilización de esa plaza y presente al Gobierno la solución apropiada para enfrentar los males que padecen los espacios peatonales en nuestro medio, sea esa Plaza específica, o los parques, o el futuro paseo en la Avenida Central.

Estamos convencidos de que, ante un proyecto tan importante para la vida de la Ciudad Capital como es el que propone el Banco Central, debemos considerar que el problema es de todos y que entre todos procuremos buscar la solución.



Hermanas

A^oV
Monografías
Arquitectura y Vivienda

y

Arquitectura Viva

son dos publicaciones hermanas que informan sobre arquitectura desde perspectivas distintas.



La primera reúne artículos y proyectos descritos en detalle, organizado todo ello en torno a una ciudad, un país, un tema o un arquitecto concreto.

La segunda cubre la actualidad de la arquitectura y el resto de las manifestaciones culturales relacionadas con ella.

Algunos temas abordados por **A^oV Monografías**
Arquitectura y Vivienda

Arquitectos

- Renzo Piano
- Frank Gehry
- Oscar Tusquets
- Jean Nouvell
- Rafael Moneo
- Norman Foster
- Alvaro Siza
- James Stirling

Otros temas

- El Espacio Privado
- Arquitecturas Importadas
- Clasisismos
- Generaciones Japonesas
- Constructivistas
- Cultura Física
- Barcelona Olímpica
- Museos de Vanguardia

Arquitectura Viva cada edición aborda en forma actualizada temas como:

- Proyectos y Realizaciones
- Arquitectura
- Libros, Exposiciones, Personajes
- Interiorismo, Diseño y Construcción
- Técnica y Estilo
- Eventos Regionales y Mundiales
- Opiniones, Críticas, Problemas, etc.

Anuario de Arquitectura Española

Compendio de las obras más relevantes de la Arquitectura Ibérica. Análisis crítico de las mismas.

Estas publicaciones son eminentemente profesionales, ilustradas con fotografías a todo color y planos de las obras. Impresión de alta calidad. No son revistas comerciales.

Para información sobre suscripciones por favor llamar a

CORPORACION INTERNACIONAL DE COMERCIO E. S., S.A.

Teléfonos: 238-3838 / 260-3634 -

Fax: 237-3755 - Apartado 252-3000 Heredia



PLYCEM
FIBROLIT



¡Todo lo hace mejor!

*¡De todo para la industria
de la construcción!*

VALCO

VALVULAS Y CONEXIONES URREA, S.A.

Teléfonos 252-2222 Faxes 254-8737 y 254-8736
Rotonda de Alajuelita (Frente a Plaza América)

- Loza sanitaria • Azulejos y cerámica para piso • Tubo de hierro negro en varias cédulas • Grifería de todo tipo • Herramientas eléctricas y manuales
- Cables Eléctricos • Válvulas y conexiones de diferente material en varias cédulas • Accesorios para cañería • Equipos para soldar
- Cables y cadenas • Angulares y láminas de hierro negro • Láminas plásticas para techo • Fregaderos
- Cerraduras de todo tipo • Materiales abrasivos • Pinturas especiales en spray • Plástico laminado • Toma corrientes y apagadores.



DESDE 1936

PRODUCTOS CARIBE
LO MEJOR EN ARCILLA

Tel.: 635-5246 Fax: 636-6693

Apdo.: 598-1150 Esparza, Costa Rica



Teja Imperial

Teja Colonial

Teja Botagua



Loseta Rústica

Adoquines



Figuras de Alcarraza



Ing. Guillermo Carazo Ramírez MBA

Experiencias en Financiamiento de Vivienda: El caso de Colombia

El presente es el tercero de una serie de artículos sobre la experiencia en el financiamiento de vivienda en varios países de Latinoamérica; para concluir, en lo que estas experiencias le pueden aportar al Sistema Financiero Nacional para la Vivienda de Costa Rica.

Al estudiar sobre el financiamiento de vivienda en Latinoamérica destacan tres hechos trascendentales, en primer lugar la forma en que en México se resuelve el problema de financiar al adquirente de la vivienda a través de la indización; en segundo lugar, la estrategia seguida por Colombia con las Mutuales y su forma de colocar Cajas de ahorro para la captación de recursos; finalmente, en el caso Chileno, el poder económico generado

por los entes financieros de vivienda con sus fondos de pensiones. Este artículo tratará sobre la experiencia del segundo país mencionado.

Reseña del caso colombiano

Antes de la creación del Sistema de Ahorro y Vivienda, la financiación para construcción y adquisición de vivienda en Colombia la realizaban muy pocas entidades: el Instituto de Crédito Territorial (ICT), el Banco Central Hipotecario (BCH), la Caja de Vivienda Militar y el Fondo Nacional de Ahorro (FNA). Los plazos a que se otorgaban los créditos oscilaban entre los 10 y 20 años y las tasa de interés eran entre el 4 y 14% anual nominal.

La indización colombiana

La corrección monetaria se introdujo para el sector de la construcción y financiación de viviendas en 1972, con la creación del Sistema de Ahorro y Vivienda. Se crearon así las

corporaciones de ahorro y vivienda (CAV) como entidades privadas que funcionarían bajo el esquema de valor constante, es decir, con ajustes automáticos con respecto a las variaciones en las tasas de inflación, que son las que determinan los incrementos salariales y que permiten mantener las tasas de interés reales positivas.

Para llevar a cabo estos ajustes, se ideó un mecanismo consistente en la creación de una unidad de medida denominada UPAC (Unidad de Poder Adquisitivo Constante), que es una nueva moneda cuyo valor en pesos corrientes depende de la inflación. La contabilidad del sistema se lleva en UPAC y sobre estas sumas corregidas se aplicarán las tasas de interés, bajas pero positivas en términos reales.

El sistema de ahorro y préstamo colombiano

En setiembre de 1972 nacen los CAV y comienzan

El autor es Ingeniero Civil, Master en Administración de Empresas con énfasis en Finanzas, candidato a Doctor en Ciencias Económicas; Vicepresidente de DEHC S.A. Ingenieros Consultores y Miembro de la Junta Directiva de la Mutual Metropolitana.

rápida-mente a captar ahorros y conceder préstamos a mediano y largo plazo, bajo el esquema de corrección monetaria. A finales de 1973 existen 10 CAV con sucursales en las principales ciudades del país.

El mecanismo de indización es muy sencillo, el cambio diario en los valores de la UPAC se anunciaba con un mes de anticipación y los ahorradores recibían extractos mensuales en los cuales se anotan tanto la corrección monetaria como el interés ganado.

Es muy importante, y es algo que se ha demostrado en Colombia, que para que los sistemas de indización funcionen se requiere que los ingresos crezcan a una velocidad superior a la de los precios en el mediano y largo plazo. El valor inicial de una UPAC en setiembre de 1972 se estableció en 100 pesos y su variación diaria se calcula acorde a la inflación de los últimos tres meses, posteriormente se prolongó a doce meses. En 1992 el valor de una UPAC es de 4,200 pesos (que correspondían a unos US\$ 6).

Por el lado de los préstamos, el valor de la deuda contraída se expresa en UPAC, por lo que en pesos la deuda puede aumentar día a día, pero en términos reales disminuye. Además vale recalcar que las cuotas de pago mensuales no pueden exceder la tercera parte de los ingresos fami-

liares.

Tras 20 años de funcionamiento, el Sistema UPAC capta un 40% del ahorro financiero del país y es prácticamente el único sistema que financia a largo plazo y su participación en las colocaciones totales del sistema financiero es de un 34%.

Los CAV captan sus recursos a través de tres mecanismos, que son:

a) Cuentas de ahorro de valor constante: Son depósitos de liquidez inmediata, ganan corrección monetaria diariamente más un interés anual del 3%, se pueden iniciar con depósitos pequeños y representan el 82% de las captaciones.

b) Certificados de depósito a término: Se expiden desde 1 a 12 meses plazo, ganan corrección monetaria más un interés que fluctúa entre el 3 y 5% anual. No se pueden redimir antes de su vencimiento y representan el 14% del total de las captaciones.

c) Depósitos ordinarios: Son depósitos de liquidez inmediata pero que no ganan corrección monetaria, sino un interés fijo diario que fluctúa alrededor del 16% anual efectivo y representan el 4% del total de las captaciones.

Las CAV han destinado la totalidad de los recursos al financiamiento para la construcción y adquisición de

viviendas y edificaciones. Además tienen una línea de préstamos a corto plazo para desarrolladores de vivienda, a una tasa de interés equivalente a la corrección monetaria más un 15 o 16% anual, pero si es para un programa de viviendas dirigido a los estratos más bajos de la población, la tasa de interés se sitúa alrededor del 10% anual efectivo; al concluirse la construcción, se subroga la deuda a los compradores con créditos hasta 15 años y con tasas de interés diferenciadas acorde al valor de la vivienda.

En 1992 el gobierno autorizó a las CAV a otorgar préstamos para inversión, con garantía hipotecaria de vivienda, a un plazo mínimo de cinco años y a una tasa de interés entre el 12 y 14% anual efectivo, destinados a la compra de maquinaria, de vehículos, de acciones de clubes, etc. Esta autorización se dio para utilizar los enormes volúmenes de excedentes de liquidez.

Uno de los principales problemas que ha afrontado el Sistema UPAC ha sido el que el gobierno le impuso un tope al crecimiento máximo de la corrección monetaria, pues cuando la inflación alcanzó un 27% se estableció un tope del 20%, argumentando que así se frenaría el crecimiento de la inflación. Otro problema es que se comenzó a gravar un porcentaje (8%) de lo que los ahorradores ganaban por corrección monetaria, aduciendo que eran ganancias

ocasionales. Sin embargo, desde mayo de 1990 se suprimió el tope máximo de crecimiento de la corrección monetaria.

Cuando se creó el sistema UPAC, la corrección monetaria se calculaba según la variación del Índice Nacional de Precios al Consumidor del último período trimestral. En 1973 se amplió a los últimos doce meses, en 1974 a los últimos 24 meses, para volver en 1976 a solo los doce meses. En 1984 se optó por agregarle a la fórmula de cálculo de la corrección monetaria un componente que tuviera en cuenta las tasas de interés del mercado financiero.

Así se estableció que la corrección monetaria se calculara con la variación de la inflación del último año más el 1.5% del cuadrado de la diferencia entre la inflación y la tasa de interés de los certificados a término:

$$CM = IPC + 0.015 (IPC - DTF)^2$$

donde:

CM: Corrección monetaria

IPC: Índice de precios al consumidor en los últimos 12 meses

DTF: Tasa de interés de los certificados de depósito a término de intermediarios financieros.

Para 1988 la fórmula varió

a:

$$CM = 0.40 (IPC) + 0.35 (DTF)$$

Y para 1990 la fórmula varió a:

$$CM = 0.45 (IPC) + 0.35 (DTF)$$

Finalmente se modificó en 1992 a:

$$CM = 0.20 (IPC) + 0.50 (DTF)$$

(de últimas 8 semanas)

Vale recalcar también que a partir de 1982 se les impuso a las CAV tasas de interés diferenciales según el valor de

En la actualidad funcionan 10 corporaciones de ahorro y vivienda a través de 900 oficinas que operan en 80 ciudades del país. Las CAV poseen 350 cajeros automáticos

la vivienda, lográndose así un subsidio indirecto cruzado entre los compradores de vivienda de más bajos recursos. En la actualidad funcionan 10 corporaciones de ahorro y vivienda a través de 900 oficinas que operan en 80 ciudades del país. Las CAV poseen 350 cajeros automáticos, siendo las primeras entidades financieras colombianas en introducir los cajeros automáticos para retiros y

consulta de saldos.

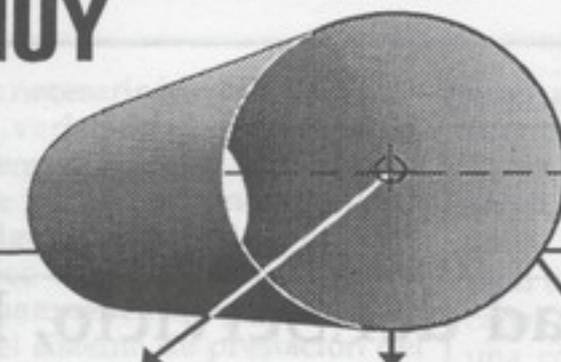
Veinte años han servido para verificar que el Sistema de Ahorro y Vivienda de Colombia ha sido no solamente exitoso, sino que además es considerado como uno de los sistemas financieros más sofisticados y mejor diseñados a nivel mundial. Finalmente, de acuerdo con las medidas adoptadas por las autoridades monetarias, se puede afirmar que se está induciendo a las CAV a dirigirse hacia una banca múltiple y a dejar de ser una banca especializada para la construcción.

Bibliografía

Carazo Ramírez Guillermo. MODIFICACIONES PROPUESTAS AL SISTEMA FINANCIERO PARA LA VIVIENDA EN COSTA RICA. Borrador de tesis doctoral en ciencias económicas. ULACIT. San José 1995.

Rodríguez de Bustamante, Piedad. Presentación por Colombia en el IV Seminario «FINANCIAMIENTO HABITACIONAL E INDIZACION: Experiencias y Alternativas en América Latina», organizado por la Unión Interamericana para la vivienda (UNIA-PRAVI) y el Centro Latinoamericano de Estadísticas Habitacionales (CELEH). Es la subdirectora del Instituto Colombiano de Ahorro y Vivienda, corresponsal del CELEH y de UNIA-PRAVI en Colombia.

PENSAMOS EN PRODUCTOS MUY, MUY, MUY GRANDES



DIAMETRO DESDE 16 cm
HASTA 4.0 Mts. o más

Espesores desde 1/8"
hasta 1" (una pulgada)

Biselado

En ACEROS CENTROAMERICANOS, S.A., nos preocupamos por la ingeniería de las plantas hidroeléctricas, tuberías hidráulicas, etc. Nuestro acero no se oxida porque es de bajo contenido de carbono y cuenta con la protección adecuada, es reciclable y biodegradable una vez desechado y no lo daña el sol.

Diseñamos su tubería
para la presión requerida por usted.

ACESA

Ing. Claudio Ortiz Guler IC-315
Presidente



Asesoría técnica gratuita:

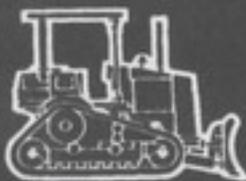
240-37-98 / 240-23-93

235-03-04 / 235-48-35

Fax: 235-15-16

Colima, Tíbas

El equipo que usted requiere, en el momento que lo necesita...



ALQUILE EQUIPO NUEVO CAT



MATRA
Rent

* Retroexcavadores * Escavadoras * Tractores
Oruga * Cargadores * Compactadores *
Montacargas * Plantas Eléctricas

Una empresa del Grupo Matra

Tels. 295-0055 / 221-0001 - Fax 295-0015

De Matra 100 Oeste y 75 Norte

Apartado 426-1000 San José

Ramiro Orrego Posada (*)

La Calidad del Servicio, la Gestión de Flujos y la Teoría de Colas

Resumen

El tener que esperar en una cola es una experiencia considerada como desagradable, especialmente si se tiene que esperar de pie. Los períodos largos de espera irritan a las personas y las invitan a desertar, a irse a otra parte e incluso a no regresar. Esta situación que afecta los beneficios potenciales puede gestionarse en forma eficiente utilizando la Teoría de Colas.

Este artículo trata sobre la gestión de la rapidez del servicio y su relación con la teoría de colas. Se describe el fenómeno de espera en forma simple, con la intención de mostrar el funcionamiento del sistema y el uso de los modelos de colas como una herramienta importante para gestionar los flujos internos en un sistema de prestación del servicio.

(*) El autor es Profesor en el área Métodos Cuantitativos, Departamento de Informática y Sistemas. Universidad Eafit.

1. Introducción

Uno de los elementos importantes dentro del ciclo de prestación del servicio, tiene relación con las líneas de espera más comúnmente llamadas colas. El tiempo de espera es tal vez uno de los componentes de este ciclo peor gestionado, ya sea por falta de conocimiento para su tratamiento o simple desconocimiento de su importancia, lo cual es grave en esta época de competencia.

El tiempo de espera, debe ser incluido dentro del concepto de la Calidad del Servicio, ya que él es en gran parte una medida de percepción individual de la calidad del servicio, ya que a nadie le gusta esperar por largos períodos de tiempo para ser atendido. La rapidez de la atención debe ser parte importante de la estrategia de servicio, especialmente si aceptamos la existencia de clientes impacientes que abandonan y se van a otra parte, llevándose consigo un potencial de utilidades.

La situación es aún peor cuando ésta se perpetúa en el tiempo. Hoy escuchamos sobre deserciones cero, y como ésta tiene un gran impacto sobre el negocio, las utilidades aumentan si la relación con el cliente se prolonga en el tiempo.

Para lograr perpetuar esta relación, y atraer nuevos clientes se debe gestionar la rapidez del servicio y aún más, se debe mantener, porque de lo contrario se desvanece el atractivo para el cliente.

La rapidez de la atención debe ser parte importante de la estrategia de servicio si aceptamos la existencia de clientes impacientes que abandonan y se van a otra parte, llevándose consigo un potencial de utilidades

Ofrecer un servicio rápido no es sólo cuestión de claridad; costos y beneficios están involucrados, los cuales son argumentos competitivos para una compañía.

En un proceso de prestación del servicio se puede diseñar un sistema más rápido que equilibre los costos asociados con el mejoramiento del servicio versus los beneficios perdidos asociados, con la espera, puesto que no sería factible o económico diseñar un sistema de líneas de espera donde nadie tenga que esperar.

En este artículo se presentan los conceptos básicos de un sistema de colas y algunas consideraciones que contribuyen a la comprensión del fenómeno para encausar un estudio de mejoramiento, teniendo en cuenta factores económicos o de criterio.

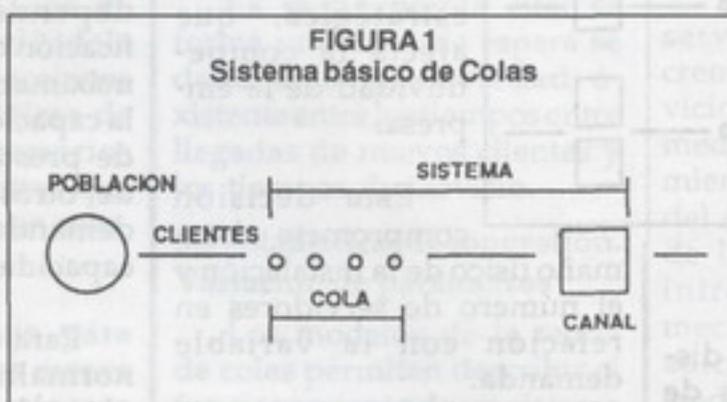
El tiempo de espera es tal vez uno de los componentes de este ciclo peor gestionado, ya sea por falta de conocimientos para su tratamiento o simple desconocimiento de su importancia, lo cual es grave en esta época de competencia generalizada.

2. Flujos

Se refiere a las llegadas del cliente a un sistema en diversos momentos de tiempo. Acá

es necesario identificar el ciclo o variación del flujo en el tiempo, porque las acciones de gestión dependerán de la identificación de períodos pico o de máxima demanda que exceden la capacidad física del sistema de prestación del servicio, y de otros períodos donde la demanda es menor que dicha capacidad.

que están en espera de servicios y que serán atendidos según una disciplina de servicio que establece el canal. Las unidades pueden estar o no físicamente frente al canal de servicio, puesto que una cola puede ser formada por clientes que solicitan un servicio por teléfono y quedan en lista de espera.



3. Sistema de Colas

Son dos los elementos que componen un sistema de colas: La cola o línea de espera y el canal -o canales- de servicio, según se ilustra en la Figura 1.

Se ve que existe un elemento externo al sistema, el cual es la población potencial generadora de nuevos clientes que llegan a solicitar servicio. Estos pueden llegar en forma independiente o en lotes y en forma aleatoria o también a intervalos constantes, aunque esta última condición no es común en sistemas de atención a personas.

3.1 La Cola

Se refiere a las unidades

La cola puede ser finita o infinita, dependiendo de si existe o no un tope superior para el máximo número de clientes admitidos en ella.

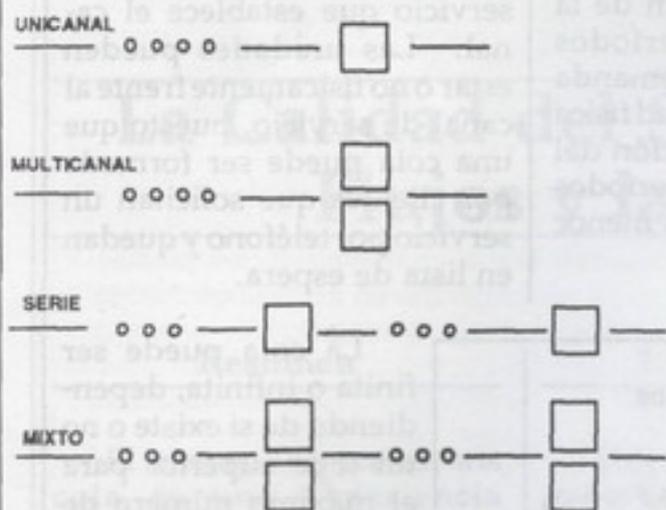
3.2 Canal

Se refiere a la persona, proceso o máquina que presta el servicio y que establece la disciplina de servicio, como por ejemplo el primero en llegar el primero en ser atendido, prioridades o cualquier otra.

Una característica fundamental en relación con el canal de servicio es el tiempo de servicio, o sea el tiempo necesario para atender a un cliente y el cual una vez conocido, permite calcular la tasa de servicio o número de clientes atendidos por unidad de tiempo.

Ofrecer un servicio rápido no es sólo cuestión de calidad, costos y beneficios están involucrados y son argumentos competitivos para una compañía.

FIGURA 2
Sistemas de Colas



3.3 Clasificación de los sistemas de colas

Según el número y disposición de los canales de servicio los sistemas de colas se pueden clasificar como se aprecia en la Figura 2.

Estos son lo que se consideran los sistemas básicos de colas.

3.4 Sistema

Está conformado por la cola y el canal -canales- de servicio, como puede observarse en la Figura 1.

3.5 Capacidad del sistema

Está determinada por la cantidad de clientes que se pueden atender -por todos los canales- por unidad de tiempo. También se puede referir a ella como el número de clientes que puede físicamente alojar o manejar en un momento dado. La capacidad

del sistema determina entonces el nivel de servicio y es por tanto la primera decisión a tomar, la cual por sus implicaciones en el monto de la inversión y los beneficios esperados es básicamente una decisión estratégica, que afecta la competitividad de la empresa.

Esta decisión compromete el tamaño físico de la instalación y el número de servidores en relación con la variable demanda.

La capacidad por supuesto es limitada, porque no es lógico y mucho menos económico diseñar un sistema donde nadie espere y todos los clientes puedan ser atendidos al mismo tiempo; se debe entonces hallar la capacidad óptima teniendo en cuenta la variación de la demanda, tal que se minimice, no necesariamente a corto plazo, el costo total del sistema.

El conocimiento de la variación de la demanda se debe apoyar en un estudio estadístico, sin embargo, otros enfoques in-

dicen que muchas empresas ajustan la capacidad acorde al funcionamiento y experiencias acumuladas debido a que la determinación inicial de dicha capacidad es crítica y una decisión que la sobredimensione genera inversiones ociosas y costos operacionales altos.

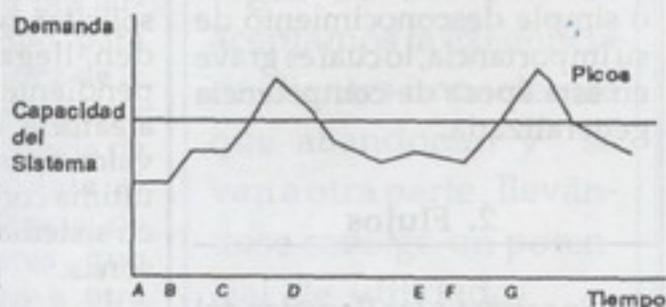
Las acciones de gestión dependerán de la identificación de períodos pico o de máxima demanda que excedan la capacidad física del sistema de prestación del servicio, y de otros períodos donde la demanda es menor que dicha capacidad.

Para una capacidad dada, normalmente se presentan picos de demanda, en diferentes horas, días, semanas o meses, que la exceden, tal como se ilustra en la Figura 3.

Según se aprecia en la figura hay dos situaciones que se deben gestionar:

- Picos de la demanda: Es

Figura 3
Capacidad y Variación de la Demanda en el Tiempo



una demanda que no puede ser satisfecha en un período dado, conlleva a deserciones y por tanto pérdida de beneficios por insatisfacción de los clientes, que incluso pueden no regresar.

Las acciones para manejar esta situación apuntan a descabezar dichos picos, tratando de trasladar la demanda hacia períodos de baja, ya sea desestimulándola o aplicando diversas acciones relacionadas con políticas de precios, oferta de servicios complementarios y otras que son bien conocidas en marketing.

- Gestión de flujo para cuando la demanda es menor que la capacidad. En este caso se trata de diseñar el sistema de tal forma que permita un servicio rápido a los clientes, optimizando los tiempos de espera o el tamaño de la cola. Es acá donde entra la teoría de colas como una técnica que permite gestionar el flujo rápido de los clientes.

La capacidad del sistema determina entonces el nivel de servicio y es por tanto la

primera decisión a tomar, la cual por sus implicaciones en el monto de la inversión y los beneficios esperados es básicamente una decisión estratégica, que afecta la competitividad de la empresa.

¿Por qué si la demanda es menor que la capacidad, se forma una línea de espera?

La razón por la cual se forma una línea de espera se debe a la aleatoriedad existente entre los tiempos entre llegadas de nuevos clientes y los tiempos de servicio.

3.6 Estadísticas de congestión. Variación de parámetros

Los modelos de la teoría de colas permiten describir el funcionamiento de un sistema de espera, proporcionando una estimación de estadísticas de congestión, entre las cuales se pueden mencionar: tiempo medio esperado en el sistema $-W-$, tiempo medio esperado en la cola $-Wq-$, número esperado de unidades en el sistema $-L-$, número esperado de unidades en la cola $-Lq-$, utilización del sistema $-p-$ y porcentaje de ocio del canal o canales, como las estadísticas

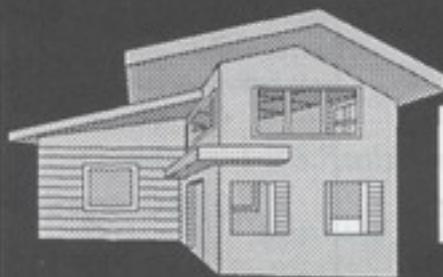
básicas. Al usuario le corresponde obtener valores óptimos de funcionamiento ya sea rediseñando el sistema o variando diferentes parámetros del sistema como: la tasa de servicio $-i-$ y el número de canales $-k-$

3.6.1. Variación de la tasa de servicio

Incrementar la tasa de servicio conlleva a un incremento en el nivel de servicio, lo cual puede lograrse mediante análisis y mejoramiento del método de trabajo del servidor -estandarización de la rutina e información-, introducción de medios mecánicos o electrónicos y adición de auxiliares trabajando en equipo.

Un ejemplo bastante sencillo ilustrará los efectos que tienen sobre las estadísticas de congestión en un sistema de colas, el incremento de la tasa de servicio.

Supóngase que los clientes llegan a una caja de una tienda de abarrotes, según una distribución exponencial con tiempo medio de cuatro



PLYCEM
DECOCEM



¡Todo lo hace mejor!

minutos entre clientes. La cajera atiende clientes de acuerdo con una distribución de Poisson con tasa igual a 20 clientes por hora. Con estos datos, veamos la situación actual:

$W = 0.2$ horas = 12 minutos.
En promedio un cliente espera 12 minutos en el sistema.

$Wq = 0.15$ horas = 9 minutos promedio de espera en la cola.

$L = 3$ clientes promedio en un momento dado.

$Lq = 2.25$ clientes promedio en la cola en un momento dado.

Al agregar un empacador, la tasa de servicio se eleva de 20 a 30 clientes por hora, bajo supuesto que el nuevo tiempo de servicio nuevamente tiene distribución exponencial. En

esta condición se tiene:

$W = 0.0666$ horas = 4 minutos.

$Wq = 0.0333$ horas = 2 minutos.

$L = 1$ persona.

$Lq = 0.5$ personas.

La determinación inicial de dicha capacidad es crítica y una decisión que la sobredimensiones genera inversiones ociosas y costos operacionales altos.

Según puede observarse el tiempo medio de espera en la cola - Wq - tiene una reducción muy significativa, de 9 minutos pasa a 2 minutos. Igualmente el número esperado de clientes en la cola se reduce de 2.25 a 0.5 clientes promedio.

Esto por supuesto tiene un

efecto positivo sobre el sistema, mirado desde el punto de vista de posibles deserciones por clientes impacientes, que se llevan utilidades potenciales a otro lugar.

3.6.2 Variación del número de canales

Incrementando el número de servidores o canales de servicio, por supuesto que también se incrementará el nivel de servicio en el sistema.

Si en el ejemplo ilustrativo de la tienda de abarrotes, en lugar de adicionar un empacador como ayudante, se adiciona una nueva cajera con igual tasa de servicio, se pueden manejar dos tipos de modelos de colas:

- En el caso en que al frente de cada cajera se tenga una

Tabla 1
Comparación Estadísticas de Congestión

	Condición Inic. Modelo M/M/1 Con $\mu = 20$ $\lambda = 15$	Modelo M/M/1 Tasa Mejorada $\mu = 30$ $\lambda = 15'$	2 Modelos M/M/1 Con $\mu = 20$ $\lambda = 7.5$	Modelo M/M/2 $\mu = 20$
W	12 Min.	4 Min.	4.8 Min.	3.7 Min.
Wq	9 Min.	2 Min.	1.8 Min.	0.7 Min.
L	3 Clientes	1 Cliente	0.6 Cliente	0.92 Clientes
Lq	2.25 Clientes	0.5 Clientes	0.22 Clientes	0.17 Clientes

línea de espera, se tendrían dos sistemas unicanal. Para hallar las estadísticas de congestión basta con analizar un sólo sistema, pero considerando que la tasa de entrada para cada cola se reduce a la mitad -principio de descomposición de la tasa de entrada- debido a que es igualmente probable que un cliente seleccione una u otra caja cuando las líneas tienen igual longitud, o seleccione la caja con menor número de clientes de espera.

Las estadísticas de congestión serían:

$W = 0.08$ horas = 4.8 minutos promedio.

$WQ = 0.03$ horas = 1.8 minutos promedio.

$l = 0.6$ clientes promedio.

$Lq = 0.225$ clientes promedio.

Estos resultados serían iguales para ambas cajas.

- En el segundo caso sería un modelo multicanal, en el cual se forma una sola fila de espera frente a las dos cajas y donde un cliente en la cola es atendido por la primera cajera que esté desocupada. Para este caso se tendría:

$Q = 0.0614 = 3.7$ minutos.

$Wq = 0.7$ minutos = 42 segundos.

$L = 0.92$ clientes.

$Lq = 0.17$ clientes.

Para este ejemplo ilustrativo la Tabla 1 muestra un resumen de las estadísticas de congestión.

Si el tiempo de espera representa un valor en términos de pérdida de utilidades debido a deserciones de los clientes insatisfechos, se puede observar que un modelo M/M/2 -multicanal- sería la mejor alternativa pues genera el menor tiempo de espera y menor número promedio de unidades en la cola.

4. Costos Asociados

Sin embargo, el problema se debe analizar considerando los costos involucrados.

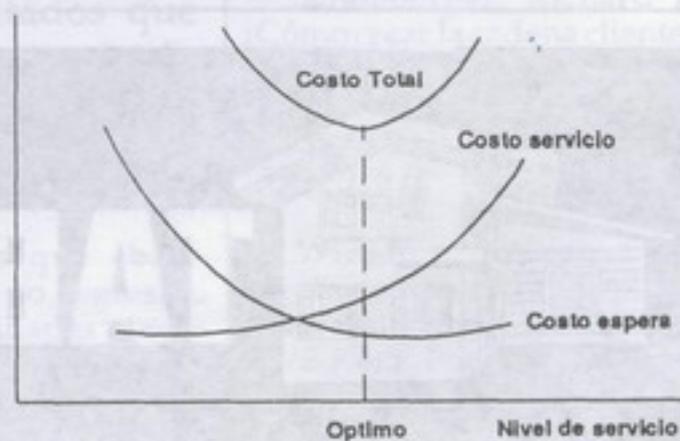
El costo en un sistema de colas tiene dos componentes: costo del servicio y costo asociado con la espera y se desea diseñar el sistema de tal forma que produzca el menor costo total. En la Figura 4 se puede observar la relación de dichos costos con el nivel de servicio y su incidencia en el costo fi-

nal.

Para bajos niveles de servicio se experimentan largas colas y por tanto costos de espera altos. Conforme se incrementa el nivel de servicio se incrementan los costos del mismo, pero disminuyen los costos de espera. El costo total del sistema disminuye, pero a partir de cierto nivel los ahorros en el costo de espera no compensan los incrementos del costo de servicio.

El costo del servicio, visto bajo la óptica de la calidad puede considerarse como inversiones requeridas para mejorar el servicio. El costo de espera se refiere a un beneficio perdido, y es indirecto, ya que es cierto que no se hace ningún pago cuando por ejemplo en un banco, un cliente disgustado se va porque la cola es demasiado larga. El retirarse, el no regresar causa una pérdida de oportunidad, de beneficios potenciales.

Figura 4
Relación Costos del Sistema



El costo en un sistema de colas tiene dos componentes: costo del servicio y costo asociado con la espera y se desea diseñar el sistema de tal manera que produzca el menor costo total

5. Alcances y Limitaciones de la Teoría de Colas

En la vida corriente, determinar los costos asociados con el servicio es sencillo, pero no sucede igual con el costo de espera. Existen muchas situaciones en las que es difícil o muy complejo dar un valor al costo de espera. Por ejemplo ¿cuál sería el costo de espera del cliente para un supermercado?, ¿Para un banco?, ¿Para un servicio de fotocopiado?

Las percepciones y el comportamiento de cada

cliente tiene un rango amplio de variación, algunos son más pacientes que otros e incluso aún la misma persona se comporta diferente en una situación que en otra. Es diferente esperar sentado en un restaurante a esperar de pie frente a un cajero.

Los modelos de colas, establecen unas condiciones ideales para operarlos, sin embargo las condiciones de desempeño de algunos sistemas reales son tan complejas o variables que no permiten el uso de modelo alguno. Demasiados supuestos para su aplicación desvirtúan el modelo y por tanto los resultados.

A pesar de estas limitaciones en la aplicación de los modelos de colas, existen formas alternas para manejar estas situaciones.

1. Por apreciación de expertos dar estimativos para el costo de espera, dependiendo de los factores psicológicos y competitivos de la situación.

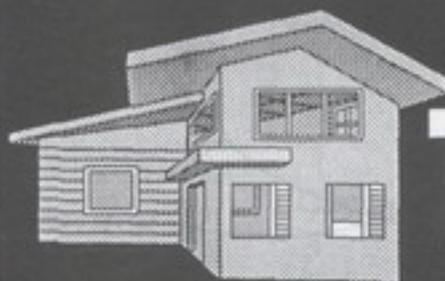
2. Evaluar la situación me-

dante simulación, la cual es una técnica muy eficiente, que permite estimar mediante valores muestrales, estadísticas de congestión bastante confiables y que es aplicable a cualquier situación compleja de líneas de espera.

3. Por muestreo, se puede estimar la cantidad de tiempo que los clientes esperan para ser atendidos y el número de personas impacientes que se van, como base para generar una función de pérdida que oriente la toma de decisiones sobre dónde y cuándo sería rentable disponer de servicio adicional. Las pérdidas por clientes que se marchan deben darse por apreciación.

4. Diseño del sistema según criterio gerencial.

El último ítem es muy aplicado por organizaciones de servicio, los cuales por criterio establecen según condiciones competitivas, un tiempo máximo de espera para un cliente en la cola o un número máximo de clientes en espera, lo que permite calcular el nivel óptimo de servicio.



PLYCEM
TABLICEM



¡Todo lo hace mejor!

Es común en supermercados y tiendas americanas, la existencia de la estrategia de servicio establecidos por criterio como el caso del supermercado Lucky Market en California, donde existen avisos que dicen: "tres son multitud", que incluso el mismo cliente lo puede "gritar", para que inmediatamente otra persona corra a abrir una nueva caja.

Igualmente y gracias a las cajas registradoras inteligentes, grandes cadenas de nuestro medio, evalúan hora por hora los clientes atendidos y número de artículos comprados, información que alimenta a un sistema central. Establecido por criterio un tiempo de espera máximo considerado como óptimo, se determina continuamente el número de cajas necesarias según la afluencia de clientes. Por supuesto esta proyección requiere de un estudio estadístico que tiene en cuenta la temporada comercial, previamente estudiada. Determinado el número óptimo de cajas de que deben funcionar por hora, se puede programar el recurso humano necesario utilizando técnicas de programación lineal -problema de asignación-, para lograr una distribución óptima de menor costo.

6. Conclusiones

El tiempo de espera es un componente del ciclo de

servicio y constituye un momento de verdad que si no es gestionado eficientemente, puede destruir toda la buena imagen que sobre el servicio ofrecido, tenga el cliente. Al igual que el caso de los famosos últimos diez metros, donde la compañía se esmera por su publicidad, ofrece productos o servicios de buena calidad y logra atraer los clientes, pero en los últimos diez metros, ya propiamente en el almacén desilusiona al cliente con una mala atención, sólo que en el caso de las colas el desencanto se produce debido a un alto tiempo de espera.

La teoría de colas es una herramienta útil que ayuda a comprender y analizar el problema de congestión, y si bien pueden existir diversos limitantes para su implementación en algunas situaciones, es posible por formas alternas obtener resultados que orienten la toma de decisiones.

Los clientes que abandonan, los que no regresan, representan utilidades potenciales perdidas, por esto la gerencia debe gestionar la

rapidez del servicio para lograr un balance entre las inversiones que incrementan su nivel y las utilidades potenciales perdidas.

¿Cuántos beneficios se pierden a largo plazo por un cliente que no regresará?

Bibliografía

Eigleir, Pierre y Langcard, Eric. *Servucción. El marketing de Servicios*. México: Mc. Graw Hill. 1989.

Hiller, Frederick S. y Lieberman, Gerald J. *Introducción a la investigación de operaciones*. 5a edición, México: Mc. Graw Hill. 1991. 833 p.

Horovitz, Jacques. *La calidad del servicio: A la conquista del cliente*. Madrid: Mc. Graw Hill. 1991. 105 p.

Reichheld, Frederick y Sasser, W. Earl. *Deserción cero: La calidad en las empresas de servicio*. Tomado de Weckly. Fax-Colombian Editions.

Schonberger, Richard J. *¿Cómo crear la cadena cliente-proveedor?. Hacia una compañía de categoría mundial*. Bogotá: Editorial Norma. 1993. 396 p.

Winston, Wayne L. *Perations Research: Applications and algorithms*. Boston: PWS-Kent Publishing Company. Boston, 1987. 1025 p.

Las obras más exigentes,
son obra de...

EUROBAU

ENTREPISOS LIVIANOS

Nuestra tecnología alemana le da excelente calidad, al mejor costo. Utilizando nuestros entrepisos, usted ahorra:

- Gran parte del concreto.
- La malla de acero en casi todos los casos.
- Un alto porcentaje en el costo del montaje.
- Una cantidad significativa en el costo de la estructura, por ser más liviano.

DISEÑO ESTRUCTURAL COMPROBADO

¡Más de 300.000 m² instalados!

Tels: 260-4055 - 237-0125 - 237-3535 / Fax: 260-4055
Apdo. 200-3100, Santo Domingo de Heredia.



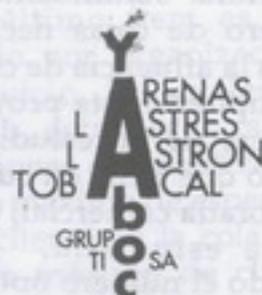
Oficinas Centrales Kawasaki, Paseo Colón



Comercializadora **Tajo YABOC** Grupo TIO S.A.

Para **Materiales y Alquiler de Equipo**

¡NO BUSQUE MAS!



- 🚛 **CERCANIA**
- 🚛 **CALIDAD DE MATERIALES:** Lastres, arenas, piedra cuartilla - segunda, puesta en obra o puesta en tajo
- 🚛 **ALQUILER DE MAQUINARIA:** Tractor Komatsu D-155-A modelo 1995, Cargadores 950 y 966, Mezcladora concreto 1½ sacos
- 🚛 **LIMPIEZA DE TERRENOS, MOVIMIENTOS DE TIERRA**
- 🚛 **ZACATE SAN AGUSTIN DE PRIMERA CALIDAD EN ALFOMBRA**



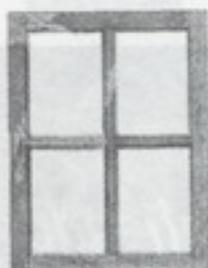
LLAMENOS, venga y compruebe

Tels.: (506) 232-7363 Fax: (506) 231-2678 - 232-4564
Apartado: 677-1150 La Uruca, San José, Costa Rica

LA MADERA ES BONITA PERO...



hay que deforestar para utilizarla,



se despinta,



se pudre,



*y hay que darle
mantenimiento.*

¿y todavía quiere seguir usando ventanas de madera?

DEFINITIVAMENTE EL ALUMINIO ES SUPERIOR!

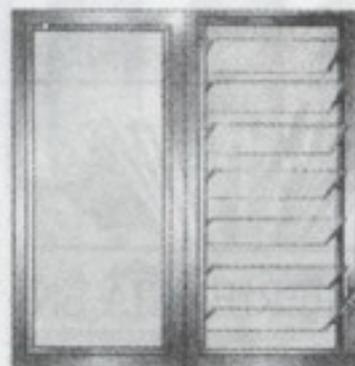
Ventanas de Aluminio



EXTRALUM

EXTRUSIONES DE ALUMINIO
PORQUE EL ALUMINIO ES PARA SIEMPRE!

Tel.: 257-3266 • Fax: 233-8505





PLYCEM FIBROLIT



¡Todo lo hace mejor!

- Gran parte del concreto.
- La malla de acero en casi todas las

*Señores Constructores
Somos su Contratista Especializado*

**20 Años de
experiencia
y cientos
de Piscinas,
hablan por
nosotros**

- ✓ Consorcios con y sin exclusividad, preofertas.
- ✓ Servicio integral de construcción.
- ✓ Importadores directos de equipos, acabados, accesorios, químicos, etc.
- ✓ Servicio de instalación de equipos.
- ✓ Mantenimiento post-construcción.
- ✓ Asesoramiento técnico.
- ✓ Le garantizamos directamente a sus clientes nuestras obras.



**Piscinas
Acuarium.**

TEL.: (506) 289-6542 FAX: (506) 289-5434 APARTADO 500 ESCAZU 1250 S.J., COSTA RICA



**EXPERIENCIA EN
ALUMINIO**

Para nosotros la experiencia tiene grandes significados.
Significa hacer bien las cosas.
Significa tener seguridad.
Significa tener satisfacción.

En Alumicentro todos nuestros esfuerzos desde hace quince años han estado orientados a darle un buen trato.
Por usted, hacemos las cosas como se debe, ¡ Las hacemos bien !
Porque detrás de todo buen servicio está la experiencia.



Todo en Aluminio para la Industria y la Construcción
ALUMICENTRO
PROFESIONALES EN ALUMINIO A SU SERVICIO
Costado Sur Pozuelo, La Uruca, Costa Rica.
NUESTROS 15 AÑOS DE EXPERIENCIA GARANTIZAN CALIDAD

Tel: 220-0101 / 220-0102, Fax:232-7505

Abonos Agro S.A.

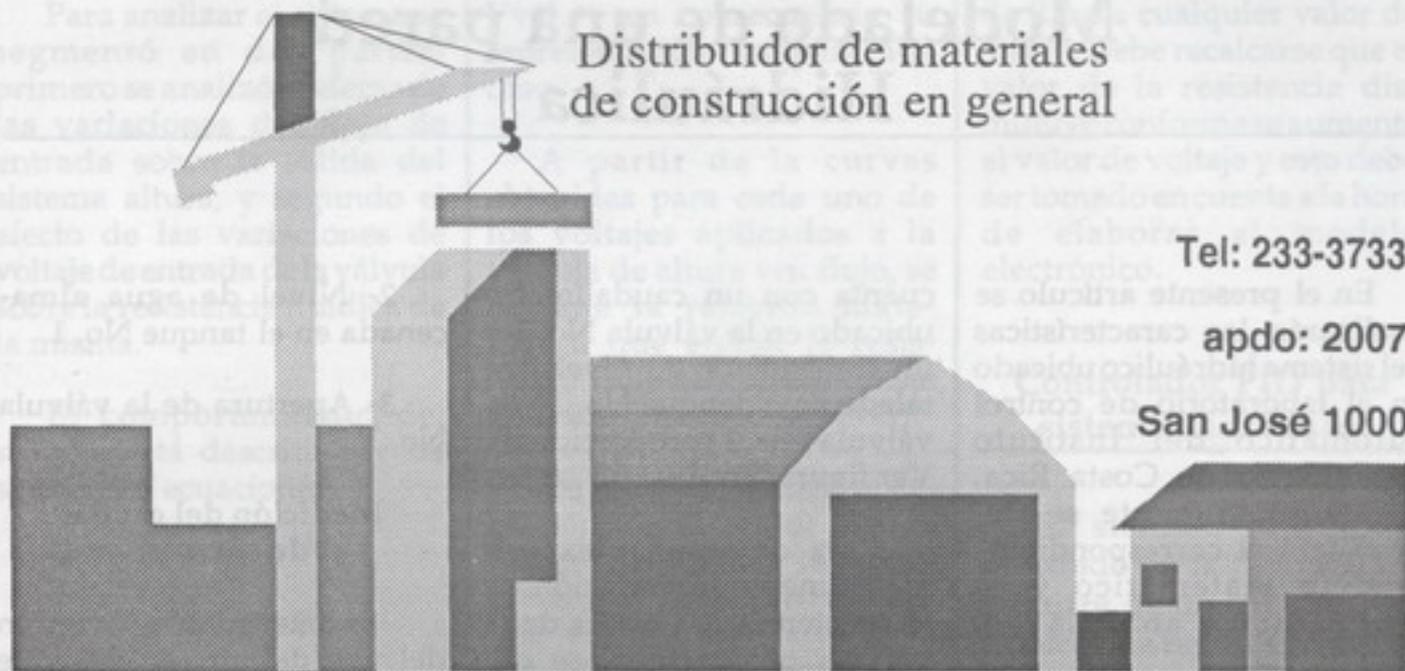
siempre presente en la construcción

Distribuidor de materiales
de construcción en general

Tel: 233-3733

apdo: 2007

San José 1000



¡PREFERIDOS... COMO EL PAN CALIENTE!



San José: Calles 18-20 Avenida 10
Tel: 257-50-00 / Fax: 223-36-45

Curridabat: 100 m. oeste Plaza del Sol
Tel: 283-33-30 Fax 234-93-47

En el hogar, en la industria y en la oficina, los adhesivos LOCTITE son los preferidos. Con ellos puede pegarse cualquier material en pocos segundos y para siempre. Más de 35 años de investigación e innovación tecnológica, garantizan que LOCTITE ES 'LO MEJOR EN ADHESIVOS INSTANTANEOS'.



LOCTITE
TECNOLOGIA DE SOLUCIONES



Modelado de una pared Hidráulica

En el presente artículo se analizarán las características del sistema hidráulico ubicado en el laboratorio de control automático del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Fundamentalmente se desarrollará el correspondiente modelo matemático y se realizará un análisis del mismo.

Los circuitos hidráulicos son capaces de producir muchas combinaciones diferentes de movimientos y fuerza. Tales circuitos están formados por cuatro componentes básicos: un depósito para guardar el fluido hidráulico, una bomba para forzar el fluido a través del circuito, válvulas para controlar la presión de fluido y su flujo, y un actuador para convertir la energía hidráulica en energía mecánica para hacer el trabajo.

El sistema hidráulico de tanques en cascada y paralelo a modelar consiste en tres tanques de almacenamiento de líquido y uno para el reciclado (reservorio), seis válvulas solenoides on/off, una válvula proporcional, tres llaves de compuertas y una bomba de agua. Además que

cuenta con un caudalímetro ubicado en la válvula No. 1 y un transductor de nivel instalado en el tanque No. 1 y la válvula No. 3 (proporcional). Ver figura No. 1

Para determinar experimentalmente la variación de la resistencia R a través de la válvula proporcional se determinó la relación lineal existente entre la altura de agua o líquido en el tanque No. 1 y el flujo determinado por el caudalímetro para diferentes condiciones.

Existen tres tipos de elementos básicos en los sistemas hidráulicos: elementos resistivos, capacitivos y de inercia.

En el sistema hidráulico la altura y la razón de flujo varían poco respecto al tiempo, por esto puede encontrarse fácilmente un modelo matemático en términos de resistencia.

Los parámetros involucrados en el modelado de la pared hidráulica y que se deben considerar para la solución de la misma son los siguientes:

1- Caudal de entrada (válvula No. 1)

2- Nivel de agua almacenada en el tanque No. 1

3- Apertura de la válvula No. 1

Medición del caudal de entrada:

- Se determinó la variación del nivel del agua en el tanque No. 3 considerando el tiempo transcurrido para cambiar de altura para diferentes deltas o desplazamientos según (1, 0.5, 0.3 cm.).

Nivel de agua almacenada en el tanque No. 2:

- Es un parámetro que se debe mantener constante ya que representa la referencia del sistema, para cada apertura de la válvula No. 3 Se utilizó una regla calibrada en milímetros para medir el nivel.

Apertura de la válvula No. 3:

- Es controlada con un motor A.C. (24 v.), que permite que la salida de la misma sea del tipo proporcional.

La capacitancia fluidica del sistema (C) se determinó mediante el cálculo del área

(A) del tanque No. 1

Para analizar el sistema se segmentó en dos partes: primero se analizó el efecto de las variaciones del flujo de entrada sobre la salida del sistema altura, y segundo el efecto de las variaciones de voltaje de entrada de la válvula sobre la resistencia fluidica de la misma.

El comportamiento del sistema está descrito por las siguientes ecuaciones:

$$q = \frac{h}{r} \quad (1)$$

$$R \cdot C \cdot \frac{dq}{dt} + q_0 - q_i \quad (2)$$

Tomando estas relaciones se obtiene la siguiente función de transferencia del sistema

$$(3) \quad \frac{H(s)}{Q_i(s)} = \frac{4546.47 V_{válv}}{(1+s \cdot 4546.47 V_{válv} \cdot C)}$$

Obsérvese que el lugar de las raíces sólo depende de $V_{válv}$, y en consecuencia su representación varía para cada caso.

A partir de las curvas obtenidas para cada uno de los voltajes aplicados a la válvula de altura vrs. flujo, se obtiene la relación matemática que enlaza la resistencia fluidica con el voltaje aplicado a la válvula ($V_{válv}$).

De la curva anterior se deduce que el valor de la resistencia fluidica es inversamente proporcional al valor del voltaje aplicado a la válvula. Por medio de un análisis matemático se extrae que la relación numérica entre el voltaje aplicado y la resistencia de la válvula es:

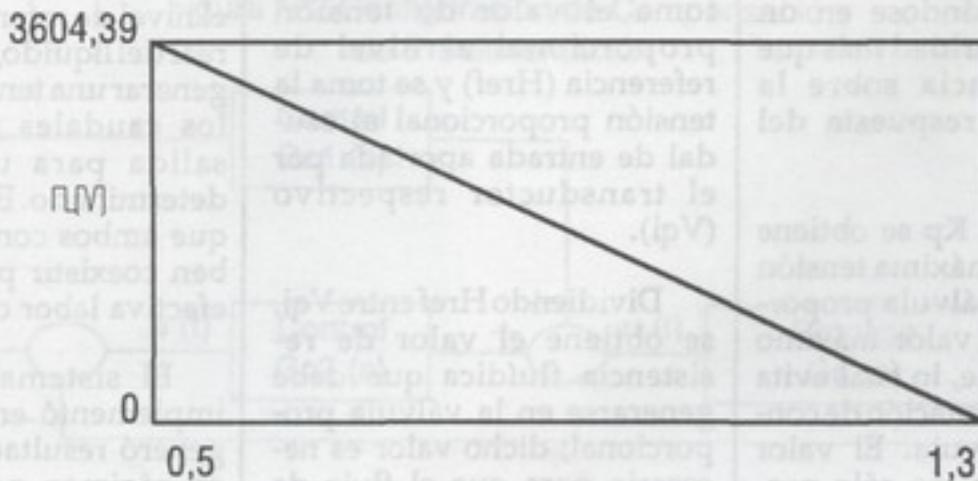
$$R = 4546.477923 \cdot V_{válv} \quad (4)$$

Con esta relación es posible determinar el valor de R para cualquier valor de $V_{válv}$. Debe recalarse que el valor de la resistencia disminuye conforme se aumenta el valor de voltaje y esto debe ser tomado en cuenta a la hora de elaborar el modelo electrónico.

Controlador PID para sistema hidráulico.

El sistema hidráulico mostrado en la figura No. 1 requiere de un circuito electrónico que regule el nivel de líquido en el tanque principal (tanque No. 1), a partir de una referencia fijada por el usuario, mediante el manejo de una válvula proporcional V3.

Gráfico N.1 Relación del voltaje de entrada vrs. resistencia fluidica de la válvula



Dadas las características de la planta, no es factible aplicar el esquema clásico de un controlador en serie con la planta en el lazo directo, sino que es preciso utilizar la configuración de compensación de prealimentación mostrada en la figura No. 2

Dada una altura del líquido de referencia (proporcional a $r(t)$) y un valor real del nivel del líquido, facilitado por un transductor (proporcional a $c(t)$), se lleva a cabo la resta de estos valores para obtener la señal de error $e(t)$.

En Gc2 se implementa un controlador P.I.D. cuya entrada es la señal de error. Debido a que las características del sistema lo hacen extremadamente inercial, la determinación de la constante derivativa K_d y la constante integral K_i no es crítica y ambas pueden igualarse sin mayor inconveniente.

Con relación a la constante K_p , su valor se obtiene, contrariamente a lo acostumbrado, basándose en un criterio de seguridad más que en su influencia sobre la velocidad de respuesta del sistema.

El valor de K_p se obtiene dividiendo la máxima tensión aplicable a la válvula proporcional entre el valor máximo de error posible, lo cual evita una sobrealimentación de control en la válvula. El valor anterior de K_p , no sólo protege la válvula, sino que al ser

el máximo valor seguro posible, hace que la válvula reaccione inmediatamente ante errores máximos dándole al sistema -sin que este haya sido su criterio de escogencia- la máxima velocidad posible.

El controlador Gc2 se encarga de llevar el nivel del líquido hasta el prefijado por la referencia, amparándose en la señal de error generado. Sin embargo, es necesario el controlador Gc1 para determinar el valor requerido de tensión, que hace que la abertura de la válvula proporcional tenga una resistencia fluidica igual a la presentada por la válvula On-Off por donde entra el líquido al tanque.

Para determinar Gc1, debe tomarse en cuenta que la resistencia fluidica está dada por la razón entre el nivel del líquido y el caudal, y que, para un caudal de entrada igual al de salida, el nivel de líquido se mantiene constante.

En el controlador Gc1 se toma el valor de tensión proporcional al nivel de referencia (H_{ref}) y se toma la tensión proporcional al caudal de entrada aportada por el transductor respectivo (V_{qi}).

Dividiendo H_{ref} entre V_{qi} , se obtiene el valor de resistencia fluidica que debe generarse en la válvula proporcional; dicho valor es necesario para que el flujo de entrada sea igual al de salida a

una altura de líquido igual a la de referencia.

En vista de que la resistencia fluidica de la válvula proporcional es lineal con respecto al voltaje aplicado a dicho dispositivo, el controlador Gc1 genera dicho voltaje a partir del resultado de la división.

Una vez determinados Gc1 y Gc2, las señales de salida de ambos controladores se suman para generar la señal de control total, la cual se aplica a la válvula proporcional, no sin antes tomar las medidas de seguridad necesarias con respecto a la tensión máxima aplicable y posibles tensiones negativas de salida.

Nótese que el controlador Gc1 proporciona la tensión de salida requerida para lograr un determinado nivel de líquido, indistintamente del valor real del nivel del líquido en ese momento; mientras que el controlador Gc2 provee la tensión necesaria para minimizar el error existente entre el nivel de referencia y el nivel real del líquido, pero no puede generar una tensión que iguale los caudales de entrada y salida para un nivel predeterminado. Es por esa razón que ambos controladores deben coexistir para llevar una efectiva labor de control.

El sistema completo se implementó en laboratorio y generó resultados cuyo error en régimen permanente fue inferior al 8%

Figura N.1 Sistema Hidráulico de Tanques de cascada y paralelo

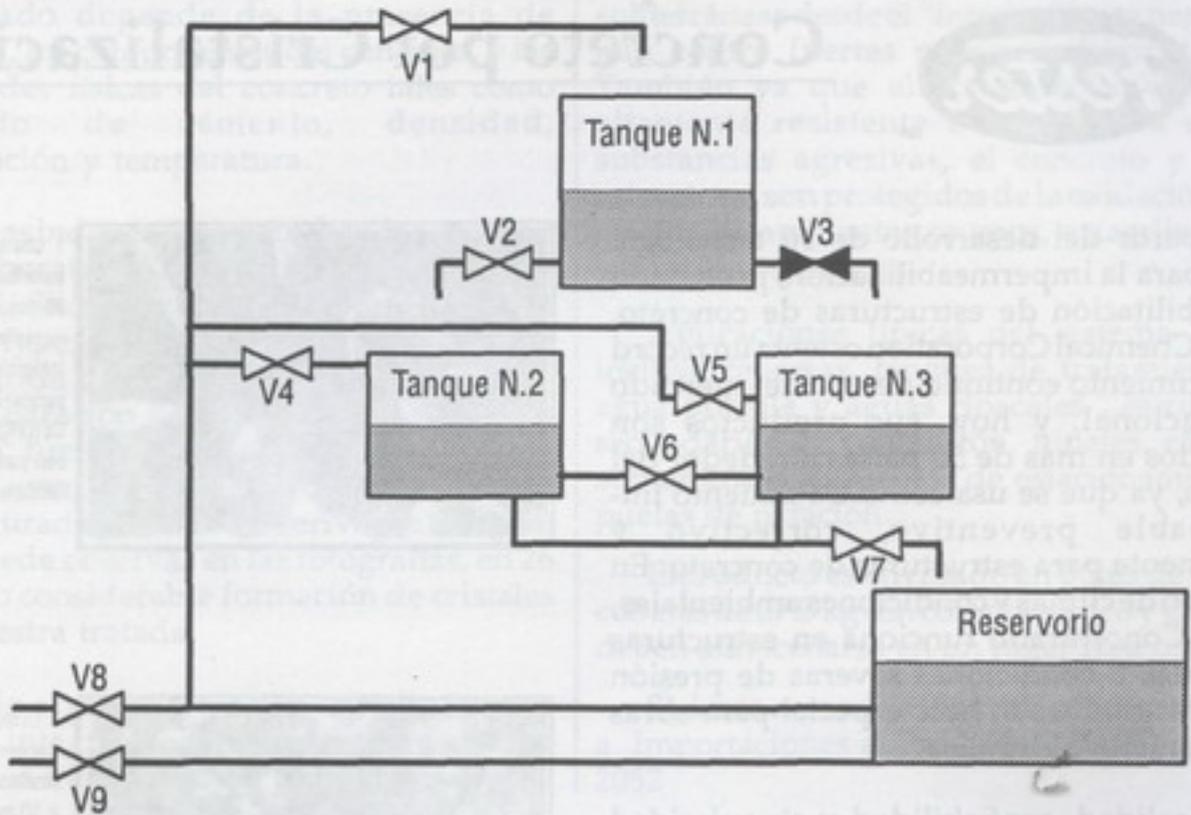
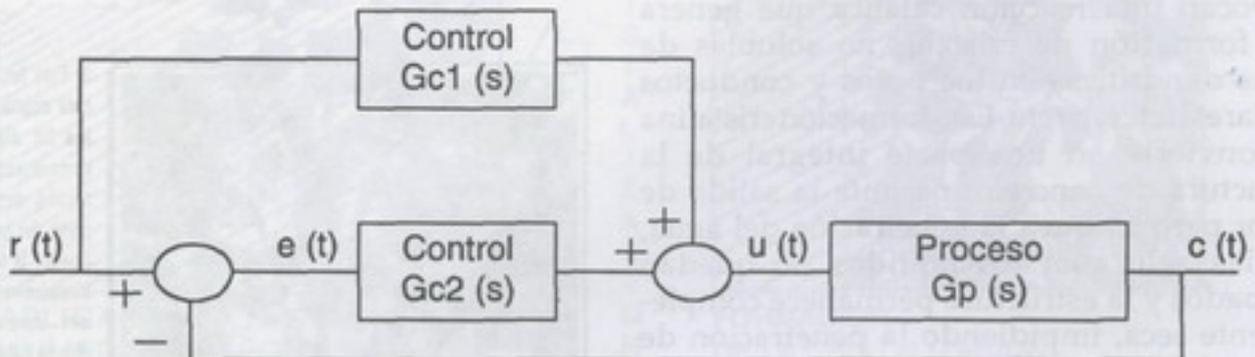


Figura N.2 Configuración de Compensación de Prealimentación





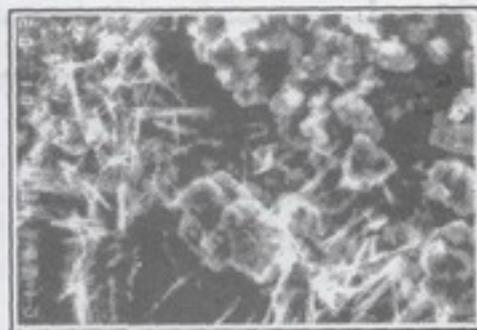
Impermeabilización de Concreto por Cristalización

A partir del desarrollo de su tecnología única para la impermeabilización, protección y rehabilitación de estructuras de concreto, Xypex Chemical Corporation ostenta un récord de crecimiento continuo dentro del mercado internacional, y hoy, sus productos son utilizados en más de 50 países alrededor del mundo, ya que se usa como tratamiento impermeable preventivo, correctivo y permanente para estructuras de concreto. En todo tipo de climas y condiciones ambientales, Xypex Concentrado funciona en estructuras sometidas a condiciones severas de presión hidrostática. Esto lo hace especial para obras de ingeniería hidráulica.

La calidad, confiabilidad y singularidad de la tecnología Xypex han desempeñado un papel primordial, contribuyendo a esta expansión dentro del mercado mundial. Descripto brevemente, la "Impermeabilización del Concreto por Cristalización" Xypex es un tratamiento químico no tóxico que ofrece varias ventajas por encima de otros sistemas disponibles. Sus ingredientes activos provocan una reacción catálita que genera una formación de cristales no solubles de fibras dendríticas en los poros y conductos capilares del concreto. Esta formación cristalina se convierte en una parte integral de la estructura de concreto, permite la salida de vapor pero bloquea la penetración del agua, gracias a lo cual los líquidos no quedan atrapados y la estructura permanece completamente seca, impidiendo la penetración de agua y humedades en cualquier dirección.



1. Una muestra control sin tratar fue cizallada a unos 50 mm. por debajo de la superficie externa y la fotografía es de la cara partida. Hidróxido de Calcio $\text{Ca}(\text{OH})_2$ precipitado junto con partículas cúbicas y rombaes son visibles.



2. La muestra tratada con Concentrado Xypex fue cizallada en forma similar a 50 mm. por debajo de la superficie externa y la fotografía es de la cara partida. Comienza la formación de cristales por reacción catalítica emanando del concentrado Xypex. Esto puede

verse comenzando en las áreas de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ con crecimiento hacia el gel de C-S-H.



3. Esta fotografía de la cara cizallada tomada a los 26 días, muestra considerable cristalización desarrollada a partir del gel de C-S-H. Luego, la formación de cristales ha penetrado 50 mm. dentro de los 26 días de tratar la superficie con Xypex Concentrado

Las reacciones químicas no sólo tendrán lugar en la superficie del concreto o área adyacente inmediato, sino que continuarán profundamente en la estructura del concreto. El grado de migración y el factor tiempo involucrado depende de la presencia de humedad, los componentes del concreto, y las propiedades físicas del concreto tales como contenido de cemento, densidad, compactación y temperatura.

Pruebas independientes realizadas en Japón por el Laboratorio Central de Investigaciones de Nikki Shoji revelaron la formación de cristales Xypex a 50 mm dentro del concreto en un período de 26 días (ver fotografías adjuntas). En la preparación de la prueba, una muestra cilíndrica fue tratada en una de sus caras extremas con una lechada de Concentrado Xypex y curada por diez días en vapor de agua. Como puede observar en las fotografías, en 26 días hubo considerable formación de cristales en la muestra tratada.

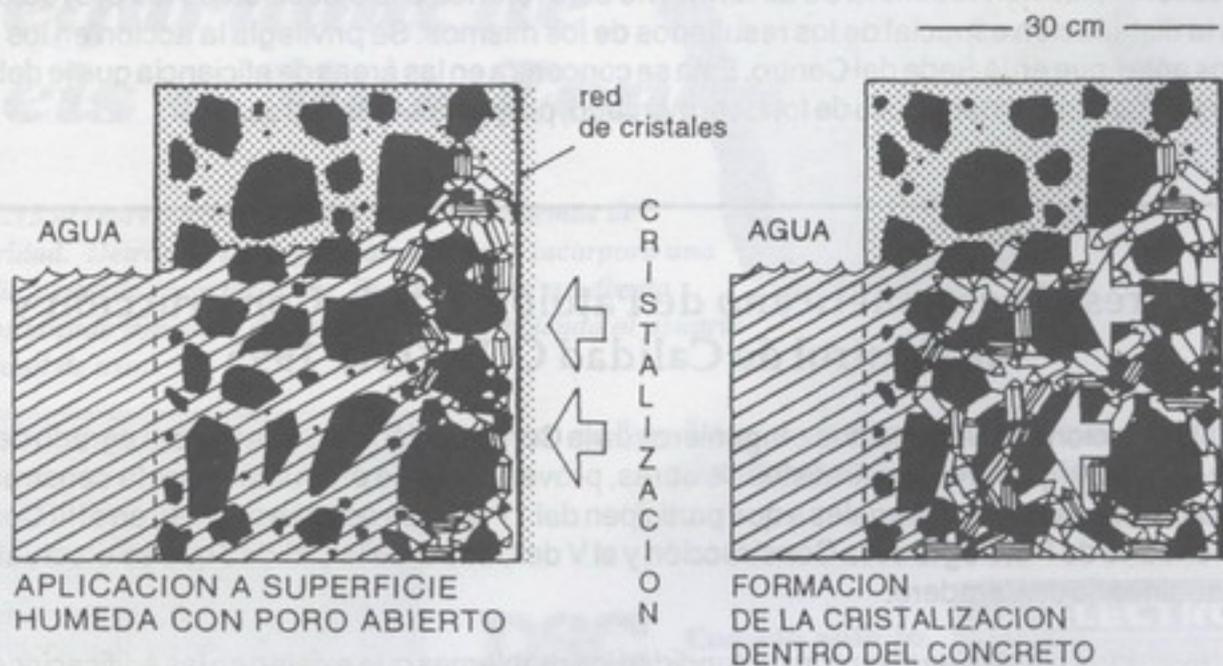
Debido a que la formación cristalina pasa a ser parte integral de la estructura misma del concreto, la integridad del tratamiento Xypex

no depende de su habilidad para mantenerse adherido a la superficie del concreto como sucede con la mayoría de los recubrimientos convencionales. El sistema Xypex puede por consiguiente ser aplicado a estructuras subterráneas desde el "interior" (cara negativa) aún contra fuertes presiones hidrostáticas. También ya que el tratamiento Xypex es altamente resistente a la mayoría de las sustancias agresivas, el concreto y acero estructural son protegidos de la oxidación y los efectos de ambientes severos, extendiendo la vida de la estructura.

Aplicaciones típicas del sistema Xypex incluye represas, tanques de tratamiento de agua potable y aguas cloacales, estructuras secundarias de contención, túneles, cámaras subterráneas, cimientos de estacionamiento y piletas de natación.

El producto es envasado en botes de 9 kg. y cubetas de 27.3 kg. En colores blanco y gris, que deben almacenarse en un lugar fresco y seco.

Si desea asesoría sobre este producto, llame a Importaciones el Prado S.A. teléfono: 232-2052



Centro Regional de Ingeniería para el Desarrollo Sostenible

En la reunión celebrada en Río de Janeiro, en agosto de 1993, la UPADI respaldó la iniciativa de la Asociación de Ingenieros de Uruguay para crear el Centro Regional de Ingeniería para el Desarrollo Sostenible (WESP - World Engineering Partnership for Sustainable Development)

La Asociación de Ingenieros de Uruguay, con la colaboración de la FMOI (Federación Mundial de Ingenieros), ha proyectado la creación del Centro Regional, en el marco conceptual desarrollado por la WESP, adaptado a las particularidades de la región que pretende servir.

En primer lugar, se consideró que el Centro Regional debe surgir y funcionar como resultado de la asociación de los recursos, esfuerzos e intereses de la ingeniería de la región, reflejando, en lo regional, el espíritu que ha inspirado la creación de la WESP. Esta asociación, base de la creación y funcionamiento del Centro Regional, tendrá su homóloga en la asociación que también deberá existir para recibir los beneficios de su acción.

Es así que la concepción del Centro, por lo menos en su etapa inicial, más que basarse en una suma de recursos financieros concentrados en su Sede para solventar los costos de su acción, se apoya en la actividad de instituciones nacionales y sus miembros aportarán al Centro para el cumplimiento de sus planes.

Tal estrategia deberá apoyarse en una organización de mínimo costo y extremadamente flexible. Así es como se ha optado por un "organigrama plano" que se estructura exclusivamente en función de proyectos y que opera con la máxima descentralización física y funcional compatible con los requerimientos de los mismos, privilegiando las actividades que se cumplen fuera de la Sede del Centro.

La descentralización resultará de tal forma, no sólo referida a la ejecución de los proyectos, sino también la distribución espacial de los resultados de los mismos. Se privilegia la acción en los países miembros antes que en la Sede del Centro. Esta se concentra en las áreas de eficiencia que le deben ser propias y permanentes: desarrollo de fondos, mercado, proyectos, entre otros.

II Congreso Iberoamericano de Patología de la Construcción y V de Control de Calidad CON*PAT 1995

La Unión Nacional de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción de Cuba tiene el agrado de invitar a los arquitectos, ingenieros, contratistas de obras, proveedores de productos para la construcción y autoridades públicas y empresariales a que participen del 17 al 20 de octubre de 1995 en el III Congreso Iberoamericano de Patología de la Construcción y el V de Control de la Calidad que se efectuará en el hermoso balneario de Varadero.

En el evento se plantea evaluar con profundidad los problemas que existen en las edificaciones para lograr una correcta prevención, así como el mantenimiento y reparación del fondo construido.

Los temas a tratar son: 1) La influencia de los Materiales en la Patología de la Construcción; 2) Patología en Sistemas Estructurales de Edificaciones; 3) Patología en elementos de cierre y terminaciones; 4) Patología en Obras Viales y de Comunicación.

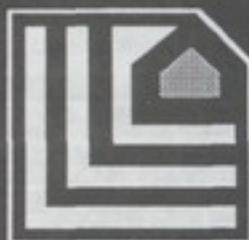
Para presentaciones e información dirija su correspondencia a:

Comité Organizador CONPAT'95 Unión Nacional de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción de Cuba, Humbolt No. 104 esquina Infanta, Vedado Zona 4, C.P. 10400 Ciudad de la Habana, Cuba.

Apartado Postal 4039 Teléfonos: 79-7531, 70-3896 Fax: (537) 33-3523, 33-1657



PLYCEM
DECOCEM



¡Todo lo hace mejor!

Sistema Digital de Seguridad de Seis o Más Zonas

El PC1550 representa lo más avanzado en sistemas de seguridad. Detrás de su elegancia, el sistema incorpora una amplia gama de características, facilitando así un diseño personalizado por parte del instalador, y ofreciendo al usuario facilidad de uso.



PC1550

- Teclas de "toque seguro"
- Iluminación interior de las teclas
- Puerta de teclado distintivo
- Teclas de emergencia
- Indicadores de zona
- Monitoreo de fallo
- Exclusión de zonas
- Memoria

La solución astuta para residencias, almacenes y oficinas.

DSC
Productos de Seguridad

Cuando solo lo mejor le sirve...

ELECTROCOM
ALTA TECNOLOGÍA EN SEGURIDAD Y COMUNICACIÓN
Tels. 253-0083 / 253-0057
Fax (506) 225-7887
Apdo. Postal 7742-1000 San José, C.R.

Adhesivos para construcción



Acril-70

Aditivo adhesivo para lechadas y morteros

Excelente adherencia
Resistente a la humedad



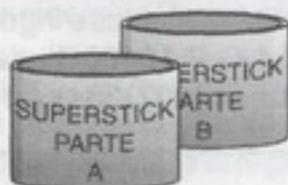
Bondex

Mortero para pega de cerámica

Listo para usarse
Excelente adherencia

Superstick

**Adhesivos epóxicos
Insensibles a la humedad**



550: Baja viscosidad, para mortero epóxico
580: viscosidad media, para unir concreto fresco a concreto endurecido
590: alta viscosidad, para anclajes

Plasterbond

**concentrado
Adhesivo para repellos**

Evita tener que picar la superficie



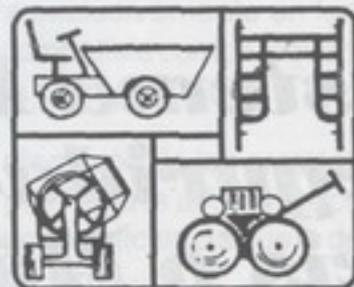
SOLUCIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN



Final Ave. Segunda,
Bo. La California
Tel: 233-2333

REECO S.A.

RENTA EMPRESARIAL DE EQUIPO DE CONSTRUCCION S.A.



Todo lo que su compañía necesita en alquiler de equipo para construcción; ponemos a su disposición:

- ◊ Andamios
- ◊ Formleta Metálica
- ◊ Puntales
- ◊ Compactadoras de Rodillo
- ◊ Guindolas
- ◊ Back Hoes
- ◊ Compresores
- ◊ Bombas de Agua
- ◊ Volquetes
- ◊ Planchas Vibratorias
- ◊ Mezcladoras
- ◊ Equipo Hilti
- ◊ Equipo de Soldar

Consúltenos sobre otros equipos

Teléfono: 232-7117 - Fax: 232-3726 - 100 Sur, 200 Este de Mc Donald's Sabana Sur.

FESTERBOND

ADHESIVO Y ADHERENTE DE USOS MÚLTIPLES

- X Por su poder adhesivo, FESTERBOND resuelve un sinnúmero de problemas de la unión o liga de morteros, lechadas, yesos, tiroles, pinturas, etc.
- X Como adherente o sellador disminuye la permeabilidad.
- X Aplicado como sellador, una vez seco es incoloro.

- X Fácil de aplicar.
- X No es tóxico.
- X No es inflamable.
- X Por ser acrílico no lo ataca la alcalinidad propia de los morteros o concretos, como sucede con otras resinas.

EPOXINE 200

ADHESIVO EPOXICO PARA UNIR
CONCRETO NUEVO A VIEJO
CUMPLE CON LA NORMA ASTM-C 881,
TIPO 2, GRADO 2 Y CLASE C

EPOXINE 200 es un adhesivo epóxico poliamídico de dos componentes 100% sólidos, que al mezclarse producen un líquido viscoso y al ser aplicado forma una película de gran adhesividad, superior a la de cualquier otro tipo de adhesivo para concreto estructural.

EPOXINE 220

ADHESIVO EPOXICO PARA INYECCION
CUMPLE CON LA NORMA ASTM-C 881,
TIPO 1, GRADO 1 Y CLASE C

EPOXINE 220 es un adhesivo epóxico poliamídico de dos componentes 100% sólidos, que al mezclarse producen un líquido de alta fluidez, y al ser inyectado forma un material de gran adhesividad diseñado especialmente para reestructurar concretos fisurados o agrietados.

IMPORTACIONES DEL PRADO S.A.
Tels. 232-9914 / 232-2052 Fax: 232-9914 San José, Costa Rica



ACEROS CENTROAMERICANOS S.A.

FABRICANTES DE: • Tanques para agua, diesel y presión (únicos con tapas rebordadas)
• Tanques de acero inoxidable • Tanques Australianos • Containers • Silos • etc.

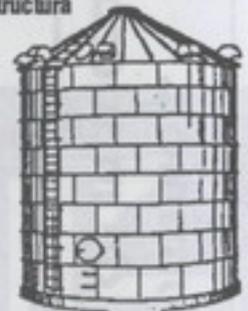
FABRICANTES DE: • Edificios, Bodegas y todo tipo de estructuras metálicas
• Estanterías • Barcos Metálicos para la pesca y otros • etc.



Tanque



Estructura



Silos



Tubería



Defensas metálicas



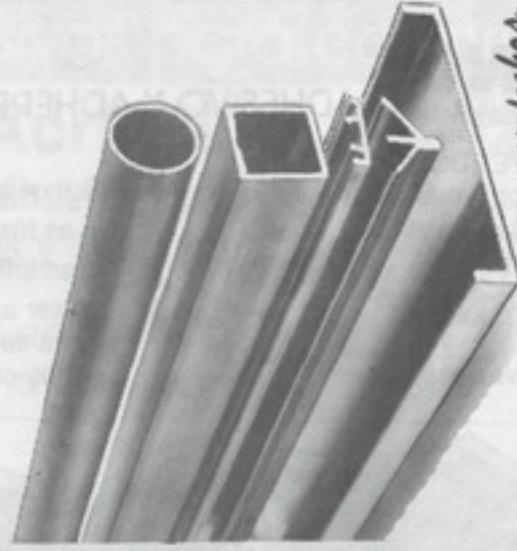
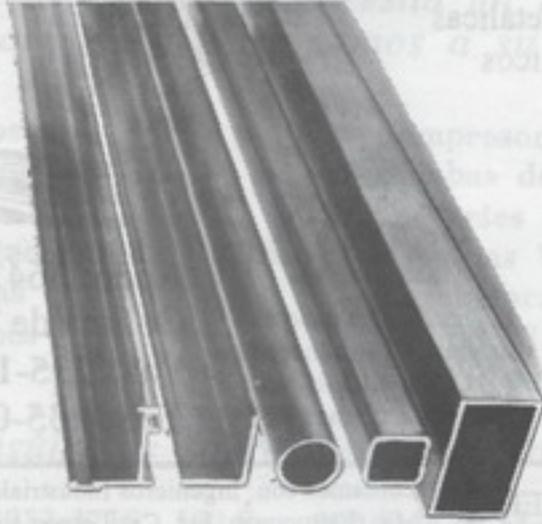
Diseño e Instalación
sistemas Contra Incendios
"SPRINKLERS" de
acuerdo a normas NFPA

Apdo: 3642-1000
Colima de Tibás
Fax: 235-1516
Tels: 235-0304 / 235-4835

ING. CLAUDIO ORTIZ GUIER
PRESIDENTE. IC-315

Contamos con: Ingenieros Industriales, Ing. Metalúrgico, Ing. Civil, Msc. Estructuras, Ing. Civil especialistas en sistemas contra incendios, Ing. Naval, Ing. Oceánica PhD, Ing. Automotriz y Seguridad.

**Con aluminio...
en vez de madera.**



Usted evita gastos adicionales.

- El único gasto es al instalarlo.
- El aluminio es más resistente que la madera. Dura toda la vida ya que no se pudre ni se corroe.
- El aluminio a diferencia de la madera no se decolora; evitándole gastos de pintura.
- El aluminio es más económico que la madera,

- no requiere mantenimiento.
- El aluminio le ahorra tiempo, es más fácil de instalar que la madera.
- El aluminio es ecológico ya que es 100% Reciclable.

Protejamos nuestros bosques. Use aluminio.



*Sus clientes estarán tan satisfechos,
que le recomendarán una y otra vez.*



EXTRALUM

EXTRUSIONES DE ALUMINIO

Los especialistas en aluminio.

TEL. 257-3266 • FAX. 233-8505

Ferias en Gran Bretaña para 1995 y 1996

Nombre de la feria	Fecha a realizarse	Productos a exhibirse
Landscape Ind. _____	Junio 95 _____	Productos y servicios para arquitectura de parques y jardines
Eurochem _____	Junio 95 _____	Ingeniería química y de elaboración
Intrade _____	Junio 95 _____	Servicios comerciales para negociantes internacionales
Royal Highland show _____	Junio 95 _____	Maquinaria y equipo agrícola
British Footwear fair '95 _____	Agost. 95, Feb. 96 _____	Calzado, materiales, cueros, componetes y maquinaria.
Plasa Light & Sound Show _____	Sep. 95, Sep 96 _____	Iluminación, sonido y servicios para la industria del ocio
The london motor show _____	Oct. 95 _____	Automóviles clásicos y nuevos
Manufacturing week _____	Oct. 95 _____	Soluciones en diseño de ingeniería
Autotech _____	Nov. 95 _____	Tecnología automotriz
Interflow '96 _____	Feb. 96 _____	Equipo para mover y manejar líquidos, sólidos y mat. gaseosos
Mach '96 _____	Mayo 96 _____	Cortadoras de metales, metrología, computación, robótica y equipo
Scotbuild _____	Nov. 96 _____	Materiales, servicios y equipos para la industria de la construcción
Interplas _____	Nov. 96 _____	Maquinaria y equipo para plástico y goma

Fuente: Boletín N° 1 de la Asociación Cámara Británica Costarricense de Comercio



PLYCEM
TABLICEM



¡Todo lo hace mejor!



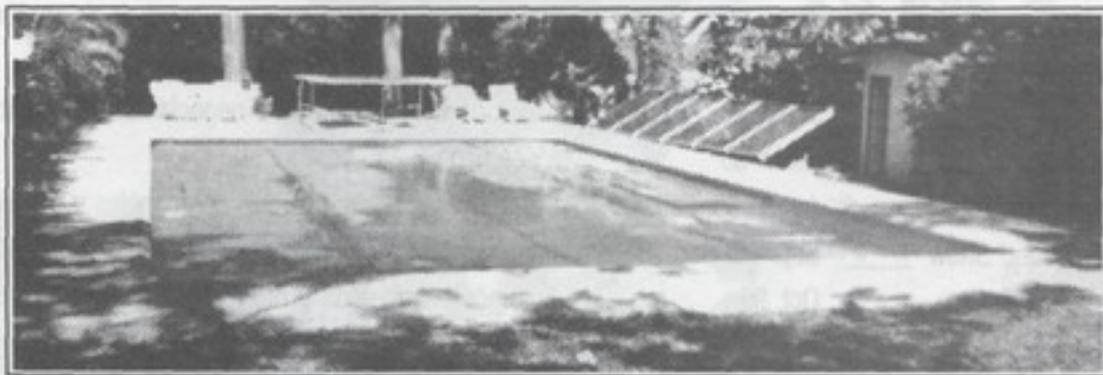
PLYCEM
DECOCEM



¡Todo lo hace mejor!



Calentador solar de agua



Durante los últimos días se ha comentado mucho acerca de la importancia del ahorro de energía, el desarrollo sostenible y la conservación del medio ambiente. Se sabe que el consumo de electricidad indiscriminado nos puede llevar a un racionamiento y es uno de los factores principales de las cuentas por pagar.

¿Ha considerado usted la posibilidad de contar con agua caliente sin el consumo adicional de energía eléctrica? Los calentadores solares desarrollados por Italtel permiten lograr esto. Su uso no sólo se limita al plano doméstico sino que también se aplican en piscinas, industrias y hoteles.

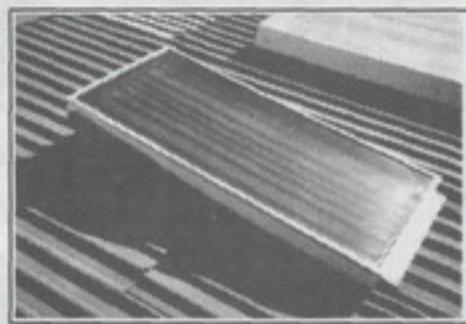
El desarrollo de este sistema está respaldado por estudios climatológicos del Instituto Meteorológico Nacional, para el máximo aprovechamiento de las condiciones que ofrece nuestro país.

El sistema consta de un panel de lámina de hierro galvanizado, cubierto en su parte superior por dos vidrios templados de 4 mm. de espesor cada uno, la hermeticidad es lograda gracias a un empaque de hule de neoprene con perfil especial y su aislamiento interior es de espuma de uretano. En el interior del panel se encuentran siete tubos de cobre situados en distancias progresivas para el máximo aprovechamiento de los diferentes ángulos de los rayos solares durante el día. Con todos

estos elementos combinados el sistema es capaz de levantar la temperatura del agua hasta los 95°C sin importar la cantidad de la misma.

El sistema cuenta con una central electrónica (ETS 6E) diseñada para Italtel, con una sonda sumergida que permite ajustar la variación de temperatura. Cuando hay poco sol puede activarse un pequeño calentador que complementa al sistema y que también resulta económico ya que su misión es la de terminar de elevar la temperatura del agua.

Por sus características este sistema es una óptima solución al problema del consumo de energía, pues ahorra aproximadamente de un 50% a un 60% de energía. El producto es hecho en Costa Rica en su totalidad y el único costo extra es el de instalación, ya que su mantenimiento prácticamente se reduce a limpiar periódicamente los vidrios templados del panel. Para mayor información puede contactar con Italtel al teléfono 293-0781



Revista del Colegio

Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica

Año 38 - No. 4-95

Guía de Bolsillo de Anunciantes

PROFESIONAL

EMPRESA	TELEFONO
ABONOS AGRO S.A.	233-3733
ACEROS CENTROAMERICANOS S.A.	235-0304
ALUMICENTRO S.A.	220-0101
CINDU DE COSTA RICA S.A.	223-6601
CONCRETO INDUSTRIAL S.A.	229-0077
CORPORACION INTERNACIONAL DE COMERCIO E.S., S.A.	238-3838
DURMAN ESQUIVEL S.A.	223-9411
EDISON S.A. ILUMINACION	239-0336
ELECTROCOM S.A.	253-0083
EUROBAU S.A.	237-0125
EXTRALUM S.A.	257-3266
GUILA EQUIPOS TECNICOS S.A.	240-2386
IMPORTACIONES DEL PRADO S.A.	232-2052
INTACO S.A.	233-2333
LATICRETE DE COSTA RICA S.A.	233-4159
LUZ Y ACCION DE C.R. S.A.	223-8512
MATRA RENT	221-0001
PISCINAS ACUARIUM	289-6542
PRODUCTOS CARIBE	635-5246

Revista del Colegio

Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica

Año 38 - No. 4-95

Guía de Bolsillo de Anunciantes

SECRETARIA

EMPRESA	TELEFONO
ABONOS AGRO S.A.	233-3733
ACEROS CENTROAMERICANOS S.A.	235-0304
ALUMICENTRO S.A.	220-0101
CINDU DE COSTA RICA S.A.	223-6601
CONCRETO INDUSTRIAL S.A.	229-0077
CORPORACION INTERNACIONAL DE COMERCIO E.S., S.A.	238-3838
DURMAN ESQUIVEL S.A.	223-9411
EDISON S.A. ILUMINACION	239-0336
ELECTROCOM S.A.	253-0083
EUROBAU S.A.	237-0125
EXTRALUM S.A.	257-3266
GUILA EQUIPOS TECNICOS S.A.	240-2386
IMPORTACIONES DEL PRADO S.A.	232-2052
INTACO S.A.	233-2333
LATICRETE DE COSTA RICA S.A.	233-4159
LUZ Y ACCION DE C.R. S.A.	223-8512
MATRA RENT	221-0001
PISCINAS ACUARIUM	289-6542
PRODUCTOS CARIBE	635-5246

Revista del Colegio

Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica

Año 38 - No. 4-95

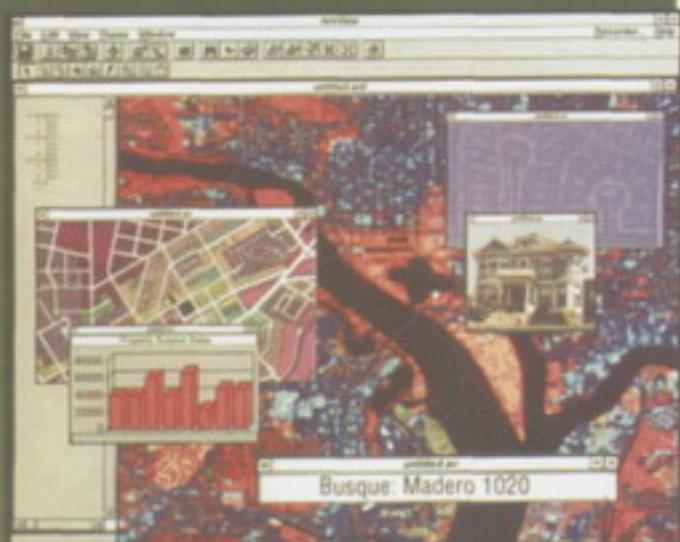
Guía de Bolsillo de Anunciantes

PROVEEDOR

EMPRESA	TELEFONO
ABONOS AGRO S.A.	233-3733
ACEROS CENTROAMERICANOS S.A.	235-0304
ALUMICENTRO S.A.	220-0101
CINDU DE COSTA RICA S.A.	223-6601
CONCRETO INDUSTRIAL S.A.	229-0077
CORPORACION INTERNACIONAL DE COMERCIO E.S., S.A.	238-3838
DURMAN ESQUIVEL S.A.	223-9411
EDISON S.A. ILUMINACION	239-0336
ELECTROCOM S.A.	253-0083
EUROBAU S.A.	237-0125
EXTRALUM S.A.	257-3266
GUILA EQUIPOS TECNICOS S.A.	240-2386
IMPORTACIONES DEL PRADO S.A.	232-2052
INTACO S.A.	233-2333
LATICRETE DE COSTA RICA S.A.	233-4159
LUZ Y ACCION DE C.R. S.A.	223-8512
MATRA RENT	221-0001
PISCINAS ACUARIUM	289-6542
PRODUCTOS CARIBE	635-5246



ArcView™



ArcView™ el software apto para:

- Administración de Propiedades y Servicios
- Manejo de Imágenes y Documentos
- Notificaciones a Propietarios
- Planificación / Administración de Emergencias
- Automatización de Datos
- Distribución de Información Pública
- Administración de Infraestructura
- Selección de Sitios
- Obras Públicas
- Análisis de Crímenes
- Administración de Parques
- Administración del Tránsito
- Servicios Comunitarios
- Evaluación de Impactos
- Recuperación de Recursos
- Planificación del Uso del Suelo
- Control Impositivo
- Análisis de Riesgo
- Planificación Ambiental
- Desarrollo Económico
- Optimización de Servicios
- Programas de Desarrollo



SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA PARA AGENCIAS GUBERNAMENTALES

Una estrategia para el Exito

Organizar la información de una manera que pueda mejorar los servicios, reducir costos y lograr buenos resultados constituye un importante objetivo para cualquier institución del gobierno.

ArcView™ es un software de bajo costo, un SIG y sistema de mapeo para analizar, desplegar y trabajar con datos geográficos. Ofrece herramientas efectivas para planificar, analizar, acceder y distribuir información pública para administradores, funcionarios y público en general.

Reuniendo la Información Pública

Las instituciones gubernamentales son responsables de la recolección, almacenamiento, mantenimiento y difusión de registros públicos, documentos y otra información.

ArcView constituye una herramienta para organizar y acceder a esta información desde adentro y fuera de estas instituciones. Es posible acceder y relacionar documentos, imágenes, tablas, textos, gráficos, hojas de cálculo, mapas, multimedia y dibujos CAD de una manera integrada y comprensible.

Información para un Gobierno Eficaz

La Incorporación de ArcView significará una considerable reducción de los costos de distribución de la información.

Utilizando ArcView, se selecciona simplemente el rasgo sobre el mapa digital, y se recupera toda la información sobre él. Además realiza búsquedas según un criterio establecido.

ArcView™
de **ESRI-The GIS People™**

Representante para Costa Rica:

Tel. 236-0992 / 240-2386 - Fax 236-7978
Apdo. 2617 - 1000 San José, C.R.
Moravia, Diagonal al Colegio Saint Francis

**Guilá Equipos
Técnicos S.A.**

al servicio del arte y la técnica

Bomanite®

PISOS CON CREATIVIDAD

Los #1 en Concreto Estampado



PROYECTO: URBANIZACIÓN REAL CARIARI
 ARQUITECTO: ANTONIO QUESADA
 CONSTRUCTORA: INVERSIONES LIFUSA / PEDREGAL

Los pisos de concreto estampado Bomanite®, ya son una realidad en más de 60 obras en nuestro país. Elija usted también entre la gran gama de diseños y colores, logrando aspectos nunca antes imaginados en concreto por tan bajo costo.

Nuestros precios incluyen toda la mano de obra y materiales necesarios; llámenos y verifique que Bomanite® es ahora la solución inteligente.



PROYECTO: METROCENTRO
 ARQUITECTO: MANUEL GONZALES APPEL
 CONSTRUCTORA: PROYCON



PROYECTO: PLAZA PRINCIPAL ZOOLOGICO SIMON BOLIVAR
 ARQUITECTO: HUMBERTO ALPIZAR
 CONSTRUCTORA: CONSTRUCTORA BALTODANO

Con el respaldo de



CONCRETO INDUSTRIAL S.A.

TELEFONO: 292-1111

FAX: 229-4783



English Sidewalk Slate



Ashlar Slate



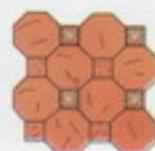
Fishscale-Belgian Block



Canyon Stone



Herringbone Brick



Mediterranean Tile

¿Sabe usted como está su **techo?**

¿Tiene todas estas características?



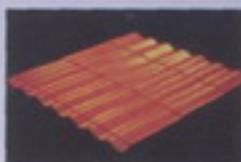
1 Entrega inmediata.

2 Láminas más livianas y acabadas por ambas caras. Los paneles CINDUTEJA pesan sólo 7.0 Kg./m², lo que los hace más fáciles de transportar e instalar.

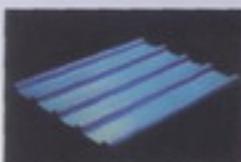
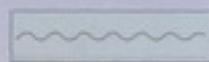
3 Láminas con aislante térmico que disminuyen la temperatura del ambiente exterior, rechazando hasta un 75% de los rayos solares.

4 Aislantes del sonido, gracias a su capa interna de asfalto que actúa como barrera.

5 Material que no se herrumbra, resistente en ambientes salinos o agresivos.



CINDUTEJA



CINDURIB



ACEROLIT



TEJA ASFALTICA



**Variedad de colores
(por ambos lados)**

*¡Arriba la
calidad!*

CINDOU

SILICA. FORTALEZA QUE EMBELLECE.

De la fortaleza del mineral Silica, de su extraordinaria resistencia y singular belleza, nace el revestimiento Silica.

Un enfoque diferente para presentar los exteriores de su casa o edificio, con un atractivo tan natural como la silica misma.

Revestimiento Silica para exteriores. Belleza para toda una vida.

REVESTIMIENTOS
Koral



Otra novedad de PINSA S.A.
Tel.: 257-5418
Fax: 257-9662
Una empresa del Grupo

SUR