

# INGENIERÍA & ARQUITECTURA

Revista oficial del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica  
Año 39 - Nº 7/96

39(7)

## VENTA DEL ICE



## ¿SE GANA O SE PIERDE?


**PORTE PAGADO**  
 PERMISO N° 145  
 Remite: Apdo. 785-2050

9 de cada 10\*

CASAS y edificios, de NUESTRO PAÍS SE CONSTRUYEN CON...

**PLYCEM®**  
**FIBROLIT®**

LAS LÁMINAS DE CEMENTO REFORZADO  
**Plycem Fibrolit**  
**NO CONTIENEN ASBESTO**

POR ESO NO SON UN RIESGO PARA LA SALUD\*

Además

**sí SON RESISTENTES**

al fuego, a los golpes y a las inclemencias del tiempo.

**sí SE PUEDEN USAR EN EXTERIORES**

E INTERIORES Y SON FÁCILES DE INSTALAR Y TRABAJAR.

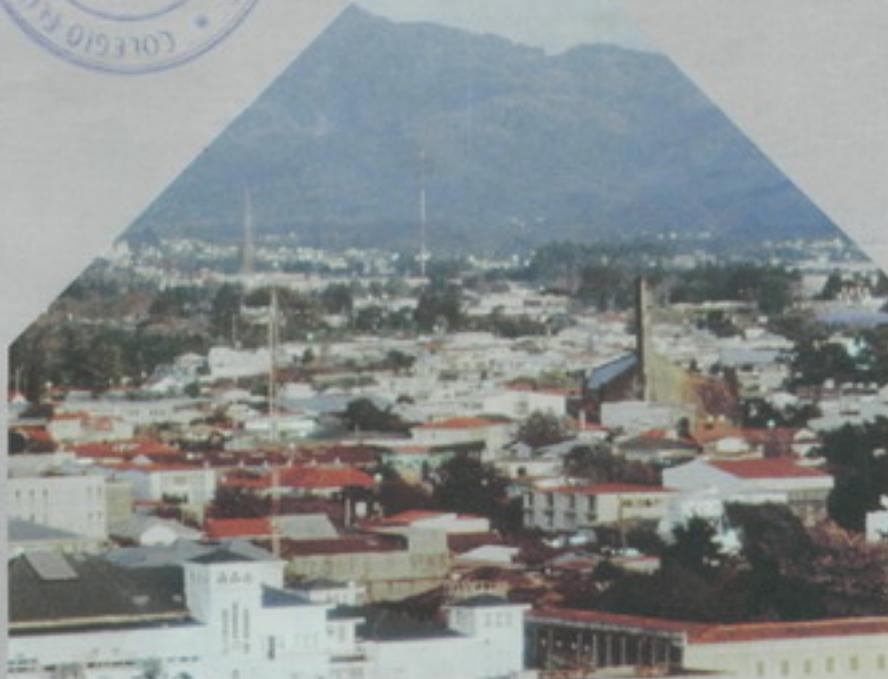
**sí TIENEN TECNOLOGÍA**

de avanzada porque desde hace más de 15 años Ricalit superó la antigua tecnología de fabricar con asbesto, cuentan con la certificación de Underwriters Laboratories y cumplen con las normas nacionales e internacionales.

**sí TIENEN RESPALDO**

porque son producidas por la empresa que ha sido líder en Costa Rica por más de 30 años: Ricalit y están disponibles en los más prestigiosos almacenes de materiales en todo el país.

\* En el decreto 25056-S-MEIC-MINAE se regula el uso, manejo, transporte e instalación de los productos de asbesto y se advierte que respirar polvo de asbesto es nocivo para la salud.



LÁMINAS **SIN ASBESTO** Plycem Fibrolit

Fabricadas en Costa Rica por  
**Ricalit S.A.**

UNA EMPRESA  
**AMANCO**

\* Según encuesta de Usimitt, abril 1996.



Energía y Telecomunicaciones

4. **¿Se Gana o se Pierde con la venta del ICE?**

¿A quién beneficiaría la venta del ICE, con un mercado cautivo de 600.000 consumidores? El ejemplo de otros países latinoamericanos: se privatizó, no se pagaron las deudas y subieron las tarifas.

Explosiones Urbanas

14. **Las Megaciudades del Tercer Mundo ante el Nuevo Milenio**

La explosión demográfica y la actual política de las grandes potencias condena a las megaciudades del futuro cercano a situaciones dramáticas.

18. **Enfoque Informático al Diseño de Redes de Telecomunicaciones**

COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA

0255<sup>RT</sup>

CENTRO DE DOCUMENTACION

Extraído de Ericksson Review

Los equipos celulares como una herramienta necesaria para el diseño de redes de telecomunicaciones.

20. **La Era del Panel en la Construcción Costarricense**

Características de los prefabricados metálicos con aislamiento de poliuretano, una alternativa que reemplaza a otros productos como el yeso o la fibra de vidrio.

La Revolución Informática y el Libre Mercado

23. **Nace una nueva Clase Media Global**

Análisis prospectivo de lo que ocurrirá en el 2010. Cómo funcionará el comercio en un mundo por completo globalizado.

Para una mayor flexibilidad en el manejo de espacios y menor peso por placa

28. **Sistema de Postensado para Edificaciones**

Postensado con monotorón, un sistema que conjuga no solamente calidad sino también rapidez de construcción y economía.



## Editorial

### ¿PRIVATIZAR EL ICE?

Rodrigo Carazo Odio

Los costarricenses marcharon por las calles pidiendo la nacionalización de las compañías eléctricas. Era la época en que la empresa privada prestaba los servicios de alumbrado y energía y tenía a su cargo el de las comunicaciones telefónicas.

Solamente la Capital estaba servida, muy mal servida, pero al menos contaba con algún servicio. Conseguir un nuevo tendido de luz era imposible, como lo era conseguir un teléfono. Teléfonos manuales siempre malos, siempre ocupados y limitados a una reducidísima área del país. Las provincias recibían su «luz» de pequeñas plantas eléctricas propiedad de empresas privadas... Era la época en que los costarricenses no tenían equipos de cocina y del hogar eléctricos, puesto que habría sido imposible que funcionaran con aquella energía. Por las noches, los «cincos de achiote» como se llamaba popularmente a los bombillos, solamente servían para ubicar dónde estaban colgando: a nadie se le ocurría tratar de leer con aquella luz; para eso estaban las candelas.

Otra cosa eran las tarifas: cualquiera resultaba alta para el mal servicio recibido.

Llegó el momento de la creación del ICE, de la nacionalización de las compañías eléctricas, hasta entonces propiedad de una empresa de los Estados Unidos, por medio de un Decreto-Ley Nro. 449 del 8 abril de 1949.



#### Consejo Editor del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica

*Colegio de Ingenieros Civiles*  
Ing. Carlos Sandoval  
*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 del CFIA  
Arq. Francisco Castillo Camacho

*Producción:*  
CD Ediciones S.A.  
Tel. 253-7498  
*Directora Ejecutiva*  
Cristina De Fina  
*Jefe de Redacción*  
Pablo Ananía  
*Diagramación*  
Juan Carlos Helwig L.  
*Fotografías*  
Franco Elazar Villalobos  
*Redactores*  
Edmundo Ambas,  
Agustina Rojas F.  
*Secretaria*  
Ileana Cascante  
*Asistente*  
Johann Zúñiga S.

Impresión Comercial, La Nación S.A.



**CIC**  
Colegio de Ingenieros Civiles



**CA**  
Colegio de Arquitectos

Se inició en Costa Rica la época que nos llevaría a que las líneas eléctricas y los teléfonos tuviesen alcance nacional. Empezó el progreso ligado a la construcción de plantas eléctricas hidráulicas que, partiendo de aquel esfuerzo singular y notorio de La Garita, nos llevaría hasta la finalización del complejo hidroeléctrico de Arenal. (La planta eléctrica de Corobicí, por ejemplo, fue construida en 36 meses). Fue posible desconectar todas las plantas generadoras a base de hidrocarburos y Costa Rica se convirtió en un país exportador de energía. Nació el uso de la corriente de origen geotérmico y hoy se avizora la energía eólica. Ello ha sido posible por la responsabilidad asumida de un ente conocido por todos nosotros como el Instituto Costarricense de Electricidad, al procurar el establecimiento, la extensión y la operación de los servicios de generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica, así como también de los servicios de comunicaciones telefónicas, telegráficas, radiotelegráficas y radiofónicas.

La crisis energética nos llevó a lograr un convenio con México y Venezuela que, además de garantizar el aprovechamiento de petróleo crudo para consumo nacional, produjo recursos financieros para la construcción de líneas de transmisión y distribución.

El país se enrumaba hacia una nueva e importante actividad como exportador de servicios eléctricos. Costa Rica llegó a tener -sin duda alguna- el mejor servicio telefónico de América Latina.

Y para reflexionar un momento en la historia, este inicio del ICE, en 1949, coincidió con una capacidad instalada en todo el territorio nacional, DE 36.600 kw. Hoy, casi cincuenta años más tarde, el país cuenta con una capacidad instalada de más de 1.100 mw. Recordemos de igual manera que de 10.000 abonados telefónicos mal atendidos, se cruzó el umbral internacional para colocarnos por un tiempo como el tercer país con mayor cantidad de líneas telefónicas de América, para atender hoy día a más de 600.000 abonados. Atención digna y adecuada que cuenta con los avances de la tecnología, de pauta para asegurar un sistema eficiente. Entonces, vino lo demás... el 2 de enero de 1983, el Gobierno firmó un convenio con el Fondo Monetario Internacional que sería el origen de los ya bien conocidos PAE.

Los planes de ajuste estructural exigen, entre varias condiciones, que el país se abra a un sólido mercado mundial en beneficio de los exportadores poderosos. Ese mercado mundial reclama la apertura a la inversión extranjera. Ésta es atraída por los buenos negocios entre los cuales está la prestación de servicios públicos.

Bien sabido es que los servicios eléctricos y telefónicos son de los más apetecidos por los inversionistas y también es bien conocido que a los organismos financieros internacionales les corresponde la tarea de abrir las posibilidades de que el capital grande internacional se poseione de las empresas buenas:

de allí el siempre vivo interés del Fondo Monetario Internacional y del Banco Mundial de que se privaticen las empresas públicas de electricidad y comunicaciones; y el país dejó de ser exportador de energía para convertirse en un consumidor de la energía de Honduras y Panamá.

A partir de la entrega de Costa Rica a tales organismos (2 de enero de 1983), se pusieron de moda en el país las tesis que hoy agobian al planeta entero: disminuir el Estado y privatizar. Para lograr esto es necesario que se desacrediten las empresas públicas; esto hace que los organismos financieros les limiten el uso del crédito internacional y la inversión pública; así se dejarán de construir plantas eléctricas y de extender servicios telefónicos. Así la gente empezará a quejarse del «mal servicio» y se les habrá servido la mesa a los privatizadores, quienes agregarán el argumento de que si se venden las instituciones públicas encargas de los servicios eléctricos y telefónicos, se podrá pagar parte de la deuda pública y por ello sería posible llegar a bajar los impuestos.

Creo que en Costa Rica estamos llegando a la penúltima etapa del drama: falta desprestigiar al ICE y convencer a los costarricenses de las «ventajas» de venderlo.

Cuidado, costarricenses, que no nos ocurra que la generación que viene tenga que marchar de nuevo por las calles reclamando la nacionalización de las compañías eléctricas.



# ¿Se gana o se pierde con la venta del ICE?

¿Privatizar el ICE responde a una *nece. ida real* de modernizar la empresa estratégica más consolidada del área centroamericana? ¿Desprenderse del ICE para pagar la *deuda interna* no es una solución demasiado fácil que complicará luego el futuro de Costa Rica? ¿Por qué los profesionales costarricenses, verdaderos *responsables* de las áreas de telecomunicaciones y energéticas, se sienten meros *espectadores* del proceso de transformación del ICE? ¿Cuáles son los intereses que promueven la privatización? Si *transformación* y privatización no son en realidad sinónimos, ¿por qué se pretende confundir esos dos términos dándole idénticos significados? ¿Por qué no pensar una alternativa que proteja al ICE como *proveedor* nacional de infraestructura energética y de telecomunicaciones y permitir la libre competencia a las empresas privadas proveedoras de servicios, según el modelo japonés? ¿Por qué no probar en primera instancia con el ejemplo que proporciona RACSA, empresa estatal que opera como si fuera privada y es *rentable y eficiente*? ¿Por qué no promover una primera etapa de alianzas estratégicas antes de deshacerse por completo de una industria de la cual depende el verdadero y sostenible desarrollo del país? ¿Pueden los costarricenses tolerar un alza *desmedida* de tarifas, como ha sucedido en los países latinoamericanos donde se privatizó, y deshacer las políticas solidarias que llevaron al ICE a cubrir con sus servicios casi el 96 por ciento del territorio nacional? El *libre mercado* exige transformar y modernizar al ICE. El futuro de Costa Rica exige transformar y modernizar al ICE. En ello acuerdan técnicos, profesionales, funcionarios y políticos. Es ese un proceso *irreversible*. Pero no habría que permitir que se instrumente si no es desde el interés de Costa Rica y con *mecanismos* donde la transparencia, la ética y la seguridad social prevalezcan por sobre la codicia y las ambiciones sectoriales.



Costa Rica, un país de férrea memoria, no solamente es un ejemplo histórico para las nuevas democracias latinoamericanas: se ha constituido, también, en paradigma de un modelo social que todavía resiste las propuestas, exasperadas algunas, racionales otras, que se derivan de la liberalización de los mercados.

Un país que no fuera éste, igual de pequeño, sin ejército, que abordara simultáneamente la crisis cultural que provoca la globalización inevitable del planeta y una crisis financiera dramática, producto de sus deudas, interna y externa, experimentaría -si no se tratara precisamente de Costa Rica- convulsiones de fractura.

Pero esta nación resiste.

¿Qué la hace diferente al resto de los estados vecinos de Centroamérica? Tal vez, precisamente, su férrea memoria. La conciencia histórica de sus habitantes, el respeto por el pasado. Costa Rica, en su devenir histórico, ha consolidado una sociedad solidaria donde todavía, pese a las dificultades, funcionan el seguro social, la previsión, el cooperativismo, la colegiación, el crédito y las instituciones educativas. La bancarrota social que fracturó en los ochenta a casi toda Latinoamérica, producto de la doctrina de la seguridad nacional, no quebrantó a Costa Rica. No es casual que exhiba el más alto índice de alfabetismo de América Latina. Este dato no es menor ni relativo: tuvo una trascendencia monumental en las épocas negras de desapariciones y muertes que devastaron al continente y la tiene para lo que el futuro ha de depararle a los costarricenses.

Es cierto, sin embargo, que la globalización de los mercados y la avasallante revolución tecnológica que domina al mundo terminarán por crear un nuevo orden planetario, en lo económico, en lo social y en lo político. Es cierto, también, que por su carácter de nación en vías de desarrollo, Costa Rica -como el resto de los países del área- está expuesto en este proceso de liberalización de la eco-

nomía, a severos peligros: grandes diferencias de ingresos entre los diversos sectores productivos, dificultades para sostener su sistema de seguridad social y su inédito solidarismo, amenaza de desempleo incontrollable, lento proceso innovativo, criminalidad econó-

mica como consecuencia de actos de corrupción, inseguridad en las inversiones.

Pero son los riesgos inevitables que deben sortearse si se pretende crecer y comerciar dentro de las nuevas estructuras económicas contemporáneas. Se acepta ya



*Instalación de antenas en torre, Cerro Buena Vista, un símbolo del desarrollo tecnológico alcanzado por la empresa estatal costarricense.*

como hecho irreversible que el libre mercado representa un momento clave de la historia del mundo, una fase de desarrollo de la técnica y las herramientas como jamás ha existido en una escala mundial. Lo imponen, por su poderío, las políticas gubernamentales de las grandes potencias y el accionar de las grandes corporaciones. Es impensable entonces el cierre de fronteras ante semejante fenómeno, que dejaría al país convertido en una isla sin capacidad de negociar.

### **EL CAMINO A SEGUIR**

Sin embargo, es en este punto donde Costa Rica ha de plantearse, de un modo dramático, qué camino seguir y qué estrategias implementar, precisamente hoy, más que nunca antes, porque se está poniendo en discusión en qué forma se modernizarán las telecomunicaciones o en qué empresas recaerá el manejo de la estratégica industria energética.

Energía y Telecomunicaciones, la configuración del ICE y su modernización, son hasta tal punto determinantes del futuro nacional que la polémica y el debate deben trascender definitivamente el ámbito legislativo o periodístico. «Este es un tema donde los costarricenses venimos siendo simplemente espectadores», señaló a esta revista el ingeniero German Moya, presidente ejecutivo del CFIA. Y añadió: «No se considera a los profesionales en absoluto cuando se presentan proyectos a la Asamblea Legislativa, ni se los tiene en cuenta para nada. Lo cierto es que se está desarmando a la clase profesional en Costa Rica. Esta es la pregunta esencial que debemos hacernos: ¿qué quiere el Estado de nosotros?».

Costa Rica tiene frente a sí ejemplos contundentes de naciones marginales que SIN DEBATE PREVIO del que pudieran participar sus profesionales y técnicos, adoptaron compulsivamente modelos neoliberales (privatizaciones salvajes, alianzas estratégicas, economías y administraciones mixtas) adecuados sin

***Desde la privatización de las empresas públicas, Argentina pasó a vivir la recesión más dramática de su historia. No pagó sus deudas y se generó una desocupación atroz. ¿Está en condiciones Costa Rica de tolerar que se profundice aún más la actual coyuntura crítica que atraviesa?***

ninguna duda para las naciones plenamente desarrolladas, pero de compleja aplicación en las regiones emergentes.

Las crisis económicas que produjeron en brevísimo plazo esos modelos las han sacudido, minado y gastado, determinando agrietamientos, deslizamientos y derrumbamientos internos.

Son países que han privatizado empresas estratégicas para el de-

***El ICE posee un mercado cautivo de 600.000 consumidores. Creció a partir de una concepción solidaria: la tecnología, en Costa Rica, debía servir para satisfacer a todo su pueblo. ¿Se pretende cambiar la historia para beneficio exclusivo de las transnacionales?***

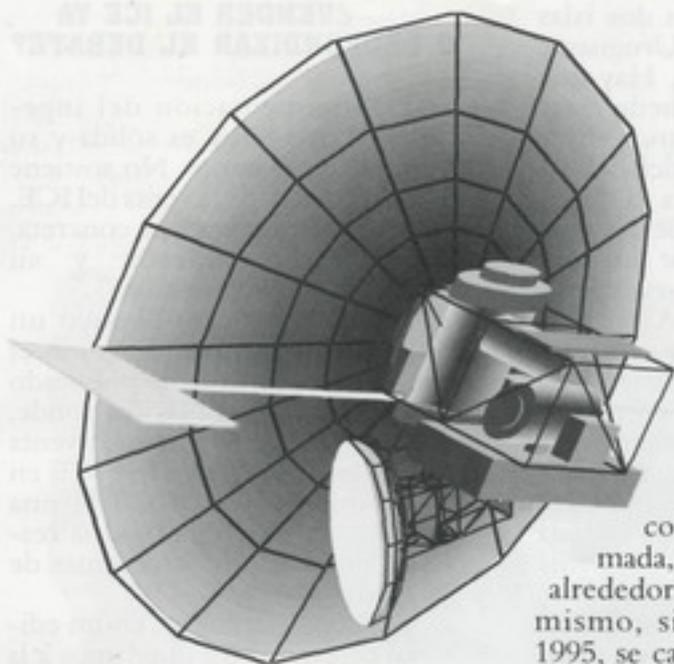
sarrollo, relegando a sus profesionales a la desocupación o, en el mejor de los casos, a formar parte de los cuadros técnicos inferiores o del personal administrativo. Aunque también hay ejemplos inversos en los cuales se puede verificar que empresas estatales desangradas por la corrupción y la ineficiencia, al privatizarse, produjeron un efecto de reciclaje en las inversiones influyendo luego en otras y muy diversas áreas de la

producción. Y aún más: hay países con empresas de telecomunicaciones estatales o mixtas (con predominio estatal) y tal grado de competitividad que pocas compañías privadas podrían socavar su penetración en los mercados mundiales. Con muy diferentes resultados, Argentina y Chile en América Latina; España, Alemania y Francia en la vieja Europa; son ejemplos contundentes de países que han experimentado en uno y otro sentido los efectos de la modernización y de la aplicación de modelos neoliberales que permitieron operar transformaciones tecnológicas y administrativas en sus compañías eléctricas y de

telecomunicaciones. Argentina tiene una de las tarifas locales e internacionales más costosas del mundo. Chile logró equilibrar esas tarifas con sus precios internacionales. Virtualmente finalizada la venta de las empresas estatales, Argentina pasó a vivir la recesión más dramática de toda su historia alcanzando un nivel de desocupación que algunos consideran superior al 20%. Chile, en cambio, se está convirtiendo en el país latinoamericano con mayor índice de crecimiento de su economía.

¿Qué ejemplo seguir? ¿Está en condiciones la población de Costa Rica de tolerar las alzas en las tarifas que indefectiblemente provocará un proceso de modernización, sea éste privado o mixto? ¿Está en condiciones el país de tolerar un incremento aún mayor de la recesión que se ha profundizado en los últimos dos años?

Es obvio que las multinacionales energéticas o de telecomunicaciones no contemplan en sus planes otra cosa que la rentabilidad. Poco les preocupa el sentido estratégico de una industria. Pero el fenómeno extraordinario del ICE,



que posee un mercado cautivo de 600.000 consumidores, que alcanzó una cifra inusual para un país en vías de desarrollo en materia de servicio telefónico (16 líneas cada 100 habitantes), que tiene cubierto satisfactoriamente el mercado costarricense en materia de telefonía celular (50.000 servicios) y cuyas redes cubren un 96% del territorio nacional, no debería ser considerado sino como ejemplo de empresa estatal eficiente, con problemas de desarrollo pero -sin mayores dudas- con la más alta capacidad tecnológica y de recursos que cualquier otra compañía similar centroamericana. ¿Vale la pena vender semejante empresa sin considerar antes, al menos, la posibilidad de que continúe cumpliendo con sus objetivos trascendentes y estratégicos a partir de la aplicación de modelos alternativos que no enajenen la función social que se les adjudica a la provisión de energía y a las telecomunicaciones?

### UN MODELO EFICIENTE Y RENTABLE

El ejemplo de RACSA, subsidiaria del ICE, es un modelo contundente de eficiencia y rentabilidad. Según puede observarse en el cuadro que se publica, en 1995 los ingresos de la compañía fueron superiores a los 2.500

millones de colones con una utilidad aproximada, antes de impuestos, de alrededor de 350 millones. Asimismo, siempre con cifras de 1995, se calculan los activos de la empresa estatal en 5.000 millones de colones, con un pasivo que no llega a los 3.000 millones y un patrimonio calculado en 2.000 millones.

Radiográfica Costarricense, que presta servicios de telex, telegrafía, alquiler de circuitos y de equipos y servicios telemáticos, ha desarrollado alianzas estratégicas con Cable Color y Cable Tica para anillo de fibra óptica y constituye una opción estratégica para el desarrollo de las telecomunicaciones nacionales e internacionales.

Esta situación de privilegio y modelo de eficiencia, tratándose de una empresa relativamente pequeña, ya que solamente emplea a alrededor de 250 trabajadores, podría utilizarse como un sólido argumento para quienes defienden la necesidad estratégica de que las telecomunicaciones sean exclusivamente controladas por el Estado. Sin embargo, en un reportaje concedido a esta revista, el ingeniero Marco A. Cruz M., su gerente general desde hace 12 años, con otros 20 años de experiencia laboral en el ICE, sostuvo virtualmente la posición contraria, considerando la necesidad de grandes inversiones para la transformación del ICE y ansioso por desarmar la telaraña burocrática que para-

liza o entorpece las decisiones.

«RACSA -afirmó- es efectivamente una empresa rentable, pero no tan rentable como debería ser y no tan desarrollada como debería ser. El tema es que las empresas estatales, con los controles que hay en este país, están totalmente atadas. Atadas en el sentido en que, mientras haya un monopolio estatal (ICE y RACSA, su filial, tienen el monopolio de las telecomunicaciones en Costa Rica) se deben superar, por ejemplo, para la compra de un equipo, seis o más controles burocráticos: un verdadero calvario. Si quiero adquirir un equipo debo ir a la autoridad presupuestaria, a la contraloría, al Banco Central para que autorice el pago en divisas, todo lo cual lleva seis meses o más... y entonces no podremos superar las barreras tecnológicas con la rapidez que requieren los sistemas de telecomunicaciones. Por otra parte, toda Centroamérica ya privatizó, Panamá, Nicaragua, El Salvador, Honduras, ya privatizaron o están en vías de hacerlo. Nosotros nos estamos quedando como una isla y los servicios de telecomunicaciones son tan sofisticados que lo que va a pasar es que se van a meter igual las empresas extranjeras a sacarme tráfico de acá. Si eso ya está sucediendo con los famosos call-back, las llamadas para atrás. Y el ICE



no lo puede prohibir. Porque dicen que es prohibido, pero la realidad es que resulta imposible eliminarlo. Hay más de diez formas de hacer call-back, imposibles de rastrear... y encima legalizadas en su país de origen, Estados Unidos. Va ser difícil para nosotros, como empresas estatales, competir con las empresas privadas. Nosotros, que hemos sido, digamos, una empresa semi-privada, podemos constatar las diferencias que hay y hubo con el ICE. Hay que ver la cantidad de trámites que deben realizarse en el ICE para la compra de equipos, la cantidad de apelaciones que deben hacerse. El ICE, para la compra de estaciones grandes, ha demorado... hasta dos años. La apertura, entonces, es necesaria. Además, otra cosa: el mundo está globalizado, ya no hay fronteras geográficas. En todo caso, las fronteras son tecnológicas. Por eso, los países europeos, sociedades tan cerradas como la alemana, ya han abierto el negocio de las telecomunicaciones. En

América Latina quedan dos islas muy pequeñas, una es Uruguay y la otra somos nosotros. Hay que coincidir que no se puede estar fuera del mundo: la única alternativa contra la improductividad y contra la burocracia es la competencia. Para eso hay que designar un buen ente regulador y eso es lo que proponen las nuevas leyes que considerará la Asamblea Legislativa. Un ejemplo excelente es el de Japón. Eso permitiría que en Costa Rica existiera un ICE muy fuerte, una institución nacional muy fuerte en infraestructura. Un símil de la NTT de Japón. La NTT se encarga de toda la infraestructura de telecomunicaciones de Japón, son los dueños, pero dan infraestructura a tiempo y a buenos precios a más de 3.000 empresas privadas y cobran un peaje a quienes pasen por sus autopistas. De hecho, esa fuerte competencia que hay en el mercado japonés hizo que ese país se convirtiera en la primera potencia en telecomunicaciones en todo el mundo».

## ¿VENDER EL ICE YA O PROFUNDIZAR EL DEBATE?

La argumentación del ingeniero Marco Cruz es sólida y su postura transparente. No sostiene la necesidad de la venta del ICE, sino su transformación concreta, la desburocratización y su definitiva modernización.

No es por cierto el suyo un pensamiento extremista, como el que surge de un artículo publicado en el periódico La Nación donde, con el objeto de estimular la venta de sus activos, se valuó al ICE en 1.800 millones de dólares, una cifra -se afirmó- que podría resolver, en parte, los problemas de la deuda interna.

El propio periódico, en un editorial titulado «Nos quedamos a la zaga», se niega por completo al debate. «Entre discusiones jurídicas, posiciones técnicas, ingredientes ideológicos, planteamientos emotivos y recelos políticos, la gran cuestión de la transformación del ICE va para largo y pareciera que nadie se atreve -por un presunto



*Le damos el mismo valor a su*  
**Firma**



## Nuevas CUENTAS CORRIENTES BANCO DE SAN JOSE

Con el nuevo servicio de Cuentas Corrientes, su firma es tan valiosa como las firmas de los mejores artistas de nuestro país. Permítanos describirle algunas de las ventajas de una Cuenta Corriente moderna, ágil y accesible:

- Atractivos intereses sobre saldos
- Agilidad en las transferencias de fondos
- Cobertura Nacional en nuestras 14 Agencias
- La comodidad de una Tarjeta de Débito enlazada a su Cuenta Corriente
- BancaMatic, servicio de consultas y transferencias de fondos por vía telefónica
- Un rápido y excelente servicio personalizado

Le invitamos a que nos llame y obtenga su chequera en el Banco de San José  
Teléfono: 257-7471



**Banco de San José**  
Nuestros valores respaldan los suyos



'costo político'- a plantear su venta total o parcial, que tendría el atractivo adicional de contribuir a disminuir nuestra apabullante deuda interna».

Sin embargo, hay que acordar con que la experiencia vivida en otros países de América Latina, las peculiaridades propias del ICE, la alta capacitación de sus ingenieros y cuadros medios, deberían hacer que se encare con menos intencionalidad el tema y promover, por el contrario, definitivamente, el debate, involucrando precisamente a todos los sectores del quehacer

los profesionales) ha de dar con certeza lugar a una acción consensuada que es la única forma de que prevalezca el interés de Costa Rica por sobre las ambiciones personales o sectoriales.

### LA CUESTION PROFESIONAL

Para el ingeniero German Moya, la cuestión pasa también y de manera fundamental por un terreno estrictamente profesional, aunque no desmerece el análisis que se deriva de la actual situación: «Los grupos de poder que manejan las

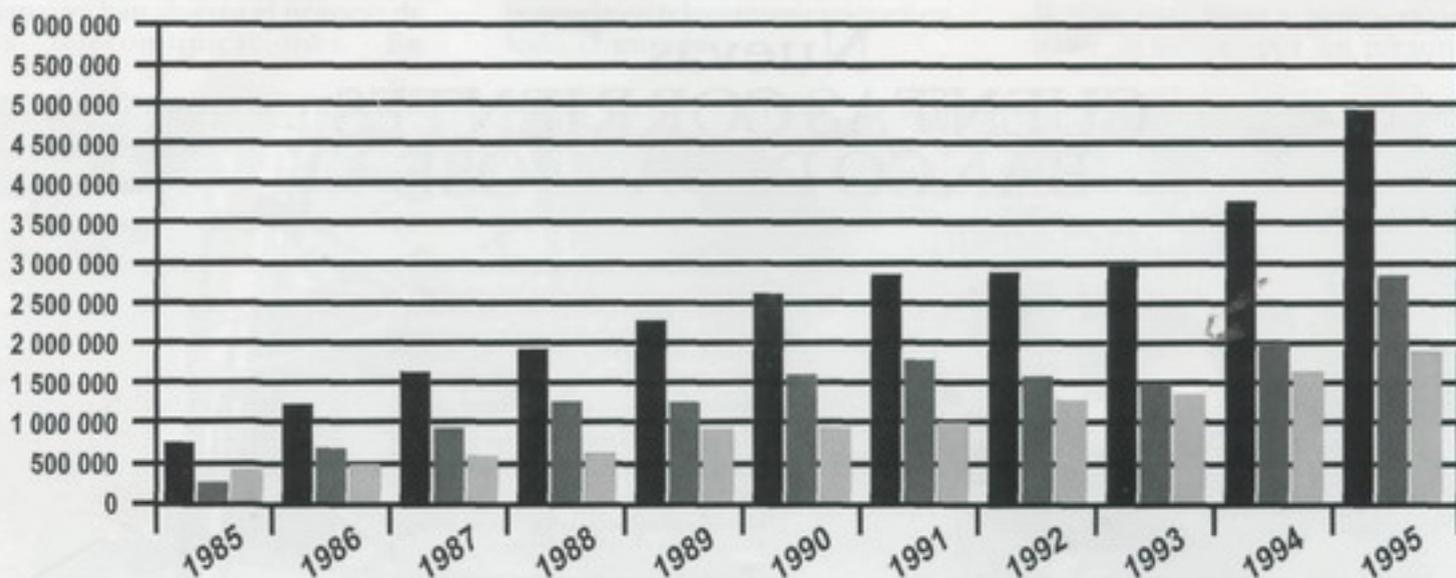
las privaciones que puede soportar un pueblo. Lo único que les importa es justificar sus ganancias».

Para el ingeniero Moya queda claro que «el control de la toma de decisiones es lo que importa y, en tal sentido, no puede descuidarse la actividad profesional, porque son los ingenieros, en este caso concreto, los que deben definir qué infraestructura es necesaria y cuál el equipamiento, tanto en telecomunicaciones como en cuanto a la energía necesaria para el desarrollo nacional.

## Radiográfica Costarricense, S.A.

### Estados Financieros

#### Comparativo Activo, Pasivo y Patrimonio (Cifras en miles de colones)

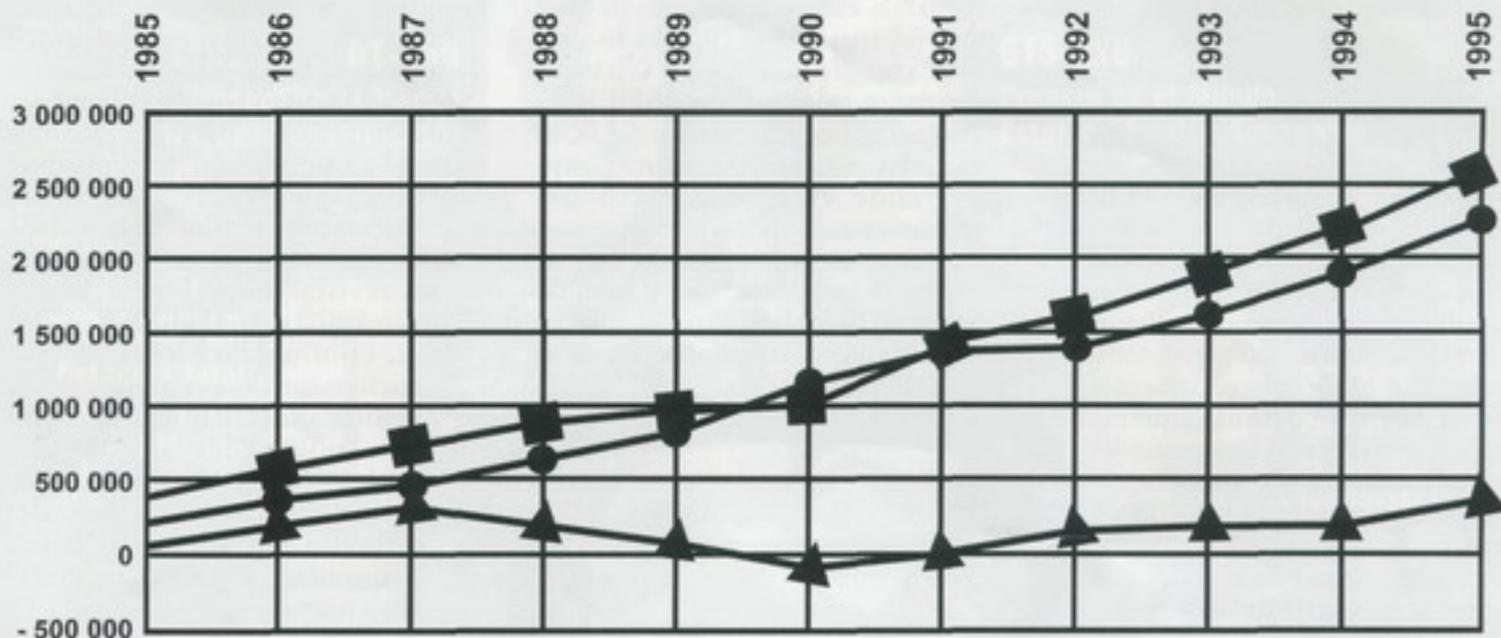


profesional y político.

Por su valor económico y estratégico para el desarrollo del país, el ICE se tiene que convertir en eje de una discusión trascendente, ya que las decisiones que se tomen en relación con su futuro afectarán de allí en más las políticas vinculadas con el desarrollo sostenible y la productividad. La discusión profunda, el debate enriquecedor, del que participen todos los involucrados (y muy particularmente

economías nacionales e internacionales -sostuvo- no tienen historia ni sentido histórico, porque no poseen pasado ni tradiciones, lo que los diferencia completamente de las clases profesionales costarricenses, de aquellos que aprendimos a respetar nuestra bandera, de los que nos comprometimos, al recibir nuestros títulos, a servir al país. Las multinacionales no tienen la inmensa esperanza de un porvenir ni la necesidad de dar un sentido a

Pero si se los desatiende, si no se les permite ejercer sus capacidades, si no se deja que el Colegio Federado cumpla con su función, estrictamente la que le marca la ley, a los profesionales no les quedan muchas opciones laborales: entonces se van del país. Y eso es lo que sucede actualmente en Costa Rica: fuga de cerebros, vaciamiento intelectual que es aprovechado por las empresas privadas que absorben aquí



y en el exterior a nuestros mejores profesionales. Por lo demás, lo que ocurre con relación al ICE, es que todos nosotros, los profesionales, sólo cumplimos el rol de espectadores. El país mismo cumple ese rol, cuando el país debería ser el actor protagonista de los cambios. Y eso es lo que duele. ¿Por qué hablamos entonces de soberanía, de independencia, de vida democrática?».

La armonía casi milagrosa que une las exigencias propias que tienen los profesionales costarricenses (examinarlo todo, poner sus conocimientos al servicio del país) con las necesidades reales de la población, corre serio peligro. «La evolución de Costa Rica en materia energética es bastante curiosa -sostuvo el ingeniero Moya-: nuestros activos tecnológicos son superiores a los del resto del área centroamericana y, sobre todo, se fueron generando a partir de una concepción solidaria: la tecnología en Costa Rica debía servir para satisfacer a todos, para ayudar a todos y ser accesible a todos. Ese

fue el criterio que imperó en los últimos cuarenta años en el país. Ahora las cosas cambian: la tecnología será de quien pueda llegar a pagarla. Eso es básicamente lo que nos están proponiendo. Y aquí hay que preguntarse cuáles son las empresas que nos están ofreciendo hacerse cargo de nuestras telecomunicaciones: son empresas estatales de países altamente desarrollados. ¿Qué significa eso? ¿Que se está privatizando? No. Es asombroso: ¡estamos nacionalizando nuestras empresas con otra nacionalidad!».

#### UNA ALTERNATIVA VIABLE

El ingeniero Moya, pese al énfasis que enciende su discurso, expresa la esperanza de que se encuentre en Costa Rica un camino que permita no sólo el aprovechamiento de los cuadros profesionales e intelectuales sino también políticas que aseguren un servicio igualitario para toda la población y con objeto de promover el desarrollo sostenible.

Tal vez, sea exactamente éste el desafío actual: encontrar, a partir del análisis y la discusión profunda, propuestas válidas que involucren factores a veces antagónicos y lograr el término justo entre el paternalismo del estado benefactor y la desregularización del neoliberalismo salvaje y, al mismo tiempo, reafirmar el papel relevante de los ingenieros frente a la resistencia de los políticos, los burócratas y los funcionarios públicos.

«Es en parte en ese sentido que se elaboró el anteproyecto de ley, al menos en lo que a electricidad se refiere», manifestó a esta revista el ingeniero Carlos Obregón Quesada (subgerente de electricidad del ICE, con 25 de sus 51 años dedicados a la institución). «Si se analizan los textos del mismo se verá que lo que se pretende es volver al estado que dio vida y posibilidades de desarrollo excepcionales al ICE. Lo que se propone es que funcione con total independencia administrativa y técnica en las funciones de generación, trans-

misión, distribución y comercialización de electricidad. Por otra parte, el ICE no ha de perder su potestad para realizar la gestión de los planes nacionales de expansión de la generación, ya sea por se o por la aceptación de esquemas de participación privada o bien a través de alianzas estratégicas con el sector privado que posibiliten la coinversión».

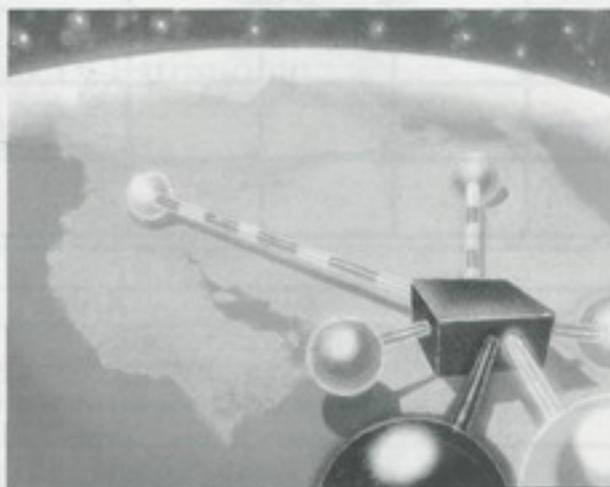
Obligado a partir del año 1982 por los sucesivos gobiernos a tener superávit en su gestión, el ICE vio comprometida sus posibilidades de inversión en infraestructura. Esta situación, definida con claridad por el ingeniero Obregón Quesada, fue un factor determinante que trabó el crecimiento del ICE y que definitivamente se descartará con la autorización de la participación privada en proyectos relacionados con el servicio público de electricidad, la cual se aceptará en todas sus formas: por estudios, por inversión de capital directo, por servicios financieros, económicos o contables, legales o administrativos y por servicios de ingeniería para la construcción de obras e instalaciones. Es probable que ello signifique austeridad y racionalización en el ICE que, actualmente da trabajo a 9.600 personas, entre ellas casi un millar de ingenieros.

«En caso de que el ICE se quede como institución del Estado -afirmó el ingeniero Obregón-, es necesario que tenga la flexibilidad necesaria para poder desenvolverse. Pero los políticos no se han manifestado al respecto. No está claro qué es lo que quiere el país o que es lo que quiere el Estado. Por lo pronto, el anteproyecto determina para el ICE las funciones de formular y realizar la gestión del Plan de Desarrollo Eléctrico Nacional, proveer el suministro de energía y el desarrollo de nueva generación para atender las necesidades de las empresas de distribución y efectuar la operación integrada y su desarrollo, la operación y el mantenimiento de la red de transmisión y de su

sistema de distribución».

Al ser el ICE responsable de la planificación, diseño, expansión, control, administración y operación del sistema de transmisión, es obvio que no se arriesga el poder estratégico que habrá de conservar la empresa en caso de una amplia apertura del mercado. Sin embargo, para Fabio Chaves, dirigente principal de ASDEICE, Asociación de Empleados del ICE, el tema no está tan claro como pretende el anteproyecto del ejecutivo.

«Consideramos que lo que se pretende es la venta lisa y llana de los activos del ICE o, lo que es peor, la privatización de las acti-



vidades de la industria que provocará en el mediano plazo un desmantelamiento de la empresa. La discusión es de fondo. Porque no sólo está en juego el futuro del ICE sino que aquí se plantea un nuevo modelo de Estado (sin plebiscito) impulsado por corrientes de pensamiento que se arrogan la representatividad de la sociedad y que consideran que el rol del Estado debe ser el de mero interventor en los medios de producción. Entonces hay que discutir si esto le sirve al país y, sobre todo, si los costarricenses estamos preparados para afrontar una competencia abierta y total».

Chaves, que recientemente investigó en la Argentina el proceso de privatización de las empresas de telecomunicaciones y de energía, cuyas consecuencias para

aquel país provocaron incremento de tarifas y desempleo, fue determinante: «El ICE debe seguir bajo el control del Estado. Costa Rica no debe deshacerse de activos y servicios tan valiosos para la sociedad costarricense por aspectos puramente ideológicos, sin antes haber explorado y probado modelos que, como las alianzas estratégicas, podrían resolver el problema de recursos para la inversión en el campo de las telecomunicaciones y la electricidad».

En un punto coincide con la totalidad de los entrevistado por esta revista: «Se debe rescatar la autonomía y la flexibilidad del ICE, eliminando el marco restrictivo que lo amarra y debe la institución contar de inmediato con independencia administrativa, técnica y financiera, que puede actuar como sujeto del derecho privado pero como propiedad del Estado costarricense».

Cualquier proceso de transformación y modernización no será nunca gratis: exige sacrificio e imaginación. Costa Rica se encuentra ante una alternativa ineludible y el país está presionado por esta supuesta globalización de los mercados. Habrá que discutir mucho y reflexionar profundamente antes de tomar decisiones que pueden alterar las verdaderas posibilidades de desarrollo de Costa Rica. Dijo sólo hace un par de semanas el mexicano Octavio Paz: «Sabemos que el progreso es brutal e insensible, que habla en proclamas y en consignas, anda siempre de prisa y jamás se detiene, salvo cuando se estrella contra un muro. Ahora se pretende asociar progreso con globalización. Difícil entenderlo: ¿de qué se trata, de olvidar que pertenecemos a países marginales? La negación de la marginalidad con el objeto de globalizar nuestras economías, la negación de las diferencias regionales, es un lujo que sólo pueden permitirse los pueblos dominantes».

Pablo Ananía



# Topcon

## El Líder Mundial en Instrumentos Posicionadores

**DT-100**

Primero en el Mundo  
Teodolito Impermeable



**GTS-210**

Primero en el Mundo  
Estación Total Impermeable



**GTS-500/700**

Estación Total  
Más Inteligente  
del Mundo



**RT-10S**

Primero en  
el Mundo  
Teodolaser



**TURBO-SII**

El Posicionador  
GPS de Doble  
Frecuencia más  
Portátil  
del Mundo



**RL-50**

Primero en  
el Mundo  
Láser con  
Compensador  
Líquido



**TOPCON SYSTEM FOUR**

El Líder Mundial en  
Control de Maquinaria



**RL-25**

El Láser más  
Económico del Mundo



### Hoy, Topcon es el Líder Mundial en Instrumentos y sistemas de posicionadores de máxima calidad.

Por más de 60 años, los instrumentos de precisión Topcon han ganado una reputación por su inigualable calidad y confiabilidad. Topcon está orgulloso de su línea de innovadores productos con nueva tecnología y características nunca vistas antes. Topcon continúa siendo el Líder Mundial con "las Primicias" que simplemente hacen que aumente su productividad. Confíe en el Líder... Topcon.

Distribuye en Centroamérica

 **TOPCON**  
Topcon America Corporation

 **Guilá Equipos  
Técnicos S.A.**  
al servicio del arte y la técnica

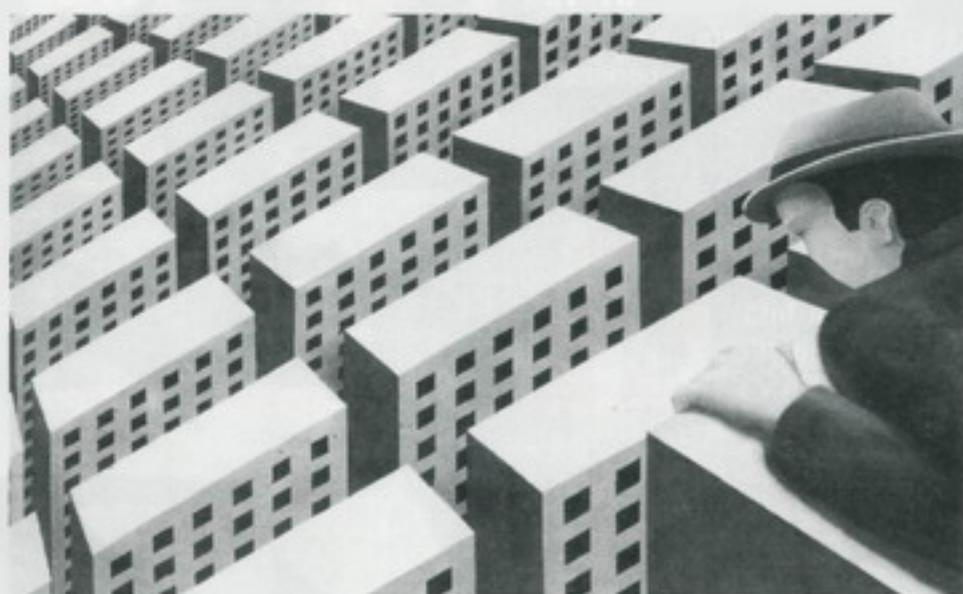
Diagonal Colegio Saint Francis  
frente al Cementerio de Moravia  
Tel.: 236-0992 Fax: 236-7978  
Apdo. 2617-1000 San José

# LAS MEGACIUDADES DEL TERCER MUNDO ANTE EL NUEVO MILENIO

En un artículo de fondo publicado en el periódico La Nación del 4 de setiembre, el politólogo Rodrigo Madrigal Montealegre menciona un reciente informe de la Organización de las Naciones Unidas que es simplemente aterrador: "La diferencia entre pobres y ricos -señala el documento de la ONU- aumenta cada día. Actualmente, 1.600 millones de personas se encuentran en una situación peor que hace 15 años. La situación de 89 naciones ha empeorado desde hace 10 años y el ingreso por el patrimonio de 359 'millardarios' es superior al ingreso del 45 por ciento de la población mundial".

Los nuevos ricos del tercer milenio se distancian años luz de aquellos otros que conocimos en los cincuenta cuando, en las pequeñas urbes latinoamericanas, un signo de opulencia era el teléfono blanco o la bañera espumosa con sus aristas de afilada geometría. Y se diferencian mucho más de aquellos que regaban sus cuartos con laca negra en los años veinte o se enredaban entre las lianas trepadoras y las flores bulbosas del fin de siglo anterior.

Eran épocas esas en las que se pensaba que la modernidad era revolucionaria. Arquitectos e ingenieros civiles financiaban viajes a Europa para ver los edificios del nuevo siglo y luego volvían a su tierra casi campesina, a trabajar en el taller de su casa, mientras que entre traza y dibujo se inspiraban tocando el piano.



Clasicismo y modernidad fueron por entonces los únicos márgenes del río de la historia. Existían por oposición y por la resistencia lateral que ejercen las acciones, las ideas, los proyectos, que forman la sustancia líquida del devenir histórico.

Pero hoy, las orillas son otras. La corriente del río las cambia casi salvajemente hasta el punto en que es difícil discernirlas.

La explosión demográfica, la economía mundial, la política internacional, han terminado por configurar una situación a la que Madrigal Montealegre le pone estos números: el 20 % de la población mundial consume el 80 % del producto mundial bruto, el 70 % de la energía, el 75 % de los metales y el 60% de los alimentos.

El teléfono blanco, la laca negra y las flores bulbosas dejaron su lugar a esta otra dispar ecuación: un habitante de los países ricos consume 18 veces más productos químicos, 10 veces más

energía y 3 veces más cereales que uno de los países pobres.

Aunque los vaticinios sobre el futuro metropolitano de los países subdesarrollados son apocalípticos, no faltan los crédulos y optimistas, esperanzados aún en un porvenir mejor. Los signos de los augures que predicen el suicidio de nuestra especie no logran cercenar la confianza en la redención humana que tienen los paladines de la "globalización", fuente de esperanza -afirman- para el siglo venidero, ya que con ella se producirán mejoras esenciales en el hábitat comunitario: trabajo, educación, salud y vivienda.

Este es el tema que hoy convoca a ingenieros y arquitectos de los países marginales. Pero antes de encararlo en profundidad es imprescindible una más completa radiografía de la actualidad.

Nuestro fin de siglo se caracteriza por el suceder de lo insólito y lo inesperado. Después de la caída del

muro de Berlín se han desatado odios tribales en la culta y unificada Europa; los moradores de los países y regiones arrasadas por la pobreza extrema, huyen espantados a sus nuevos destinos para vivir en la ilegalidad y en la periferia de las grandes ciudades; se suceden las matanzas en el "perdido" continente africano y, al mismo tiempo, persiste el crecimiento de la población mundial, de las megaciudades, de la pobreza. Según el Banco Mundial, en el año 2010, cuando el planeta esté poblado por 11 ó 12 mil millones de almas, los pobres de la tierra serán 7 mil u 8 mil millones.

El desafío para los profesionales del área latinoamericana es tremendo. ¿Cómo ayudar a que se obtengan las viviendas mínimas, las infraestructuras y los servicios básicos, la cualidad formal y especial del entorno? ¿Cómo encontrar respuestas válidas que involucren factores tantas veces antagónicos (los estados, los diseñadores, los usuarios) y lograr el término justo entre el paternalismo del estado benefactor y la desregularización del neoliberalismo salvaje? ¿Y cómo, al mismo tiempo, reafirmar el papel significativo de ingenieros y arquitectos frente al escepticismo de los inversores, los políticos, los funcionarios de los organismos internacionales? ¿Cómo evitar, por fin, que los suburbios de las grandes ciudades y las entrañas de las megaciudades latinoamericanas se conviertan como ya sucede, en un conglomerado caótico, carente de infraestructuras básicas?

Ya lo estamos viendo: viviendas espontáneas de cinc y cartón prensado trepan sobre las colinas de las periferias; millares de hombres y mujeres "sin techo" en San Pablo y Buenos Aires, en México y Caracas, se instalan bajo puentes, a los pies de las torres de acero y de cristal en espera

**Después de la caída del muro de Berlín, todo cambió en Europa y las naciones desarrolladas debieron absorber las crisis de los países marginales: se enfrentaron con la inmigración ilegal y con problemas para dar trabajo a sus propios ciudadanos, muchos de los cuales formarán parte de los más de 7 mil millones de pobres que habitarán el mundo en el 2010 según datos del Banco Mundial.**

quizá de las soluciones que pueda aportar la Conferencia Mundial de la Población, que se realizó este año en El Cairo bajo el título "Megaciudades del Tercer Mundo".

Pero el problema, es obvio, no puede reducirse a una tipología arquitectónica, ni siquiera al análisis que ayude a encontrar una posible articulación entre la ciudad "formal" y la ciudad "informal". Tampoco hay respuesta en el precepto que reinó durante los años ochenta, cuando se pedía a los profesionales que crearan tipologías de viviendas de validez universal.

El camino es largo y complicado. Hay que indagar en las estructuras sociales y económicas de las metrópolis futuras: es necesario rever aquellos conceptos neoliberales que el

anarcocapitalismo arraigó en las mentes modernas y revalorizar, a partir de allí, el papel del Estado que, fiel a los valores más elevados de la civilización occidental de justicia y solidaridad humanas, debería controlar y regular lo que en definitiva es la destrucción

incontrolada del patrimonio esencial del hombre: su esperanza de casa digna, la vivienda que le dé seguridad y posibilidades de existencia.

Por cierto, corresponde a los profesionales de la arquitectura o la ingeniería hacer de sus profesiones el instrumento que dé vía libre a nuevos planes reguladores. En las mentes febriles de los consumidores la realidad es un blanco móvil. Un día los periódicos los despiertan con el horror de la lluvia ácida.

Al otro, les disparan la noticia de que casi la mitad de la energía que consume el planeta se gasta en los edificios donde habitamos. Pero todas éstas (como lo son los datos que manejan en uno u otro sentido la prensa y los políticos) son informaciones fragmentarias y parciales, obra de un sensacionalismo que no permite considerar en su verdadera magnitud el incierto y peligroso futuro que nos espera en las megaciudades del nuevo milenio. Ante semejante maraña sólo nos queda recuperar la ética y, como decía un eminente ingeniero inglés, Matt Stirling, "tratar de reconstruir ciudades en las que la solidaridad y la confianza se extiendan basadas en la igualdad y el diálogo", único camino para reencontrarse con una arquitectura y una ingeniería de la condición humana.



Pablo Ananía

# Justo lo que usted necesita

## Plan de ahorro

Este convenio para la administración de Planes de Pensiones favorece enormemente a los miembros del CFIA.

Usted crea su plan de ahorro a largo plazo para disfrutar del bienestar en el momento de su jubilación y AFP Continental lo administra bajo la figura de fideicomiso, con la fiscalización del Régimen de Mutualidad del Colegio y la Superintendencia General de Entidades Financieras.

Obtenga la mayor rentabilidad y el mejor servicio del mercado en su plan de ahorro en dólares o colones y empiece a ganar con AFP Continental.

Consúltenos:  
Téls: 257-1155 ó 800-237-2668



**COLEGIO FEDERADO  
DE INGENIEROS Y  
ARQUITECTOS**

*Régimen de Mutualidad*



Una División del  
Banco Continental

Su inversión de hoy, el bienestar de

# Un convenio muy bien diseñado



En la foto vemos al Ing. Roberto González, MIA, Gerente General Régimen de Mutualidad, al Ing. German Moja, MIA, Presidente Junta Directiva General, ambos del Colegio Federado de Ingeniería y Arquitectura y a la Lic. Damaris de Chólez, MAE, Gerente de AFP Continental, en el momento de la firma del convenio.



En el orden usual vemos a la Lic. Silvia Masís, Ejecutiva de Ventas de AFP, al Ing. Roberto González, MIA, Gerente General Régimen de Mutualidad, al Ing. German Moja, MIA, Presidente Junta Directiva General, a la Lic. Damaris de Chólez, MAE, Gerente de AFP Continental y al Lic. Giovanni Portuquez, Gerente de Ventas de AFP Continental.

Con el objetivo de darle mayores beneficios a sus colegiados, es que el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, representado por el Régimen de Mutualidad, firmó el convenio con AFP Continental, líder en rendimiento y servicio al cliente, para la creación de un PLAN DE PENSIONES COMPLEMENTARIAS. Este plan es de trascendental importancia para los asociados del Colegio y constituye una excelente forma de contribuir en la creación de un mejor futuro para ellos.



# ENFOQUE INFORMÁTICO AL DISEÑO DE REDES DE TELECOMUNICACIONES

Extraído de Ericksson Review

La habilidad para implementar y administrar eficientemente redes de telecomunicaciones es actualmente de importancia vital ya que tanto los operadores de redes como los suministradores de equipos se esfuerzan por competir en ambientes de red cada vez más complejos. Para los suministradores se trata de reducir el tiempo y recursos necesarios desde el pedido del cliente hasta la puesta en servicio; las empresas operadoras se concentran en la administración de sus redes en forma rentable. Para conseguir estos fines los procesos y procedimientos deben encontrarse in situ junto con herramientas que los soporten. Estas herramientas deben poder intercambiar información para evitar duplicaciones de datos, reescritura manual de datos y comprobaciones manuales de consistencia, todo lo cual está sujeto a errores y ocupa recursos.

Se describe aquí un enfoque informático a la construcción de redes de telecomunicaciones celulares, y una herramienta que apoya este proceso. La mayoría de los conceptos son aplicables igualmente a otros tipos de redes.

Durante la década de 1980 y a principios de la de 1990, la mayoría de empresas operadoras de redes celulares se concentraban en la cobertura del mercado y la consigna era «construir». La competitividad ha cambiado ahora el enfoque al proveer nuevos servicios y al mejorar su calidad. Este enfoque ha incrementado las demandas sobre planificación de redes y sistemas de apoyo operador. La comunidad de fabricantes está aceptando este desafío con herramientas basadas en la informática, particularmente en los campos de planificación de células, de supervi-

*CEE (Cellular Equipment Engineering) es una herramienta para el diseño de instalación de redes de telecomunicaciones. Está diseñado con un enfoque basado en informática que resulta en los siguientes beneficios: se generan dibujos y documentos a partir de la misma información, lo que garantiza la consistencia del trabajo; se mantiene una información histórica que permite el seguimiento de cambios en la red; la información contenida en la base de datos es accesible a otras herramientas y los datos pueden trasladarse por tanto de la fase de diseño a la operación de la red.*

sión y de gestión del mantenimiento.

Uno de los campos que no ha seguido la tendencia hacia sistemas basados en informática es la construcción o diseño de la red física.

Actualmente, estos trabajos se realizan principalmente con el auxilio de sistemas CAD no integrados, medios auxiliares a base de papel y lápiz, etc.

A fin de satisfacer las necesidades sobre información de la actualidad y para apoyar la transición de planificación a operación de una red, las herramientas de diseño deben poder:

- \* Aceptar demandas de la planificación, generalmente expresadas en términos de capacidad.

- \* Asistir a los ingenieros para convertir estas demandas en requisitos físicos apropiados y correctos.

- \* Producir la información requerida para la administración de la instalación, operaciones y materiales, informando a los sistemas apropiados (humanos o electrónicos).

- \* Mantener un registro histórico para seguir la evolución de la red.

- \* Para satisfacer las necesidades citadas se ha desarrollado una herramienta de construcción de equipos celulares, CEE (Cellular Equipment Engineering).

CEE es parte de la familia de sistemas Ericsson de apoyo a operadores celulares y colabora con éstos para proveer un conjunto comprensivo de

herramientas para apoyar el ciclo completo de evolución de una red.

## Técnica de construcción

La técnica de instalación es el proceso de acuerdo con el cual la capacidad celular y re-

quisitos de cubrimiento se traducen en dibujos y esquemas, listas de materiales y otros documentos precisos usados para adquirir el equipo necesario e instalarlo en la planta. Este proceso ha consistido tradicionalmente en producir dibujos y diagramas por medio de sistemas CAD, listas de materiales a base de papel y lápiz, etc. Es necesaria entonces una verificación manual para garantizar que todos los dibujos y documentos asociados son consistentes. Incluso pequeños errores, tales como la omisión de unos pocos cables necesarios, pueden resultar en retrasos cuando los componentes no se encuentran a mano durante la instalación.

## Modelos basados en equipo

El objetivo de CEE es reducir el tiempo y recursos necesarios para el proceso de diseño de la instalación. Específicamente, CEE acelera la producción, que abarca desde dibujos tales como planos del piso de los locales, hasta documentos con sólo textos, como listas de materiales.

Un sistema CAD tradicional almacena representaciones de líneas, rectángulos, y otros objetivos gráficos, junto con características para cada objeto gráfico (color, grosor de líneas, etc.). Los dibujos se confeccionan eligiendo objetos gráficos de entre una paleta y disponiéndolos en un «lienzo». CEE, por el contrario, almacena representa-

ciones de los equipos verdaderos (armarios, transceptores, etc.), y características de cada elemento del equipo (tal como número del producto, peso, disipación de potencia). Para poder manipular el equipo gráficamente, CEE mantiene también información acerca de contenido, conectividad y representación gráfica.

Con CEE, se construye entonces interactivamente configuraciones de equipo, por medio de un editor gráfico de fácil uso. El enfoque se desplaza, de producir dibujos a manipular equipo. Los ingenieros manipulan y trabajan directamente con equipo a un nivel conceptual mientras están confeccionando dibujos de alta calidad.

Este enfoque resulta en varias ventajas en comparación con los sistemas CAD convencionales:

- \* Imágenes múltiples, sincronizadas, de configuraciones de equipo; CEE puede interpretar una configuración como un plano del piso de un local, un perfil de un armario, o en forma tabular, tal como listas de materiales. Al ir añadiendo o suprimiendo equipo en una representación, las otras representaciones son actualizadas inmediatamente.

- \* Emplazamiento físicamente correcto del equipo; puesto que cada elemento del equipo tiene criterios de contenido y de conectividad, sabe a qué otro equipo puede adaptarse y conectarse. CEE adapta su conducta de acuerdo con el equipo que está siendo manipulado. Por ejemplo, un transceptor puede solamente colocarse en ciertas posiciones en un armario. Los usuarios no tienen más que colocar el transceptor, «sabe» entonces exactamente en dónde tiene que colocarse.

- \* Presentaciones tabulares adicionales; los usuarios pueden confeccionar los documentos tabulares para recopilar cualesquiera atributos de equipo almacenados en la base de datos, tales como peso o disipación de potencia. CEE puede entonces confeccionar tablas de cargas de piso, especificaciones de potencia, requisitos de acondicionamiento de aire, diagramas de distribución y etiquetas de cables, etc., todo ello consistente con cualquier otra imagen o representación.

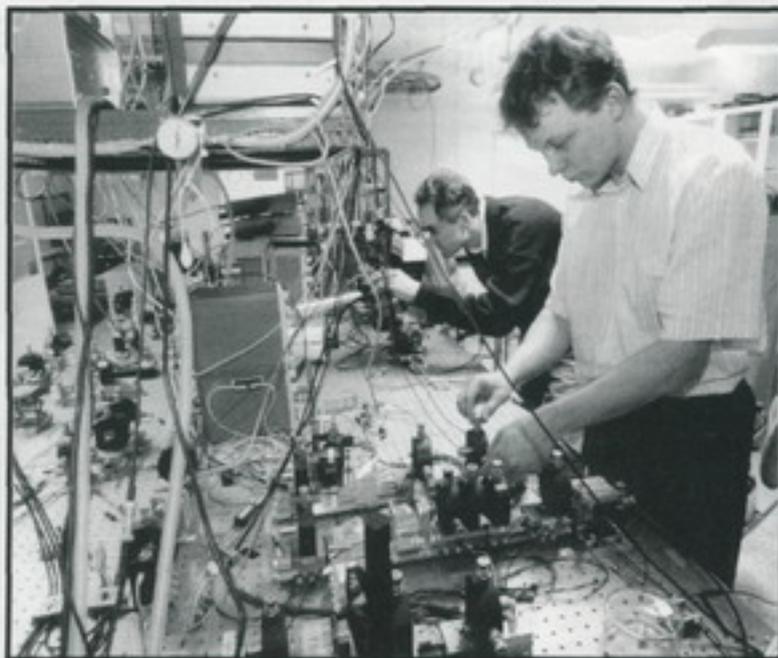
- \* Trabajo de construcción concurrente, muchos usuarios pueden trabajar un paralelo, contemplando el mismo equipo.

Mecanismos de bloqueo impiden situaciones conflictivas.

### Catálogos de equipo

Todos los tipos de equipo empleados en CEE son definidos en catálogos de equipos, como unidades individuales con sus características particulares. Junto con CEE se provee un conjunto básico de tipos de equipos y catálogos opcionales de equipos Ericsson (para diferentes estándares). Los usuarios pueden añadir sus propias definiciones de equipos, incluso equipos de otros fabricantes, y añadir también sus propias características a las definiciones de equipo existentes.

CEE permite además a los usuarios definir configuraciones estándares, es decir predefinir conjuntos



de equipo usados frecuentemente. Por ejemplo, una estación base de radio estandarizada completamente equipada puede ser diseñada una vez y usarse repetidas veces en proyectos consecutivos, para garantizar consistencia y diseño rápido. Los usuarios tienen acceso a configuraciones estándar definidas, de la misma forma que los tipos individuales de equipo.

CEE organiza su información en una estructura jerárquica de red que contiene los desplazamientos. El usuario puede navegar interactivamente a través de la organización de la red usando un «explorador de red».

### Evolución de la red

Un desplazamiento es revisado varias veces a lo largo de su vida operativa. Comienza como un diseño preliminar, quizás unos pocos diseños intermedios, y finalmente un diseño definitivo que se somete a su aprobación para la instalación. Puede ser necesaria una revisión del tipo «tal como está construido», para reflejar diferencias entre el diseño y la forma en que el equipo fue realmente instalado. Una vez construido, el desplazamiento puede sufrir varios rondas de ampliación durante su vida operativa; puede añadirse o eliminarse equipo. Para poder seguir la evolución de la red, CEE guarda copias de las distintas revisiones de los emplazamientos.

Para permitir modificaciones de un emplazamiento, tiene que crearse primero una nueva revisión. El equipo puede entonces ser añadido, su-primido o trasladado interactivamente.

Una vez que se han hecho todos los cambios deseados, se cierra la revisión. CEE incrementa el nivel de revisión y pide comentarios. Resulta útil hacer una distinción entre revisiones de diseño (cambios a un diseño en papel y lápiz) y revisiones a equipo ya construido (cambios a equipo instalado en la planta). Una revisión puede ser marcada como «tal como está construido», con el nombre de la persona que la verificó. En su forma por defecto, CEE usa la fecha del día en cuestión como la fecha de revisión. Sin embargo, esto puede ser anulado con una fecha futura para permitir la planificación de ampliación.

Pueden contemplarse todas las revisiones de un emplazamiento en particular. Pueden también generarse informes que muestran las diferencias entre dos revisiones específicas de emplazamientos.

### Plantillas de emplazamientos

CEE permite al usuario guardar emplazamientos típicos como plantillas de emplazamientos. En tal caso todos los documentos confeccionados para este emplazamiento son almacenados y

(pasa a pág.26)

# Los Paneles de Hoy...

Los paneles prefabricados metálicos con aislamiento de poliuretano rígido, le ofrecen una solución constructiva de fácil transporte e instalación.

Con diseño modular, estos productos son livianos, de excelentes características como aislante térmico, y con esmaltado de primera calidad, en atractivos colores, con garantía contra desprendimientos, ampollas y estrellamiento por 10 años.

Por su flexibilidad, adaptabilidad y seguridad constituyen la mejor opción para la construcción. Todo se lo ofrece "Refrigeración Industrial Beirute", representante de la firma mexicana "Galvamet S.A."



(1) GLAMET A42/1000

## GLAMET A-42/1000

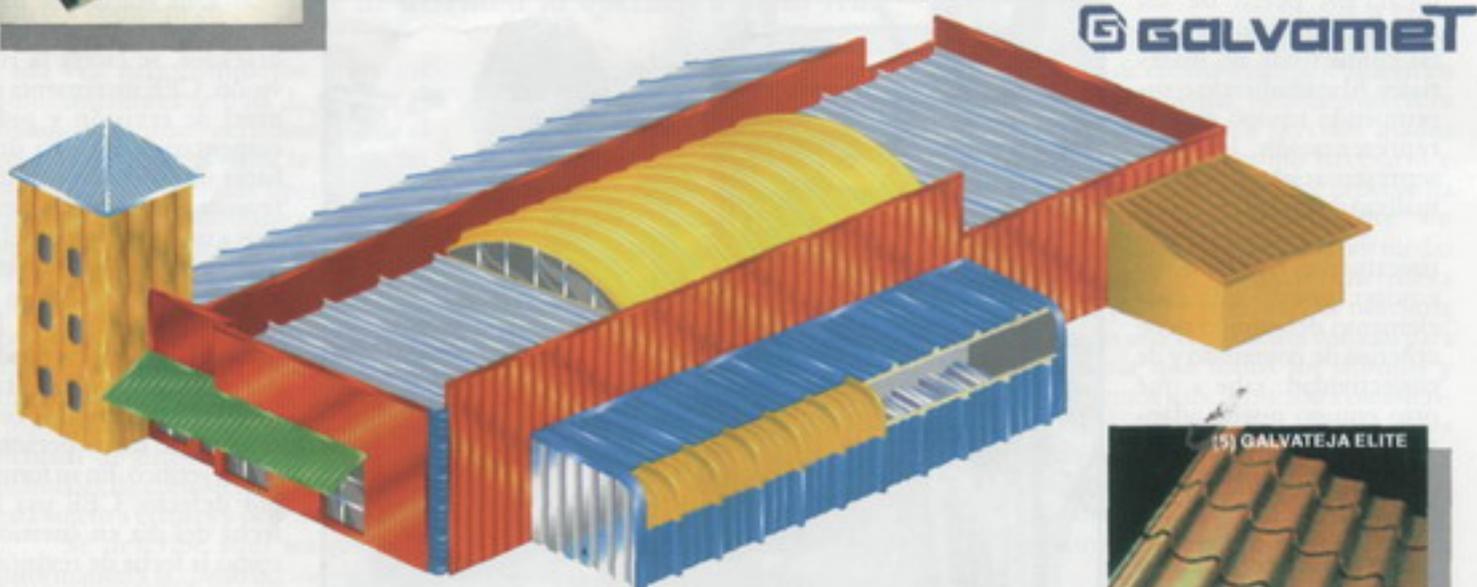
Paneles aislados para cubiertas con su exclusivo traslape no requiere tapajuntas, evitando así las posibles filtraciones de agua.



(2) SUPERMURO 1000

## SUPERMURO 1000

Panel aislado para grandes fachadas, que por su diseño permiten ocultar su sistema de fijación.



**GALVAMET**



**BEIRUTE S.A.**

Tel.: 233-4222 / Fax: 222-3570

200 Sur de Pizza Hut,  
Paseo Colón.



(3) MONOMURO 1000

## MONOMURO 1000

Diseñado para muros de bajas alturas que no necesitan soportes intermedios.



(4) ACCESORIOS

## ACCESORIOS

Están fabricados con los mismos materiales de nuestros productos, como el caso de la tornillería y las molduras especiales.



(5) GALVATEJA ELITE

## GALVATEJA ELITE

La nueva opción para los techos por su revolucionario diseño que se acopla y realiza la belleza de la arquitectura moderna.

# Arquitectura del Mañana...

# LA ERA DEL PANEL EN LA CONSTRUCCION COSTARRICENSE

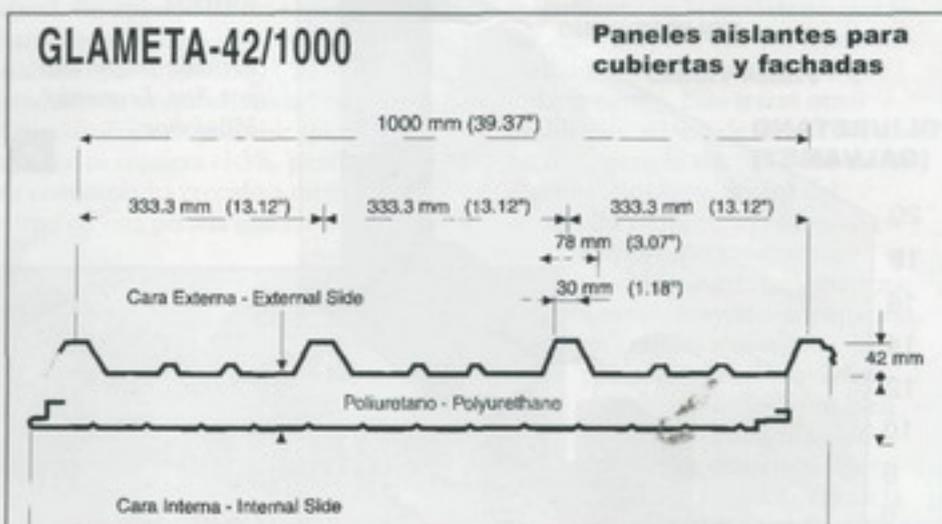


La Arquitectura a nivel mundial vive una constante transformación y una incansable búsqueda de nuevos sistemas y materiales constructivos que den mejores respuestas a las cambiantes demandas de su entorno tecnológico, económico y social. Costa Rica, el resto de Centroamérica y el Caribe, no son ajenas a estas demandas que nos plantea el cambio de milenio. Las supercomunicaciones y la automatización en general, provocan cambios en nuestro estilo de vida, para los que tendremos que construir utilizando nuevas técnicas y materiales constructivos que ofrezcan innovadoras soluciones a nuestros diseños y que faciliten algunos aspectos de la compleja construcción tradicional de proyectos, generando ahorros considerables por concepto de estructura de soporte, mano de obra, y tiempo de ejecución.

Estos cambios deberán generar también una arquitectura que permita la **adaptabilidad de las construcciones a los futuros cambios de función y forma**, que sea capaz de evolucionar junto a su medio; condición que en la actualidad no es práctica por la inamovilidad de la mayor parte de sus construcciones, que al envejecer encerradas en sus limitaciones, no pueden enfrentar de manera satisfactoria los nuevos retos, tendiendo a morir y desaparecer.

Uno de los materiales que ha contribuido a cambiar la manera de construir en muchos países, son los «**PREFABRICADOS METALICOS CON AISLAMIENTO DE POLIURETANO RIGIDO**». Estos son productos livianos, de

*INDUSTRIAL BEIRUTE* representante de la firma Mexicana «*GALVAMET S.A. de C.V.*», que cuenta con la más moderna tecnología en la fabricación de paneles a nivel mundial.



fácil transportación e instalación, con excelentes características de aislamiento térmico, con un acabado esmaltado de alta resistencia a la intemperie, de agradable presentación y precio competitivo, y lo más importante: son de fácil adaptación a los cambios, clave para la obtención de edificios con una vida útil mayor.

La línea completa de estos sistemas «**METALICOS PREFABRICADOS**» se encuentra disponible en el mercado nacional, gracias a la empresa «*REFRIGERACION*

## CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS PREFABRICADOS METALICOS CON AISLAMIENTO :

- Láminas compuestas por sandwich de dos láminas de acero, calibre # 26 (\*) 0.493 mm, galvanizadas en un proceso por inmersión en caliente, G-90 (275 gramos/m<sup>2</sup> = 0.9 oz/pie<sup>2</sup>).
- (\*) Disponible en otros calibres.
- Incluyen un recubrimiento esmaltado de la mejor calidad, aplicado mediante un proceso catódico, con una base epóxica de 5 micrones y una pintura de



resinas de poliéster siliconizado de 20 micrones, de alta resistencia a los rayos ultravioleta y a la humedad. Este esmaltado tiene garantía de diez años de duración, por escrito contra desprendimientos en la pintura, ampollas o estrellamiento.

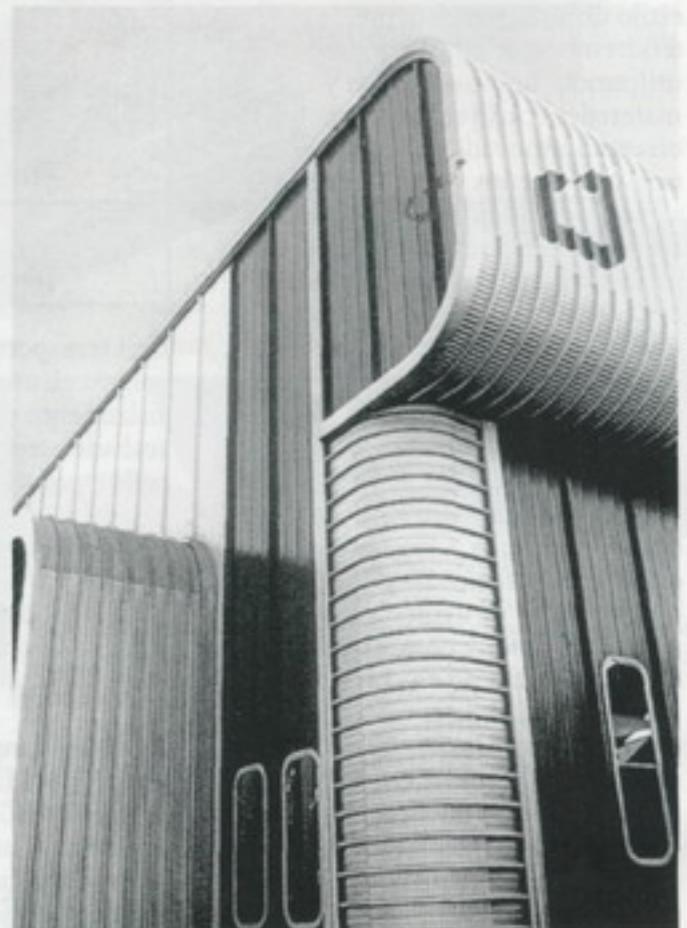
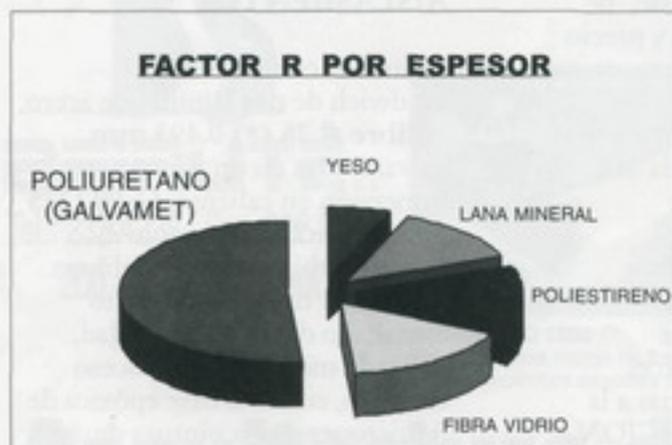
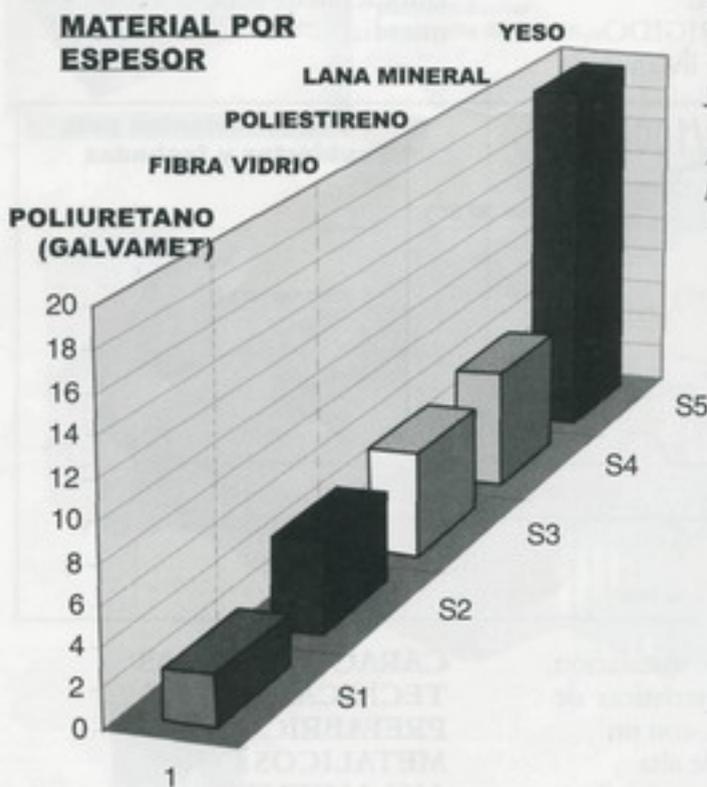
Además, el material aislante (al centro del sandwich) es una espuma rígida de poliuretano de alta densidad 38-40 kg / m<sup>3</sup>, inyectado con 90% de celdas cerradas. Este material tiene la conductancia térmica por espesor más eficiente en el mercado puesto que para 25 mm (1.0") de separación entre láminas de acero, el factor de transmisión es de sólo 0.68136 watts / m<sup>2</sup> \* ° K = 0.12 BTU / hr \* pie<sup>2</sup> \* ° F.

Otro de los sistemas metálicos que fabricamos, de gran interés para los profesionales de la construcción, son los arcos modulares de lámina de acero galvanizada y pintada. Estos se pueden hacer a la medida de cada proyecto, unidos entre sí con una engargoladora eléctrica que garantiza 100 % de hermeticidad. Este sistema permite la construcción de cubiertas, sin necesidad de estructura intermedia, lo que significa un gran ahorro de mano de obra y tiempo de ejecución.

Los arcos modulares de lámina de acero son de rápida instalación, lográndose un rendimiento de hasta 1000 m<sup>2</sup> por jornada.

Artículo preparado por Arq. Leonardo Villalobos

«REFRIGERACION INDUSTRIAL BEIRUTE» y «GALVAMET» tienen programada la realización de un **seminario** sobre «PREFABRICADOS METALICOS CON AISLAMIENTO». Se realizará el día 20 de noviembre de 1996 a las 5:30 pm, en las instalaciones del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos. Se tratarán temas técnicos como: características estructurales, métodos de ensamblaje, proyectos internacionales y otros. Los interesados en asistir deben enviar solicitud escrita al fax # 222-3570 y con gusto les enviaremos invitación.



# Nace una nueva clase media global

Nadie lo duda: la humanidad está entrando en una época de cambios fundamentales, no sólo en un nuevo siglo sino también en una nueva era: esta es la sociedad global de las informaciones, que creará un nuevo orden internacional en lo económico, en lo social y en lo político. Internet es sólo el comienzo. Pero ahora y gracias a los medios electrónicos, al poder intercambiar datos a la velocidad de la luz por todo el planeta, crecen las relaciones entre los países y las empresas y se desarrolla sin obstáculos la economía de mercado.

La revolución de las comunicaciones agiliza el mercado mundial y las inversiones internacionales. Aumenta, simultáneamente, el nivel profesional y de rendimiento de los trabajadores de todo el planeta. Surge así una "clase media global" en reemplazo de la acomodaticia clase media tradicional, que tiene las mismas metas en cuanto a progreso económico pero, sin dudas, un mayor conocimiento técnico y acceso tecnológico que antes resultaba prescindible. Este proceso se apoya en una poderosa idea: la apertura de los mercados. Casi todos los gobiernos del mundo están acelerando el intercambio global de innovaciones, gracias a las fronteras abiertas y, por lo visto, ya nada puede detener el avance irrestricto de la economía de

mercado.

Hace ya unos años que se puede observar el éxito del proceso. Entre 1885 y 1995, los países asiáticos experimentaron aceleradas tasas de crecimiento de un promedio del 7% anual. En opinión de los expertos, hacia fines de siglo en el continente asiático estará radicado el 10% de la producción mundial, mientras que Latinoamérica es probable que no alcance ni siquiera el 3%, pese a que su economía ha crecido a mejor ritmo en esta década que en la



anterior. Las economías reformadas de Europa Central y del Este alcanzaron, mientras tanto, una base que les permitirá consignar en los próximos años tasas de crecimiento de entre el 4 y el 6% al año. Inclusive en Africa, al sur del Sahara, región que enfrenta los más dramáticos

problemas de subsistencia, los inversores han demostrado interés desde que el Africa meridional ha abierto sus mercados.

El comercio libre aumentará el crecimiento en la medida en que las naciones acepten que sus fronteras pierdan el carácter restrictivo que todavía tienen. Ello traerá otros problemas, tal vez de identidad, quizá raciales, pero lo cierto es que en los últimos años la velocidad del desarrollo económico aumentó en

forma espectacular, aún cuando ese crecimiento trajo consigo mayor desocupación en grandes masas poblacionales. Todavía las cifras frías no se llevan bien con mejores condiciones sociales de existencia. Pero baste un dato para evaluar la información: Gran Bretaña necesitó desde 1780 casi 60 años para doblar su producción per capita. En los años 80 del siglo pasado, Japón requirió solamente 34 años para alcanzar la misma meta. Y, finalmente, Corea del Sur necesitó desde 1966 poco menos de 11 años para cumplir con tal objetivo.

Escribió el famoso economista Jeffrey Sachs al respecto: "Estamos ante un proceso que permitirá el enriquecimiento económico de la mayor parte de la población mundial en los próximos diez años". ¿Podemos creerle hoy en medio de una recesión también espectacular y cuando los países en vías de

desarrollo no encuentran caminos para crecer? Es en los países pobres donde vive el 50 por ciento de la población del planeta. Estas naciones cuentan sólo con el 20 por ciento del producto nacional bruto de los países industrializados. Pero si se aplican las medidas económicas acertadas y esos países alcanzan un crecimiento del 8% anual, es probable que iguallen el grado de desarrollo actual de los industrializados.

¿Seremos testigos en el 2010 de una equiparación de la economía mundial? Es posible. La globalización del mercado conduce a políticas de internacionalización de las empresas que buscan nuevos lugares de crecimiento en el seno de países hasta ahora despreciados.

Algo comprensible si se tiene en cuenta, por ejemplo, que el sueldo de un obrero industrial en Alemania es hoy 4,5 veces mayor que el de su colega en Taiwán y hasta 16 veces mayor que un mismo obrero en Costa Rica y, nada menos, 54 veces mayor que en Rusia.

Pero el tema de los salarios no es por sí solo decisivo. Para elegir zonas donde instalarse, muchas empresas analizan la capacitación y los conocimientos de la gente. Ciudades como Singapur y Penang, en Malasia, son cuna de talentosos ingenieros. India tiene millones de trabajadores

capaces de manejar un ordenador. Europa Central ostenta una pléyade de brillantes científicos y en América, particularmente en Chile y Brasil, están surgiendo cada vez más centros de alta tecnología. Pero la situación no es del todo maravillosa.

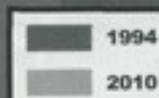
La incertidumbre se genera por los altos índices de desocupación que hay en Europa (11% de promedio) y en algunos países latinoamericanos (más del 20% real en Argentina y 12.5% de promedio en el resto del continente, excluidos los Estados Unidos). Por otra parte es cierto que naciones que ostentan un bajo índice de desocupación (Costa Rica, por ejemplo, con poco más del 5%) lo hacen en función de salarios exiguos, receta en todo caso más solidaria que el salvaje plan de racionalización al que se sometió a países como Uruguay y Argentina.

Sucede, además, que las importaciones baratas desde los países asiáticos en mayor medida, ponen en peligro las fuentes de trabajo existentes, de por sí precarias. A pesar de todo, el comercio mundial ha crecido desde 1950 en más del 6%, es decir dos veces más rápido que la producción nacional de todos los países, hecho por el cual también se benefician la clase obrera y la clase media de los países emergentes. Los pueblos hoy exigen mejores viviendas, mejores calles, agua

corriente en sus casas, teléfonos y mejores bienes de consumo. Y gracias a la tecnología de las comunicaciones con sede en los países industrializados, éstos seguirán encabezando el crecimiento mundial.

“La tecnología de las comunicaciones representan la fuerza más importante creada hasta ahora para fabricar productos a menor costo”, señaló con claridad John S. Mayo, presidente de AT & T Laboratories. Para aumentar sus ventajas tecnológicas, muchos consorcios norteamericanos, japoneses y europeos están formando alianzas estratégicas con el objeto de aumentar su peso en la economía mundial, disminuyendo al mismo tiempo los riesgos que acarrear las altas inversiones. Mitsubishi de Japón se asoció, por ejemplo, con la germana Daimler-Benz. El capitalismo global está generando nuevo estilo de consumidores para los productos de alta tecnología, los “professionals”, trabajadores cosmopolitas y políglotas que laboran para los “global players” en cualquier lugar del planeta, una casta de tecnócratas que aumenta su nivel de vida comprando bienes materiales y que ya está surgiendo en los países en vías de desarrollo.

Un ejemplo: en la ciudad Ho-Chi-Min, en Vietnam, ya hay tres comercios autorizados del consorcio japonés Toyota y se está



construyendo una nueva central comercial de Mercedes Benz, con lo cual se aumenta el nivel de demanda y se estimula en los consumidores la exigencia de mejores servicios.

A mediano plazo, países como la República Popular China, invertirán enormes sumas en la ampliación de su infraestructura. Pese a todo, según informaciones del Banco Mundial, más de dos mil millones de personas en todo el mundo no gozan del suministro regular de energía y aunque muchos países consideran que deben privatizar su infraestructura para mejorar esa situación, resulta difícil creer que la marginación de esas grandes masas poblacionales pueda superarse sólo con medidas tecnológicas y renovación de tecnología.

El tema es denso y complejo y en parte se está presenciando su incidencia política en la propia Costa Rica en el caso del ICE.

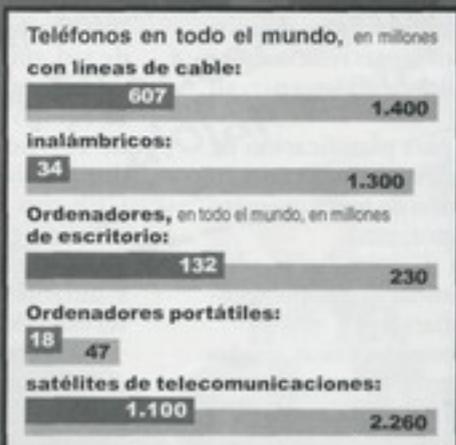
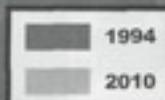
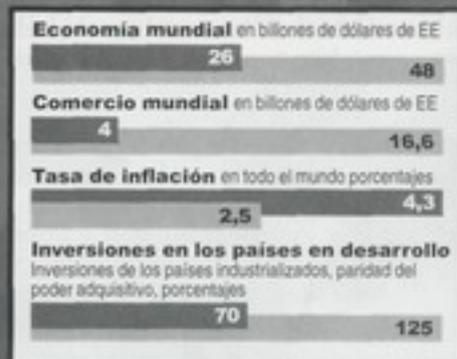
Lo cierto es que en el último decenio el valor total de las privatizaciones en 25 países en vías de desarrollo se elevó a una suma total de 61.600 millones de dólares. Los datos con los que se cuentan para verificar el grado de expansión que produjo esta situación, son parciales. En Argen-

tina, Uruguay y Bolivia se esperaba que la política privatista desencadenase gigantescas actividades económicas. Eso todavía no ha sucedido: por el contrario, una llamada telefónica desde Buenos Aires a Nueva York cuesta hoy siete veces más cara que en el pasado, se agravaron los problemas ambientales, se duplicó virtualmente la deuda externa y la concentración demográfica en las grandes ciudades despobló territorios provinciales hasta el extremo de su casi extinción productiva. Aunque se esperan en la región mejoras económicas en el mediano plazo, la desocupación desató una ola preocupante de violencia.



Otros países, sin embargo, se vieron beneficiados por el comercio global y ahora se espera que algunas naciones desplieguen a nivel internacional sus particularidades socio-culturales. Así por ejemplo, el lado fuerte de Japón es la creación de grandes organizaciones, mientras que el capitalismo norteamericano consigna sus mejores resultados en la formación de grandes industrias. Pero la característica más marcada de la economía de mercado es la capacidad de los ciudadanos en comunicarse alrededor del globo, por ejemplo, para firmar contratos. Los empresarios japoneses, norteamericanos, alemanas, brasileños o rusos pueden competir entre sí, negociar alianzas, constituir joint-ventures con las mismas metas y con una lógica similar. En verdad, la economía de mercado está triunfando porque, sencillamente, es multicultural. A diferencia de la planificada economía estatal, es flexible y reacciona con rapidez ante cualquier obstáculo o circunstancia novedosa, estando por lo tanto en condiciones de llevar a la práctica metas liberales intrínsecas -desde el libre comercio hasta la democracia- aumentando los niveles de vida y posibilitando un mejor destino para la mayoría de la población mundial.

Edmundo Ambros



pueden volver a usarse al diseñar otros emplazamientos similares.

### Relación suministrador-operador

Las actividades de diseño corren a cargo tanto de los suministradores del equipo como de los operadores de la red. Los suministradores llevan a cabo generalmente diseño de nuevos sistemas, mientras que los operadores lo hacen por sí mismos (o a través de subcontratistas) para ampliaciones, para equipo accesorio (acondicionadores de aire, fuentes de alimentación, etc.) y para equipo de transmisión. CEE está concebido para que puedan usarlo ya sea los suministradores de equipo o las empresas operadores de red. Cuando el suministrador lleva a cabo el diseño de partes de la red, puede entregarse electrónicamente a la empresa operadora la base de datos. CEE, junto con dibujos en papel y documentos de instalación. El operador puede entonces continuar el trabajo de diseño con CEE para añadir equipos de otra fabricación y usar también los datos electrónicos para alimentar otros medios auxiliares usados para la operación de la red.

### Integración con otras herramientas

Una ventaja del enfoque basado en informática de CEE es que la información de la base de datos de CEE es accesible para otros medios auxiliares o herramientas. En efecto, un suministrador de equipo puede integrar CEE con herramientas diferentes para apoyar los procesos y procedimientos del ciclo de vida de la red.

Damos a continuación algunos ejemplos de herramientas relacionadas con CEE, todas ellas candidatas para su integración.

- \* Medios para planificación de células, que pueden ser incorporadas en CEE para ampliación de redes (número de canales por sector, etc.).

Estos datos alimentados pueden usarse para determinar el equipo necesario para la ampliación.

- \* Herramientas logísticas, usadas para encargar el equipo necesario para la ampliación de la red. CEE puede proveer una lista completa de materiales.

- \* Herramientas para puesta en servicio, usadas para producir transcrip-

ciones de datos para poner en servicio el equipo instalado. Puede usarse la base de datos, desde la planificación de células hasta la puesta en servicio.

- \* Catálogos de productos en existencia, que pueden ser usados para eliminar electrónicamente los catálogos de productos de CEE. Alguna información necesitada por CEE no se encontrará sin embargo y tendrá que definirse por tanto manualmente.

- \* MMIS (Maintenance management informations systems), sistemas informatizados para gestión del mantenimiento; puede tratarse de una o varias herramientas (existe actualmente un lote de productos a estos fines). El objeto principal MMIS es seguir el equipo físico en la red y controlar el trabajo realizado por los técnicos en la planta. Las tareas más importantes son

- \* Administración del personal (programación y dirección del personal de planta por medio de órdenes de trabajo).

- \* Administración y registro de inventarios (equipo instalado de emplazamientos, componentes de repuesto en almacén).

- \* Mantenimiento correctivo (interfaz con las herramientas de gestión de fallos).

- \* Mantenimiento preventivo (programación).

- \* Registro de garantías.

- \* Cálculos de tiempo medio hasta la reparación, MTTR

Aunque tanto CEE como MMIS mantienen información acerca del equipo de los emplazamientos, su enfoque es diferente. En efecto, CEE mantiene un registro de las configuraciones de equipo (ubicación y conectividad), que son la responsabilidad de una organización de diseño y cálculos de red, mientras que MMIS mantiene un registro de elementos individuales de equipo (números de serie y niveles de revisión) tal como se necesitan durante las operaciones. Integrando CEE con un MMIS se consigue una solución completa para administrar el equipo de la red, desde la fase de diseño y durante todo el tiempo de vida de servicio del equipo.

Sistemas de apoyo de operación, (OSS) que existen en una variedad de versiones. En lo que se refiera a CEE y MMIS los interfaces con los sistemas de gestión de fallos son los aspectos más importantes. Al detectarse una alarma,

CEE y/o el MMIS pueden usarse para localizarse al equipo físico en cuestión

### Evolución futura

La primera versión de CEE apoya el diseño de equipos de estaciones base de radio. Se prevé que ampliará su funcionalidad al diseño de equipo de transmisión y de equipo de conmutación.

Los interfaces internos descritos en el capítulo anterior no se han implementado en la primera versión. Uno de los interfaces más importantes es el que comunica con una herramienta de planificación de células. Este interfaz permitirá que CEE pueda generar automáticamente una configuración de equipo que satisfaga los requisitos de planificación de células.

Otro campo de funcionalidad no apoyado todavía por la primera versión, pero planificada para una versión subsiguiente, es la especificación de conexiones y cables (incluso cálculo de su longitud).

### Información técnica

Información técnica sobre CEE se basa en UNIX. Se ejecuta en plataformas de hardware de Sun (SunOS.4.1.3) y Hewlett Packard (HP-UX9.01). El interfaz de usuarios se basa en /Motif. Las versiones futuras están previstas para Windows NT.

El diseño de CEE es orientado a objetos y el lenguaje de programación es C++. Se emplean varios productos de tercera entidad, siendo los principales:

- \* El sistema de gestión de base de datos orientado a objetos (OODBMS) desarrollado por Object Desing INC.

- \* Hopps, una biblioteca gráfica 2D/3D suministrada por Ithaca Software Inc., una división de Atodesk.

En lo que se refiere a integración entre CEE y sistemas externos, estamos estudiando la evolución de la arquitectura «Common object request broker architecture» (CORBA) definida por el «Object Management Group» (IMG).

Varios fabricantes están ahora desarrollando sistemas compatibles con esta arquitectura, con vistas a conseguir una interoperabilidad y comunicaciones entre los sistemas distribuidos que se ejecutan en varias plataformas de ordenador.



ITW Ramset/Red Head

**RED HEAD**



## EN CONCRETO... ANCLAJE PERFECTO !

La línea de ANCLAJES  
ITW RAMSET / RED HEAD,  
le asegura agarre y seguridad extra en  
paredes de concreto sólido, block o  
ladrillo.

SE LO ASEGURA  
EL HOMBRE TORNILLO



**Torneca**  
ES TORNILLOS Y MUCHO MAS

MADE  
IN USA.

San José:  
Calle 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

## ¿Va para LIBERIA por negocios o placer? Somos su mejor opción!

- \* Aire acondicionado
- \* Antena parabólica
- \* 3 Salones para conferencias, exhibiciones, reuniones, etc.
- \* La más amplia zona verde de la zona
- \* Piscinas (adultos y niños)
- \* Teléfono en cada habitación



**OFERTA ESPECIAL**  
PARA MIEMBROS DEL C.F.I.A.  
**15% descuento en  
alojamiento\***



**HOTEL**  
**El Sitio**

LIBERIA, GUANACASTE  
Tel. 290-2238 / 666-1211

\* NOTA: INDISPENSABLE LA PRESENTACION  
DEL CARNET RESPECTIVO

*Para una mayor flexibilidad en el manejo de espacios y menor peso por placa*

# Sistema de Postensado para Edificaciones

La tecnología de construcción de placas ha evolucionado rápidamente hacia sistemas que conjugan no sólo calidad, sino también rapidez de construcción, economía y en algunos casos, ecología. Si a un sistema que tenga estas características se le suman otras cualidades como mayor flexibilidad en el manejo de espacios, ma-

yores luces entre columnas, menor peso por placa, menor peso de la estructura y menor altura del edificio, entre otras, tenemos un sistema de construcción de placas para edificios que se ajusta a los requerimientos de la ingeniería moderna, con un valor agregado que es la comodidad del usuario final.



Foto 1. Edificio construido con placas en monotorón no adherido, obteniéndose una reducción en tiempo de entrega de 60 días y una altura menor del edificio de 3 metros.

El sistema consiste en una serie de cables o torones de 15 mm de diámetro, protegidos contra la corrosión por una grasa y envueltos en una coraza plástica. La grasa y el plástico, fuera de proporcionarles doble protección contra la corrosión, evitan el contacto del cable con el concreto que lo envuelve. Los cables son distribuidos uniformemente o en grupos de dos, tres o cuatro torones en el interior de una placa. Después de que el concreto ha sido colocado y alcance una resistencia adecuada, cada cable es individualmente anclado, tensionado y bloqueado, proporcionándole a la placa una resistencia mucho mayor al agrietamiento y a la deflexión.

(Esquema 1)

El postensado con monotorón no adherido se puede utilizar

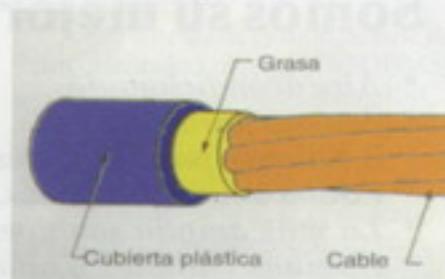
en conjunto con una gran diversidad de sistemas de placas, que pueden ser macizas, armadas en una y dos direcciones, placa sobre vigas, etc. La selección del tipo de placa depende de los criterios de diseño y su compatibilidad con el sistema de postensado.

## EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS

Para la construcción de una placa con sistema de monotorón no adherido se trabaja con los siguientes materiales:

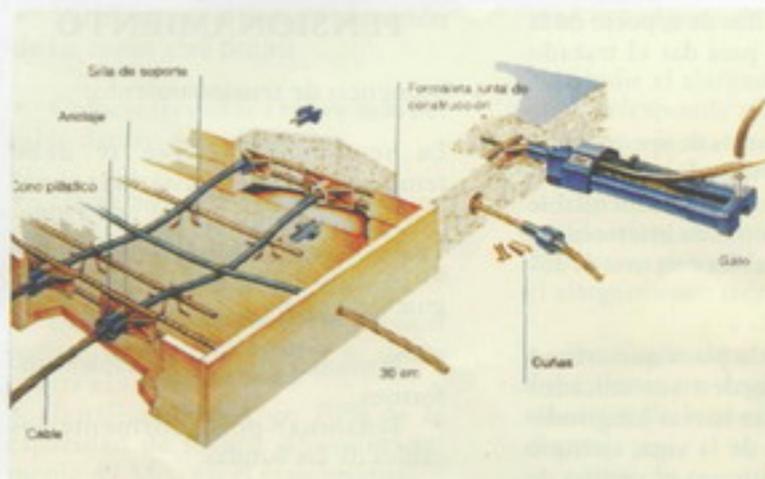
**Cables o torones:** Son cables de lata resistencia de 1905 Mpa (19.050 kg/cm<sup>2</sup>), con un diámetro de 15 mm, protegidos permanentemente contra la corrosión por una grasa y envueltos por una coraza plástica, que evita el contacto del cable con el concreto y permite a la vez su movimiento durante el tensionamiento. La protección plástica es de polietileno o polipropileno, con un espesor aproximado de 1 mm. El diámetro promedio del cable con las protecciones de grasa y plástico es de 18 mm.

(Esquema 2)



Esquema 2. Estructura del monotorón mostrando el cable de siete alambres, la grasa y la cubierta plástica.

**Anclajes:** Son elementos metálicos rectangulares de 13 por 6 cm. De lado y espesor de 4 cm., con un orificio en el centro, que permite el paso del monotorón. Los anclajes se colocan en el borde de la placa donde se va a tensionar el cable y quedan embebidos en el concreto a una distancia de más o menos 6 cm. El



Esquema 1. Disposición de todos los equipos y materiales del sistema de postensado con movimiento no adherido en una placa.

anclaje sirve de soporte al gato de tensionamiento.

**Conos plásticos:** Son elementos plásticos rectangulares de 10 por 6 cm de lado y 6 cm de espesor, que son colocados entre el anclaje y la formleta, para ser retirados después del concreto. Los conos plásticos forman una cavidad en el borde de la placa, que permite el ingreso del extremo del gato para que se apoye en el anclaje durante el tensionamiento. (Esquema 3)

**Mangas:** Son elementos plásticos de forma cilíndrica, con 33 cm de longitud, que se colocan en la zona del anclaje, envolviendo el cable al cual se le ha quitado la cubierta plástica y sirven de protección contra la corrosión. (Esquema 3)

**Cuñas:** Son elementos metálicos que se colocan a lado y lado del cable en cada uno de los anclajes inmediatamente antes del tensionamiento y permiten bloquear el cable una vez que esté tensionado. (Esquema 3)

**Sillas de apoyo:** Son elementos plásticos de diferentes alturas, que se utilizan para darle el trazado a cada cable según lo estipulado en los planos. (Esquema 4)

**Gato de tensionamiento:** Se utiliza un gato hidráulico para un solo torón, que puede ser de uno o dos pistones.

**Compresor:** Se utiliza un compresor con un rango de operación de 0 a 70

Mpa (700 kg/cm<sup>2</sup>), que permite aplicar al cable una carga máxima de 49 Mpa (490 kg/cm<sup>2</sup>). El compresor debe estar equipado con un manómetro de presión hidráulica calibrado. Si aparecen incongruencias entre el alargamiento real y el teórico se debe calibrar el equipo con una precisión del 50%.

## FABRICACION DE CABLES

Los cables se deben fabricar según lo detallado en el diseño del sistema y cada uno de ellos, con un largo suficiente, que sobrepase el borde de la formleta por lo menos 30 cm, para facilitar el agarre del gato de tensionamiento. Si un cable va a ser tensionado por un solo extremo, en la fábrica le colocarán un anclaje fijo en el otro.

Para facilitar el proceso de colocación los cables son identificados mediante un código de colores, y en cada grupo de cables debe indicarse la cantidad de tendones, su longitud, el color que lo identifica y la cantidad total de anclajes, cuñas y conos de plástico.

Cuando los cables llegan a la obra se deben descargar de una manera adecuada, siendo recomendable utilizar un estribo con nailon para evitar daños en el revestimiento. Durante el almacenamiento se deben proteger

contra la corrosión, en especial los extremos libres, para evitar su deterioro.

## COLOCACION EN LA PLACA

El éxito del sistema de postensado con motorón no adherido depende en gran medida del cuidado con que se manejen los materiales y de la perfecta ubicación y trayectoria de los cables en la placa, así como de la correcta colocación de los anclajes.

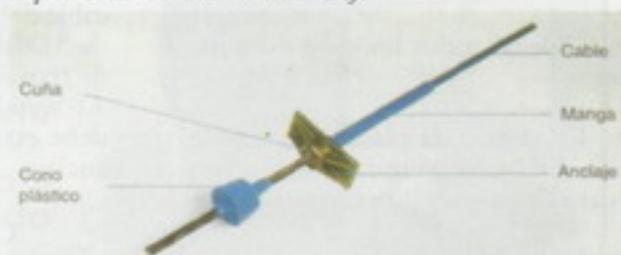
**Ubicación de cables:** Se deben localizar los grupos de cables en la formleta de borde, marcando la posición del centro de los anclajes. Se deben perforar orificios de 2 cm de diámetro en la formleta de borde para permitir el paso del cable.

**Fijación de anclajes y conos plásticos:** Los anclajes del borde de la placa con sus respectivos conos plásticos se deben asegurar a la formleta mediante puntillas o algo similar para evitar movimientos durante la colocación del concreto.

**Colocación de cables:** Para la colocación de cables se debe llevar a cabo el siguiente procedimiento:

- Desenrollar los cables comenzando por los extremos fijos.

Esquema 3. Elementos de la zona de anclaje.



- En los extremos de tensionamiento, el revestimiento plástico debe ser continuo hasta el anclaje, sin dejar ninguna sección de cable descubierta. El largo del cable desde el anclaje hasta el extremo debe ser mínimo de 30 cm.

- Si hay puntos intermedios de tensionamiento, se debe retirar solo el revestimiento necesario para asegurar un tensionamiento, se debe re-

tirar sólo el revestimiento necesario para asegurar un tensionamiento adecuado, cuidando de no dejar revestimiento plástico dentro de los anclajes.

- Asegurar los anclajes fijos del cable.
- En los extremos que se va a tensionar se deben pasar los cables a través de los anclajes.
- En los puntos intermedios de tensionamiento se colocan los cables a través de las formaletas de borde y se asegura el anclaje y el cono plástico a la superficie interior de la formaleta.
- En el caso de un conflicto entre la ubicación de cables y el refuerzo convencional, predomina la localización de los cables.

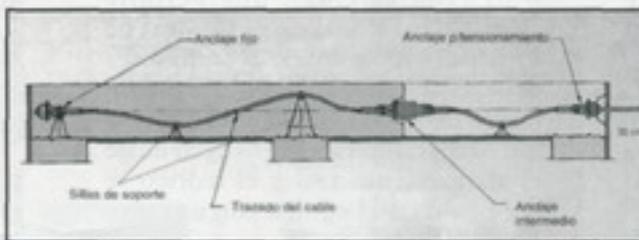
Secuencia de colocación de cables:

- En el caso de placas armadas en dos direcciones (bandas y cables uniformes), se debe realizar el siguiente procedimiento:
- Colocar los cables que pasan directamente por encima de las columnas.
- Colocar todos los cables de las bandas.
- Colocar todos los cables uniformes.
- En el caso de placas armadas en una dirección y vigas, se debe efectuar el siguiente procedimiento.
- Colocar todos los cables de las vigas.
- Colocar todos los cables de la placa.
- Colocar las barras superiores de perímetro a lo largo de los bordes de la losa y de las juntas donde hay tensionamiento intermedio.
- Colocar las barras de perímetro inferiores y superiores en los anclajes y en los cables.

• Colocar las sillas de soporte de la altura requerida para dar el trazado al cable.

• Colocar las barras de apoyo sobre las sillas de soporte en los sitios indicados en el plano. Es recomendable colocar una silla en cada intersección de un grupo de cables con una de soporte y amarre.

• Los cables de la placa que cruzan por una viga pueden ser atacados directamente a las barras longitudinales superiores de la viga, siempre y cuando se mantenga el centro de gravedad del cable.



Esquema 4. Trazado del cable dentro de la placa, mostrando los anclajes y las sillas de soporte.

• Envolver las conexiones entre tendón y anclaje con una cinta impermeable de uso pesado, para evitar que el cemento fluya hacia adentro de los anclajes.

• Cuando se tienen varios cables que rematan en un solo sitio los anclajes deben estar separados entre 12 y 18 cm de eje, dependiendo del espesor de la placa. La curvatura del cable debe comenzar a una distancia de 1,90 m como mínimo, longitud de transición con una pendiente de 1/6 y en los restantes 40 cm el cable debe estar recto para rematar en el anclaje.

## COLOCACION DEL CONCRETO

Durante la colocación del concreto se debe tener mucho cuidado en no alterar la ubicación ni el trazado de los cables, ya que esto podría alterar el correcto funcionamiento del sistema.

Si durante el proceso de colocación del concreto un cable se sale de su sitio, este debe ser devuelto inmediatamente a su perfil original.

## TENSIONAMIENTO

Secuencia de tensionamiento:

La secuencia en que se debe tensionar cada cable está dada por el tipo de placa que se esté utilizando. En el caso de placas armadas en dos direcciones se debe llevar el siguiente orden:

- Tensionar primero los cables uniformes.
- Tensionar posteriormente los cables de las bandas.

En el caso de placas armadas en una dirección, como el sistema de losa-vigas, se debe dar el siguiente orden:

- Tensionar primero los cables de la placa.
- Tensionar los cables de las vigas.
- Tensionar los cables de temperatura, si existen.

Proceso de tensionamiento:

El proceso de tensionamiento es el paso más delicado de todo el proceso y por eso debe estar siempre bajo la supervisión de un profesional responsable, que haga una verificación y control sobre todas las operaciones.

**Cuándo tensionar:** El proceso de tensionamiento se debe comenzar cuando el concreto de la placa haya alcanzado una resistencia mínima de 18 Mpa (180 Kg/cm<sup>2</sup>), que corresponda más o menos al 80% de la resistencia especificada.

**Cómo tensionar:** Como medida de seguridad durante el tensionamiento se debe restringir el paso de trabajadores por la línea de acción de los gatos. Para ejecutar un buen proceso se deben llevar a cabo los siguientes pasos:

- Quitar los conos plásticos de los extremos en la zona de anclajes.
- Retirar, si es preciso, la pasta de cemento que esté dentro de la zona de anclaje.

- Verificar que el área de ubicación de las cuñas esté limpia.

- Colocar las cuñas a lado y lado del cable dentro de cada anclaje.

- Hacer una marca con pintura en cada cable, en el borde de la placa o a una distancia fija del borde.

- Colocar el gato y darle presión hasta que agarre el cable y se ajusta contra el anclaje.

- Tensionar hasta un 80% de la capacidad de rotura (aproximadamente 49 Mpa en el manómetro)

- Fijar las cuñas con el dispositivo hidráulico del gato.

- Remover el gato hidráulico.

Cómo medir el alargamiento del cable: El alargamiento real del cable es un parámetro para evaluar que todo el proceso de tensionamiento ha sido satisfactorio. Un alargamiento menor o mayor al esperado puede sugerir que hay proble-

mas con alguno de los materiales :

- Medir el alargamiento del cable, que corresponde a la distancia entre el borde y la marca de pintura realizada antes del tensionamiento.

- El alargamiento real del cable debe ser registrado y comparado con el alargamiento teórico.

- Para cada uno de los cables se debe llevar un registro del alargamiento y de la presión aplicada por el gato.

- Se debe indicar cuáles son los cables que se deben tensionar por un extremo o por ambos extremos. En este último caso, se deben fijar las cuñas de un extremo y tensionar el otro a la presión indicada, luego se procede a tensionar el mismo cable por el otro extremo. El alargamiento en el primer extremo será mayor que en el segundo y a veces este puede resultar negativo.

- La suma del alargamiento de los

des extremos debe ser igual al alargamiento esperado en el diseño.

- Si las condiciones de obra lo permiten, la posición del extremo fijo se puede cambiar con la posición del extremo móvil.

## TRATAMIENTO DE LA ZONA DE ANCLAJE

Luego de completarse el tensionamiento y verificar que el alargamiento era el esperado, los cables deben ser cortados al borde de la placa.

Después se debe recubrir temporalmente el anclaje, las cuñas y el cable con algún material que evite la corrosión.

Una vez que los cables han sido cortados, en cada uno de los espacios de anclaje se debe colocar un mortero sin retracción o un mortero epóxico para sellar y nivelar la superficie del borde de la placa.

(Noticreto)



# TANQUES SEPTICOS y para AGUA POTABLE

**TIEMPO DE INSTALACION:** 15 minutos

**COSTO:** 40% más económico

**SERVICIO:** entrega inmediata

**CALIDAD:** prefabricado en una sola pieza con concreto reforzado

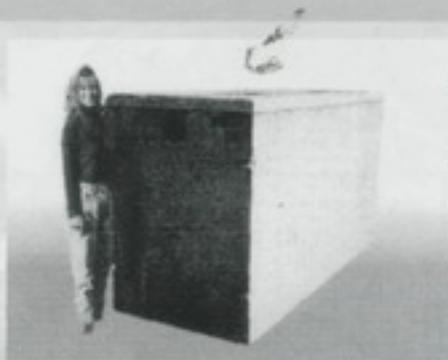
**GARANTIA:** 1 año contra filtraciones

**ALGO MAS ??** Si, servicio de transporte gratuito para el Gran Area Metropolitana

Producimos diversos tamaños y capacidades

225-1949 / 283-9302

FAX 234-2569



Aprobado por el Ministerio de Salud

**MUCHO TANQUE S.A.**  
Tanques Prefabricados de Concreto

Como la necesidad  
de comunicarse

**A l g u n a s**

de forma ágil,  
segura y directa.

**c o s a s**

Por eso las telecomunicaciones se han convertido en un **socio estratégico del Sector Empresarial**, facilitando la toma de decisiones e incrementando la productividad.

**n u n c a**

RACSA le brinda soluciones reales en telecomunicaciones, con la más avanzada tecnología y el respaldo de un equipo humano altamente capacitado.

**c a m b i a n . . .**

**SERVICIOS ESCRITOS Y TRANSFERENCIA DE DOCUMENTOS.**

Le ofrecemos los servicios tradicionales como telegrafía, transmisión de télex y el servicio de facsímil con cobertura nacional e internacional.

**SERVICIOS DE CONECTIVIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL.**

Hemos desarrollado redes de transporte de alta capacidad basadas en fibra óptica, microondas digitales y la más reciente tecnología, que permiten la transferencia de datos, voz y video.

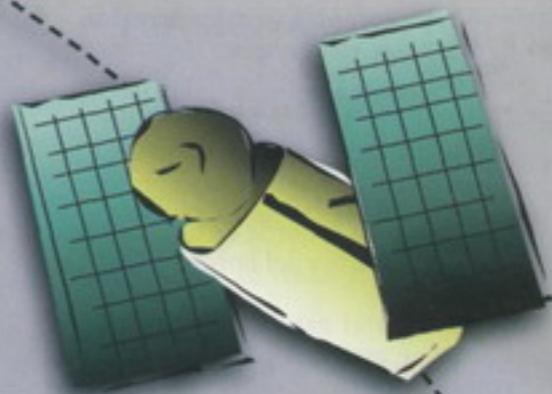
**SISTEMAS DE INFORMACION Y SERVICIOS DE VALOR AGREGADO.**

Por medio de la "Red Pública de Datos X.25" y la Red INTERNET, le brindamos acceso a servicios como: correo electrónico, transferencia de archivos y diversos sistemas de información.

**Radiográfica Costarricense S.A.**

La Empresa de la Tecnología de Información

**Centro de Telecomunicaciones:** Tels: 287-0515 / 287-0462 • Fax: 223-1609  
**Negocios Empresariales:** Tels: 287-0603 / 287-0601 • Fax: 223-1416  
**E-mail:** mercadeo@sol.racsa.co.cr • Calle 1, Avenida 5, San José



# Empalmes a base de resinas



## DIVISION DE PRODUCTOS ELECTRICOS

3M Guatemala  
Km 13 Calz. Roosevelt 12-33 Z.3, Mixco.  
Apartado Postal 2103 • Guatemala, Guatemala  
Tel (502) (2) 591-1236, (502) (2) 591-2742, (502) (2) 591-4154  
Fax (502) (2) 593-4177

3M El Salvador S.A. de C.V.  
Calle Chuparrastique No. 11  
Urbanización Industrial Santa Elena  
Tel (503) 278-3344, (503) 278-2710  
Fax: (503) 278-3313, (503) 278-2675

3M Guatemala Sucursal Honduras  
3 Avenida, 18 Calle N.O. Barrio Guadalupe  
Esquina Opuesta a Cervecería Hondureña  
San Pedro Sula, Honduras  
Tel (504) 52-7186  
Fax (504) 52-6111

3M Costa Rica Sucursal Nicaragua  
Plaza El Carmen  
Módulo # 7  
Costado Norte Canal 2, 1 cuadra al Oeste  
Tel (505) 266-1852, (505) 266-1853  
Fax (505) 266-9967

3M Costa Rica S.A.  
1 Km. Este de la Estación de Pesaje de  
La Valencia, Carretera a Santa Rosa,  
Santo Domingo, Heredia.  
Tel (506) 260-3333  
Fax (506) 260-3538

3M Panamá, S.A.  
Edificio Raquel  
Calle D y Alberto Navarro  
El Cangrejo  
Tel (507) 263-5222, (507) 263-5244  
Fax (507) 263-5434, (507) 269-5229

**3M** Innovación

**SUR LO VUELVE A HACER...**

# **SUR ONE COAT -UNA MANO**

Una pintura de fino y terso aspecto mate, de muy alto cubrimiento, anti-hongos, con una gran resistencia a la intemperie.

¡Sólo alíste la pared para ser pintada, pásele una mano de **SUR ONE COAT-UNA MANO** y lista!



B/12/97  
D.J.  
Reith

# **SUR**

**Ahora... #1 en pinturas**  
Para orgullo de Costa Rica.