

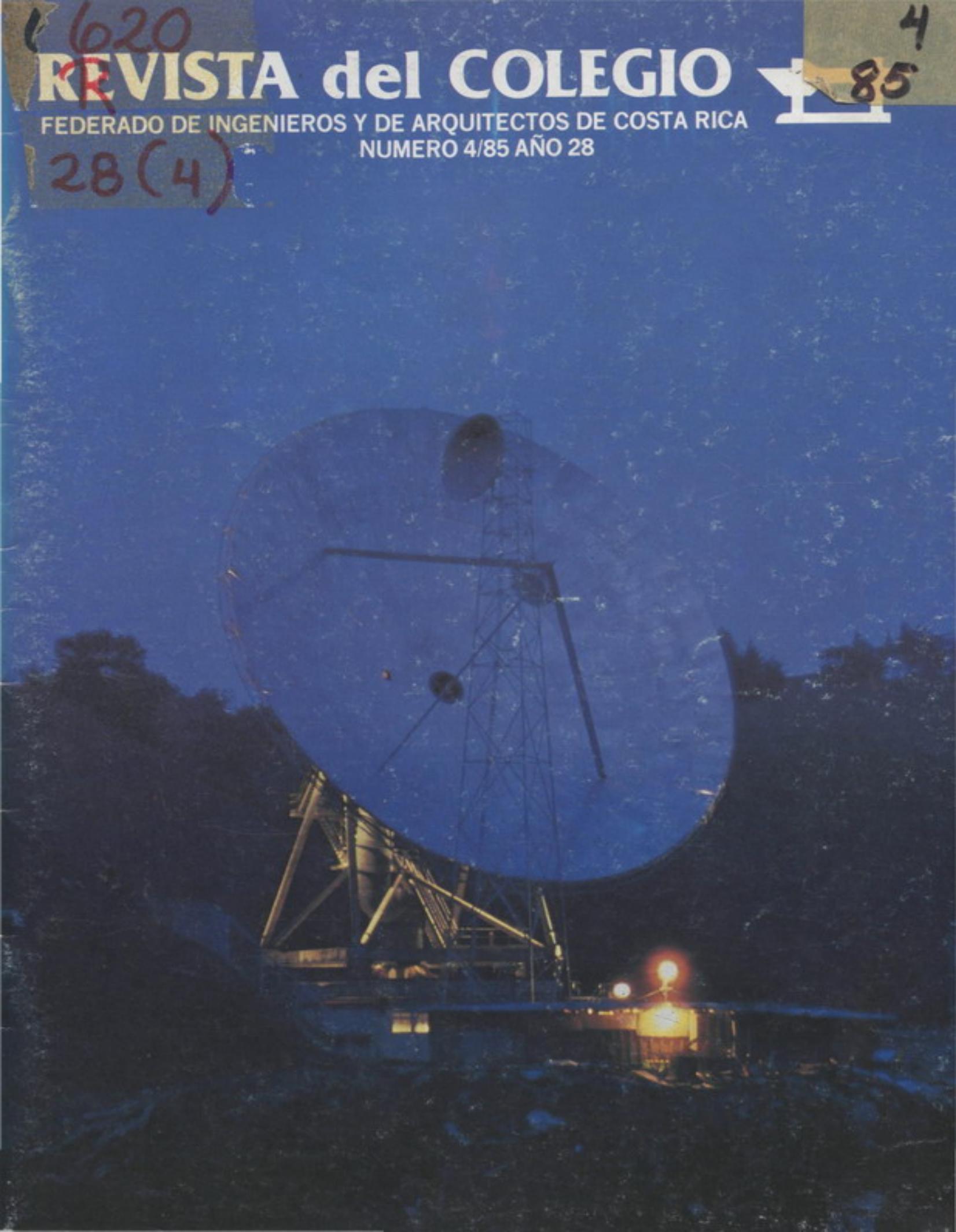
620

# REVISTA del COLEGIO

FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA  
NUMERO 4/85 AÑO 28

4  
85

28(4)



**EUROPA,  
SUDAMERICA,  
ASIA, AFRICA,  
ALASKA,  
HAWAII E  
ISLAS DEL CARIBE**

*Más a su alcance!*

**por MIDA o  
por operadora.**

Gracias al avance tecnológico en la red mundial de telecomunicaciones, ahora usted puede beneficiarse de la sustancial rebaja en sus llamadas a Europa, Sudamérica, Asia, África, Alaska, Hawaii e Islas del Caribe.

En esta forma el ICE brinda un decidido apoyo al importante sector exportador a mercados no tradicionales. Aproveche las nuevas tarifas para llamadas internacionales y economice más haciéndolo por MIDA.

Llamar por

**mida**

es más rápido y más económico.



**INSTITUTO COSTARRICENSE  
DE ELECTRICIDAD** FUENTE DE PROSPERIDAD NACIONAL

Para obtener excelencia  
y variedad en iluminación  
usted sólo debe decir una palabra:  
**SYLVANIA**

**SYLVANIA** – Bombillos para todo uso  
**SYLVANIA** – Amplia gama de tubos fluorescentes  
**SYLVANIA** – Iluminación industrial y comercial  
**SYLVANIA** – Iluminación para interiores y exteriores  
**SYLVANIA** – Servicio técnico permanente



**GIE SYLVANIA, S.A.**

Llámenos a los teléfonos 32-33-34 / 32-80-66  
y con mucho gusto le atenderemos.

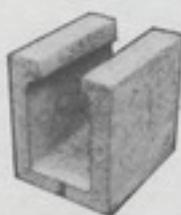
Siempre hay una mejor forma de construir.

# Construya con lo mejor **BLOQUES PC**

Más variedad de tipos y tamaños.



Medio  
15 x 20 x 40



Bloque Cargador  
12 x 20 x 20  
15 x 20 x 20



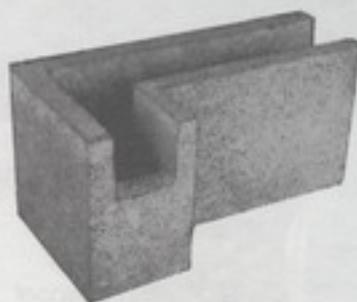
Medio Pavas  
12 x 12 x 25



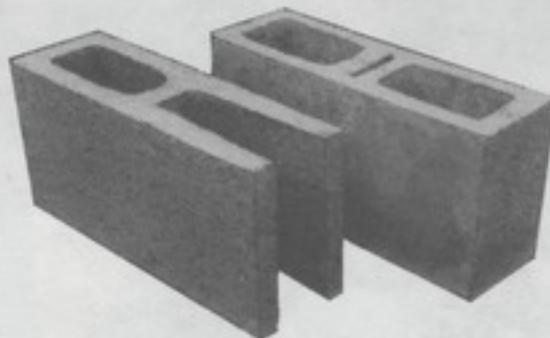
Medio  
20 x 20 x 40



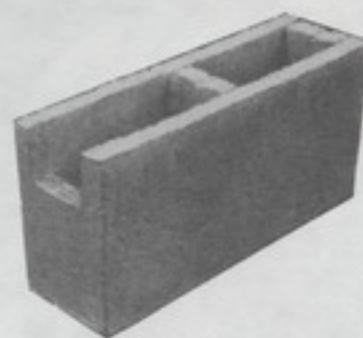
Bloque Patarrá Modular  
12 x 20 x 32



Viga Bloque Esquinero  
12 x 20 x 40



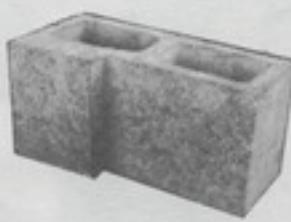
Patarrá Columna 12 x 20 x 40  
Patarrá 12 x 20 x 40



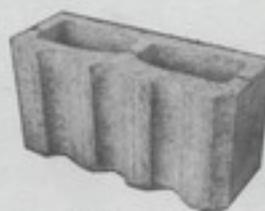
Viga Bloque  
12 x 20 x 40



Bloque  
15 x 20 x 40



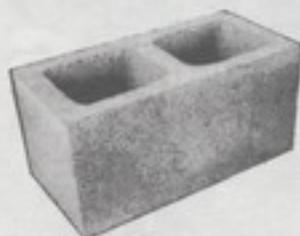
Esquinero  
15 x 20 x 40



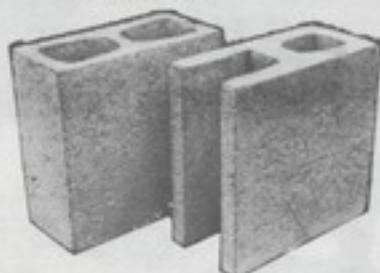
Briquette  
15 x 20 x 40



Patarrá Esquinero  
12 x 20 x 40



Bloque  
20 x 20 x 40



Pavas Columna 12 x 25 x 25  
Pavas 12 x 25 x 25

PC tiene el bloque que necesita en el momento que lo necesita, construido y respaldado por la tecnología PC. Agilice su construcción, construya con seguridad. Adquiera hoy mismo bloques PC, más cerca de usted en:

**PC** Productos de Concreto, S.A.  
Ideas trabajando para usted.

# Editorial

Es necesario destacar la importancia de la Revista del Colegio Federado para los miembros de nuestros Colegios, para dar a conocer sus trabajos y en forma especial para difundir la imagen del Colegio en toda la comunidad, tanto nacional como internacional.

La Revista debe ser expresión vital y constante de cada uno de los Colegios que forman el Federado, pero no todos contribuyen con la misma regularidad. Es indudable, como lo hacía notar un consejero de estudiantes norteamericano, que "se reconoce la madurez y experiencia profesional porque el profesional de éxito siempre tiene algo que comunicar y sus escritos son frecuentes y esperados por otros profesionales, como ilustración y como guía en sus actividades".

Sería deseable que en todos los Colegios hubiera profesionales de ese calibre y que su interés por la Revista fuera tanto que se preocuparan por el éxito de esta.

Es necesario que la persona que escribe para la revista sea siempre consciente de que se dirige no solamente a los especialistas de su grupo profesional, sino, que en la mayoría de los casos, lo que dice interesa a un círculo más amplio de integrantes de otras profesiones y por tanto su lenguaje —el de nuestra lengua y el matemático— debe ser pensado para este fin. Comprendemos que esto no será exclusivamente el caso, pues a veces es necesario dirigirse a su propio grupo con algo de particular interés que es necesario comunicar, pero es indudable que en todas las profesiones hay asuntos y conocimientos nuevos, o trabajos que serán comprendidos por todos los miembros del Colegio Federado y a muchos interesan.

## COMISION EDITORA

### COMISION DE LA REVISTA DEL COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA

Ing. Topógrafo **MARTIN CHAVERRI**  
Ing. Civil **BERNAL LARA**  
Ing. Electricista **ISMAEL RETANA**  
ICO **ALIAS STELLER PORRAS**

Director Ejecutivo  
Ing. **GUILLERMO DE LA ROCHA HIDALGO**

Periodista **JORGE COTO C.**

Diagramación **CRISTINA DE FINA**  
Producción **ALFREDO MASS**

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



Apartado Postal 2346, San José  
Teléfono 24-73-22



# ILUMINACION

# PHILIPS

Industria de Productos Eléctricos Centro-Americana S.A.

Apartado 4325 - 1000 San José  
Tel.: 21-01-11

## • EQUIPOS DE ILUMINACION EN GENERAL

Bombillos incandescentes de todo tipo  
 Bombillos incandescentes decorativos  
 Reflectores incandescentes  
 Bombillos halógenos  
 Bombillos de fotografía  
 Bombillos de proyección  
 Bombillos para automóviles  
 Bombillos miniatura e indicadores  
 Bombillos especiales para uso industrial, terapéutico,  
 agricultura, etc.  
 Bombillos de descarga a vapor: mercurio, luz mixta,  
 sodio, mercurio halogenado etc.  
 Tubos fluorescentes



## • LUMINARIAS Y REFLECTORES PARA LA ILUMINACION DE:

- \* Calles.
- \* Parques
- \* Edificios en general
- \* Iglesias
- \* Teatros
- \* Estudios de T.V.
- \* Hospitales
- \* Estadios
- \* Gimnasios
- \* Aeropuertos
- \* Areas Portuarias
- \* Fábricas
- \* Bodegas
- \* etc. etc.

## • BALASTROS, ACCESORIOS Y REPUESTOS PARA ALUMBRADO.

## • ASESORAMIENTO DE ILUMINACIONES

# INPELCA

Hay que ver para creer.



## La calidad en vidrios se llama Cebi.

Siempre ha sido así, usted lo sabe y miles de ingenieros y constructores lo han comprobado con el paso del tiempo. Ellos han podido ver a través de nuestros productos que Cebi es sinónimo de vidrios y también de calidad. Porque para creer en la calidad hay que verla, y cuando se ve el sello de Cebi, es suficiente para reconocerla.



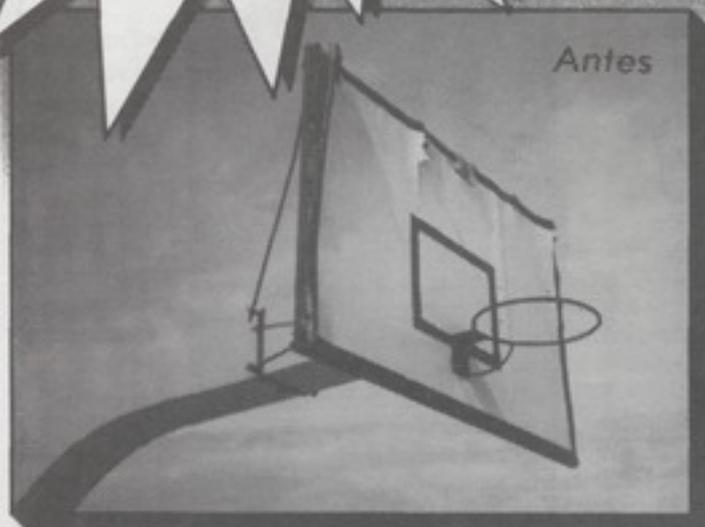
Visítenos, nuestra especialidad y nuestra experiencia no le cuestan más.



Avenida 3, Calle 12 Teléfono: 21-6376  
Apartado: 2-842 (1000), San José

# Nuevo!

## ¡Tableros acrílicos de baloncesto para toda la vida!



En el Paradero Lacustre Charrarra del Lago de Cachi el I.C.T. acaba de equipar cuatro canchas de baloncesto con los eternos tableros acrílicos. En la foto de la izquierda se puede ver la acción de la intemperie en un tablero de plywood con sólo un año de servicio. La foto de la derecha muestra uno de los nuevos tableros acrílicos instalados.



**Acrílicos de Centroamérica, S.A.**

**Únicos fabricantes de láminas acrílicas en Costa Rica.**

**Llámenos...  
¡La consulta que resulta!**

PLANTA: 29-98-09  
VENTAS: 32-45-69  
RADIOMENSAJES: 25-25-00  
EFRAIN FERNANDEZ UMAÑA  
REPRESENTANTE DE VENTAS.



Corte y envíe por correo



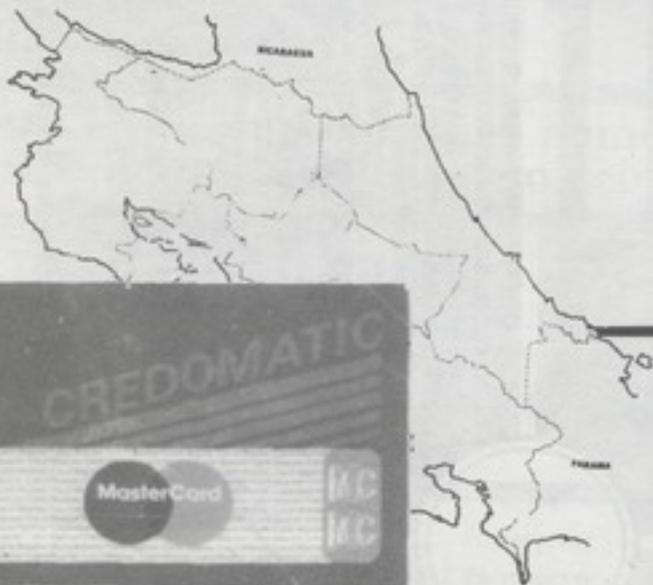
 Acrílicos de Centroamérica, S.A.  
Apdo. 4178-1000 San José, C.R.

Solicite el folleto de instalación de tableros de intemperie (blanco con franja negra) y de visibilidad (transparente con franjas blancas) y recibirá la visita de nuestro representante quien le indicará los nombres de los instaladores autorizados.

Contamos con empaques de amortiguación y tornillería especial para un correcto rebote de la bola.

Nombre ..... Tel: .....  
Dirección ..... Apdo: .....  
Empresa ..... Fecha: .....

# UTILIZANDO SU TARJETA MASTER CARD DE USO LOCAL EN COSTA RICA



- Se le identificará como una persona moderna, dinámica, y solvente que sabe aprovechar las ventajas de un nuevo estilo de vida.
- En las situaciones más inesperadas siempre contará con suficientes fondos económicos.
- Podrá pagar el total de sus compras sin ningún recargo en un plazo que oscila entre 20 y 50 días;
- Tendrá a su disposición una línea de crédito hasta por 3 meses si así lo desea.
- No sufrirá la desagradable experiencia de que no le acepten cheques



**CREDOMATIC DE COSTA RICA S. A.**

**SOLICITELA YA AL TEL: 24-6055**

# En sus proyectos, el punto final...

 **Persianas Verticales:** Para un control total de la luz solar o como una moderna división de ambientes.



 **Puertas Plegadizas:** Como divisores de ambientes, para closets y ahora, por sus materiales resistentes al agua, para baños.



Para  
proyectos  
exigentes



 **Closets Modulares:** Rapidez y terminación en sus obras. Limpieza y orden para sus clientes.

 **Persianas Horizontales:** Luz y color en su ambiente con materiales inalterables.

**BALI BLINDS** DE COSTA RICA S.A.

**Tel: 22-8595**

Diagonal al Centro Comercial El Pueblo

# Sumario

**3** Editorial

**12** Las Telecomunicaciones como un factor de desarrollo socio-económico Ing. Manuel Incer A.

**16** El radio celular en las telecomunicaciones. Ing. Gerardo Fumero P.

**22** III Congreso de Ingeniería Civil  
Recomendaciones

**38** Pavimento de concreto Ing. Eddy Bravo T.

**52** Upadi-86 Guatemala

**54** Noticias-C.O.F.E.I.A.

Foto portada:  
Estación Terrena de Tarbaca  
Cortesía del Instituto Costarricense de Electricidad (I.C.E.)

# **GVRiA**

## **LA TECNOLOGIA MAS AVANZADA A SU SERVICIO**

### **LA PEQUEÑA EXCAVADORA PARA GRANDES TRABAJOS**

Características generales:

Motor Diesel refrigerado por agua de 90 C.V. BOMBA HIDRAULICA de pistones axiales, caudal variable con regulación automática por acumulación de presión a potencia constante. Caudal máximo 165 l/m. Presión máxima 300 bares. Distribuidores agrupados con acoplamiento directo de las válvulas de seguridad primarias y secundarias y accionados por palancas en cruz. REDUCTOR DE GIRO accionado por un potente motor hidráulico de pistones radiales a alta presión. REDUCTORES DE TRASLACION accionados por potentes motores hidráulicos de pistones radiales a alta presión. Velocidad-2,2 km/h fuerza de tracción 12 tons. FUERZA DE ARRANQUE en la punta del diente 7,5 tons. CAPACIDAD DE CUCHARA máxima 615 litros. PROFUNDIDAD máxima de excavación: 7 metros / PESO con equipo 14,5 tons.



**PARA ENTREGA INMEDIATA**



Estabilidad  
Fácil manejo  
Confort  
Visibilidad

**DESARROLLOS AGROPECUARIOS EUROPEOS S.A.**

Moravia, Teléfono: 35-49-29 Apartado 390-Guadalupe



# FONT S.A.

36 AÑOS SIRVIENDO AL PAIS SON SU MEJOR GARANTIA

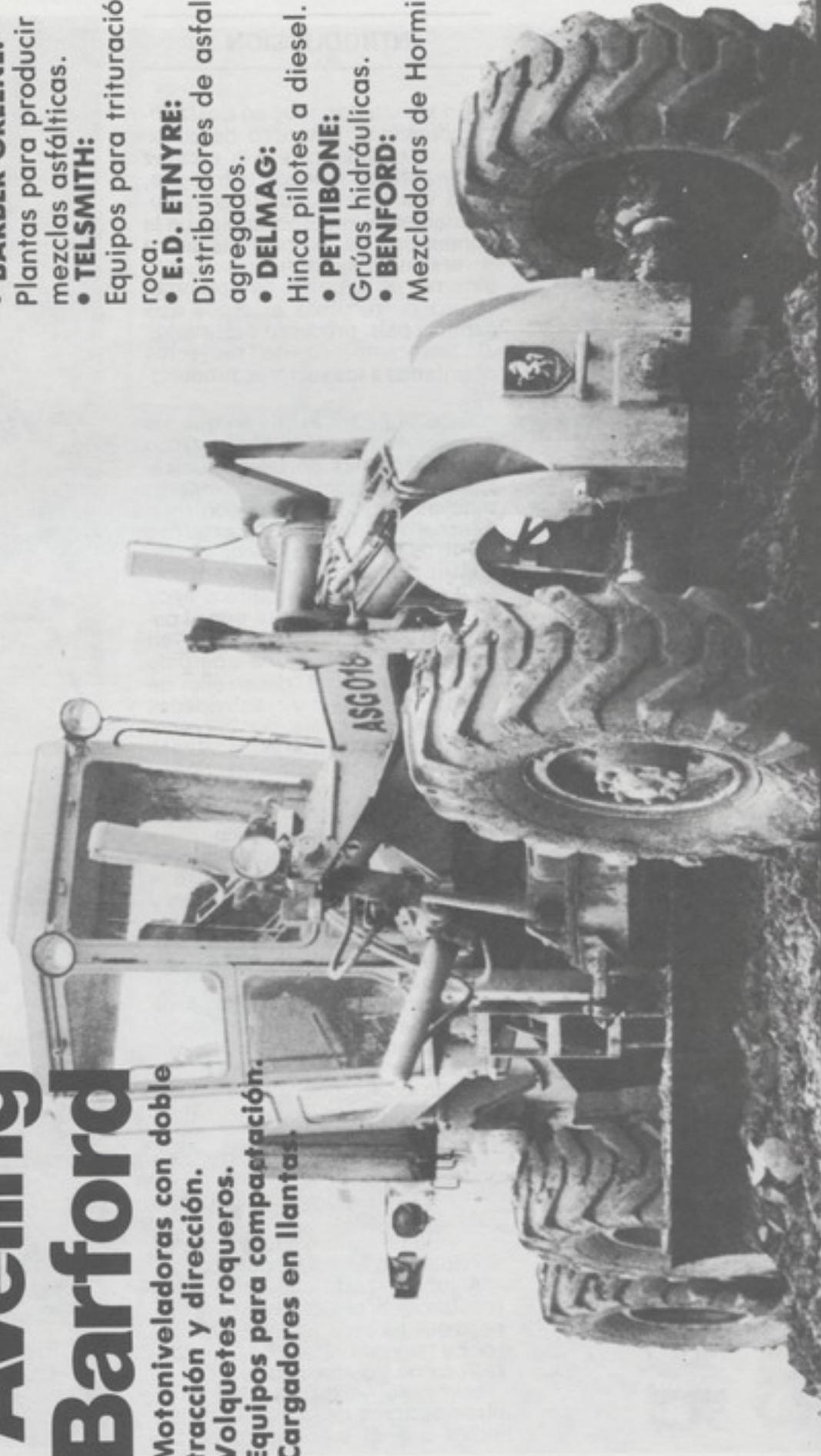
ALMACEN FONT S.A.  
APDO. 10295 SAN JOSE  
LA URUCA TEL.: 32-82-22

## Aveling Barford

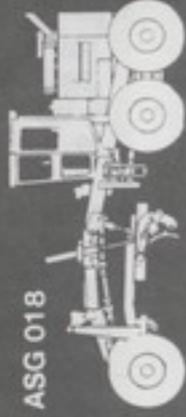
Motoniveladoras con doble  
tracción y dirección.  
Volquetes roqueros.  
Equipos para compactación.  
Cargadores en llantas.

Con las Mejores Marcas:

- **BARBER GREENE:**  
Plantas para producir  
mezclas asfálticas.
- **TELSMITH:**  
Equipos para trituración de  
roca.
- **E.D. ETNYRE:**  
Distribuidores de asfalto y  
agregados.
- **DELMAG:**  
Hinca pilotes a diesel.
- **PETTIBONE:**  
Grúas hidráulicas.
- **BENFORD:**  
Mezcladoras de Hormigón.



ASG 113



ASG 018



ASG 021

# Las telecomunicaciones como un factor de desarrollo socio-económico.

Ing. Manuel Incer A.

## INTRODUCCION

En los últimos años en Costa Rica, debido al deterioro de su situación económica y a la escasez imperante de moneda extranjera, cada vez más las autoridades gubernamentales responsables de la conducción de las políticas sobre inversión pública y financiamiento externo, en un afán de optimizar el uso de recursos externos que capta el país, procuran destinarlos al financiamiento de proyectos orientados a los sectores productivos.

Esto se ha traducido en que los proyectos orientados al desarrollo de los sistemas de telecomunicaciones han tenido que competir, muchas veces sin éxito, con usos alternativos de recursos externos en otros sectores tales como agricultura, industria, salud, transporte y energía. En los últimos años en Costa Rica pareciera que el desarrollo de la infraestructura en telecomunicaciones ha perdido terreno frente al desarrollo de otros sectores y actividades económicas del país, por la creencia infundada de que estos últimos sectores de la economía tienen más importancia y merecen una prioridad mayor en la escala de inversiones del Sector Público.

Este artículo pretende destacar las relaciones que existen entre la inversión en telecomunicaciones y el desarrollo del país y señalar las contribuciones de las telecomunicaciones como elemento de desarrollo económico y social.

Los principales indicadores de ejecutoria del Sistema de Telecomunicaciones de Costa Rica a mediados de 1984 reflejan el desarrollo alcanzado por este Sector:

222 000 líneas de capacidad de central instaladas.

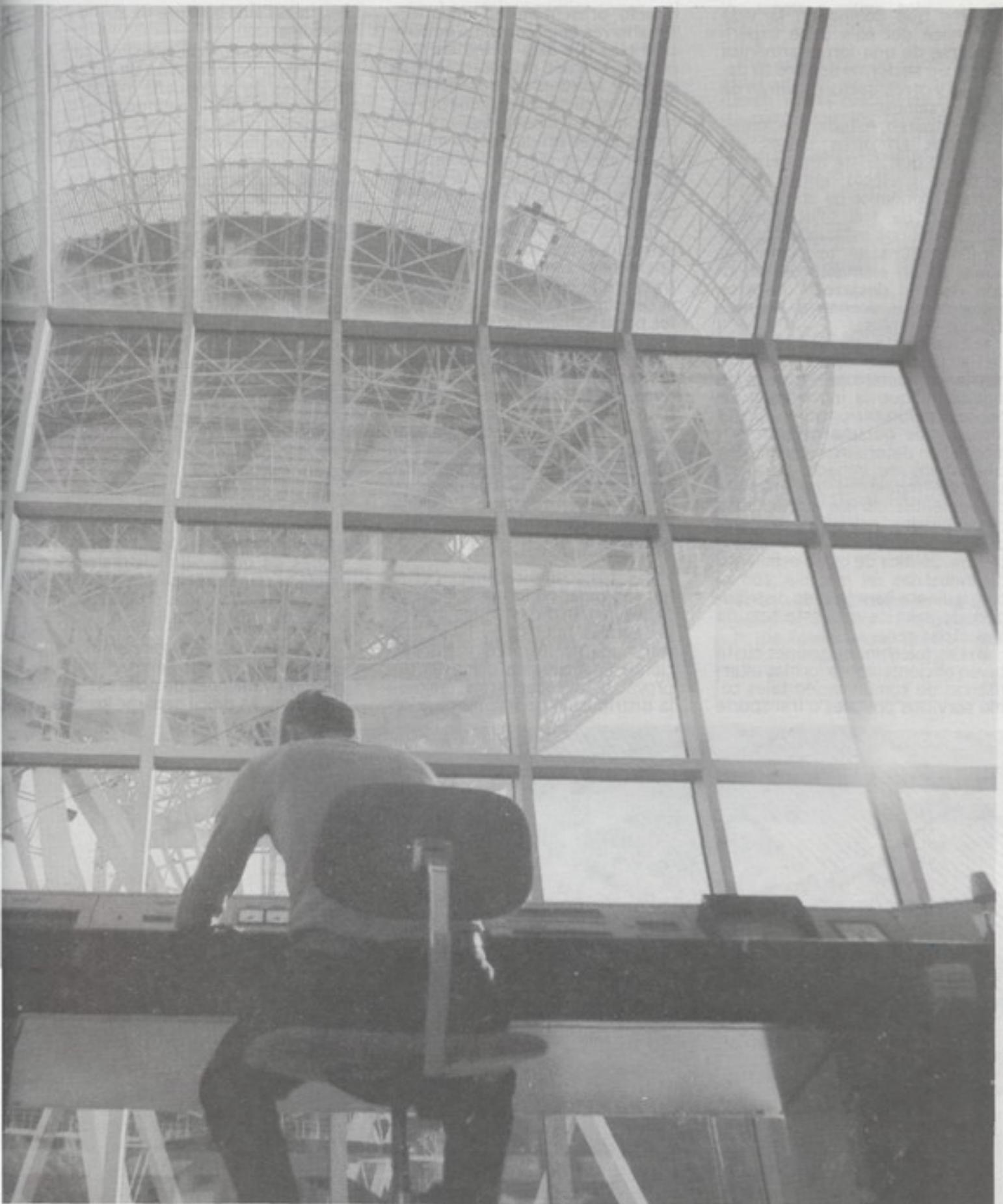
125 centrales telefónicas en operación.

11.5 teléfonos por cada 100 habitantes.

637 comunidades rurales servidas con teléfonos públicos.

Algunos planificadores argumentan que el desarrollo vertiginoso que ha experimentado el sector de telecomunicaciones en Costa Rica no guarda relación con el crecimiento experimentado en otros sectores de la economía. Se indica que el crecimiento de los





sectores que componen la vida económica del país debe experimentarse de una forma armónica en que un sector no acelere su desarrollo y otros sectores sufran de subinversiones.

Sin embargo, estudios recientes realizados en otros países demuestran que existe una relación de causa y efecto, entre el desarrollo económico de un país y el desarrollo de sus telecomunicaciones. Algunos establecen que la infraestructura en telecomunicaciones es un elemento de inducción para el desarrollo de otros sectores de la economía. Veamos algunos ejemplos:

a) En el 1er. Seminario Nacional de Electrónica celebrado recientemente en nuestro país, quedó de manifiesto que la infraestructura de telecomunicaciones en Costa Rica, incide de una manera primordial en determinar los factores cualitativos de impacto para establecer industrias de maquila provenientes de los países más desarrollados. Así, las telecomunicaciones pueden inducir a ejecutar una política de establecimiento de industrias de maquila, con el consiguiente beneficio de distribución de salarios que este tipo de industrias genera.

b) Las telecomunicaciones sustituyen eficientemente formas alternativas de comunicación tales como servicios postales o transporte

directo presentándose importantes ahorros en el consumo de combustibles. De esta forma las telecomunicaciones provocan ahorros en otros sectores de la economía.

c) En el sector de agricultura las telecomunicaciones agilizan el mercadeo de productos permitiendo un acceso más rápido tanto a mercados nacionales y la obtención de mejores precios para los productos.

d) Las necesidades de infraestructura del sector transporte tales como caminos y medios de transporte colectivo disminuyen, al ser suplidos estos requerimientos por la satisfacción de necesidades de comunicación.

e) En lo que se refiere a la administración de los sectores productivos, las telecomunicaciones permiten un uso más eficiente de los bienes y servicios, ya que generan nuevas formas de comunicación. Adicionalmente las telecomunicaciones permiten a las organizaciones descentralizarse y regionalizarse obteniéndose eficiencias administrativas.

Las telecomunicaciones permiten coordinar en forma ágil, actividades involucradas en los proyectos rurales tales como flujos más continuos de insumos y transacciones financieras a distancia. En proyectos agropecuarios mejoran la distribución de insumos agrícola-

las, tales como semillas de abono y maquinaria.

Las telecomunicaciones facilitan una mayor coordinación de las actividades de la pequeña industria y artesanía rural, estimulando el desarrollo de esta actividad.

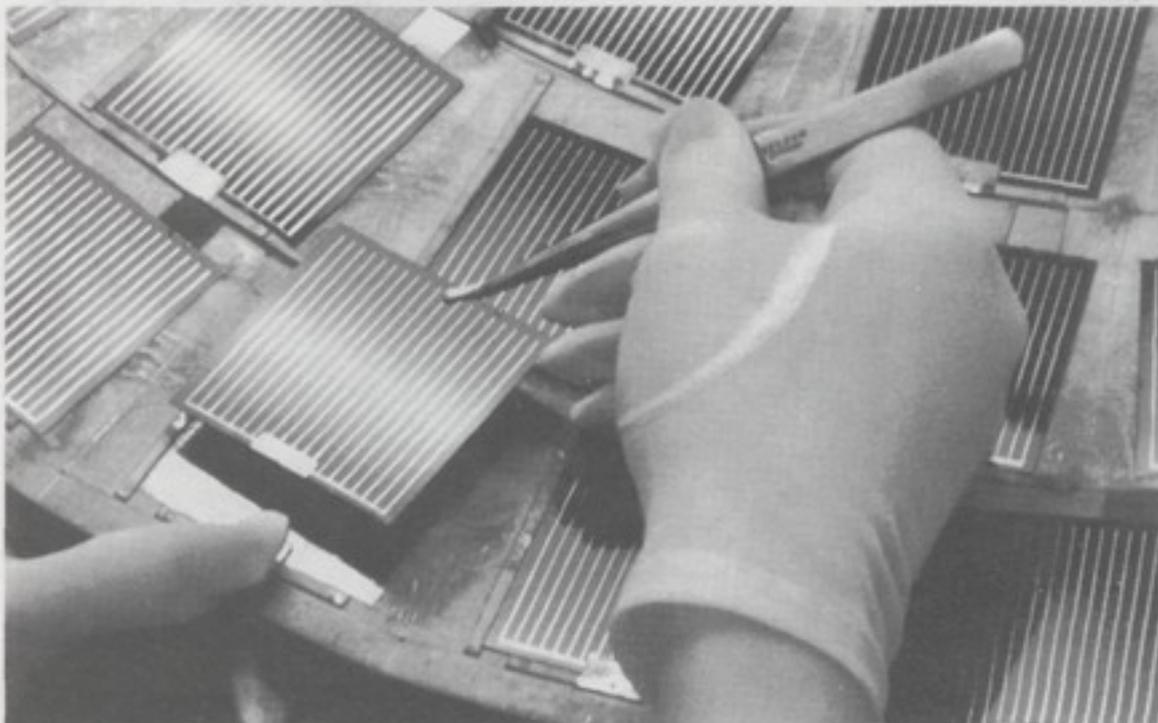
Adicionalmente la administración de la actividad del turismo depende en gran parte de los sistemas de telecomunicaciones.

f) Al estar los usuarios de sistemas de telecomunicación dispuestos a pagar más por los costos de las llamadas, se puede promover la captación de recursos internos en este sector para luego utilizarlos en el desarrollo de otros sectores de la economía. Así podríamos decir que en la actualidad los usuarios de servicios eléctricos no pagan los verdaderos costos de estos servicios ya que una parte del costo es cancelado por medio de los servicios de telecomunicaciones.

g) Las telecomunicaciones internacionales son una fuente de divisas en virtud de las participaciones de otras administraciones telefónicas que recibe el país, por concepto de llamadas en tránsito y llamadas internacionales.

En el año de 1983 por ejemplo la cantidad de divisas generadas ascendió a 7 millones de dólares.

Si bien, es difícil separar los be-



beneficios sociales que brindan las telecomunicaciones de los beneficios económicos por la gran interrelación existente entre ellos, se puede decir que las telecomunicaciones de una manera cualitativa tienen una incidencia positiva sobre el desarrollo social. Citemos algunos ejemplos:

h) En situaciones de emergencias tales como accidentes, catástrofes naturales, incendios, enfermedades graves, las telecomunicaciones posibilitan un rápido acceso a los primeros auxilios. Las telecomunicaciones permiten mantener contactos con familiares y amistades distantes, lo cual disminuye la sensación de aislamiento y soledad.

i) Aumentan la participación de la población en el proceso democrático y el proceso de toma de decisiones de la población rural ya que tiene más informada a esta población de los problemas y avances del mundo que los rodea. Además, promueven la educación a distancia elevando el nivel cultural de las comunidades rurales.

j) Permiten al gobierno suministrar servicios de salud a distancia. Adicionalmente facilitan la coordinación de programas de servicios de salud preventiva, agua, alcantarillado y seguridad social necesarios para mejorar las condiciones de vida en las áreas rurales.

k) Las telecomunicaciones, al servir de apoyo a otros sectores de la economía en las áreas rurales, permiten crear mejores condiciones de vida en estas áreas y contribuyen a disminuir el éxodo del campo a la ciudad.

l) Al estar las poblaciones más informadas y conscientes de los problemas económicos y sociales que las rodean se pueden promover cambios estructurales en diversas actividades del país.

m) Al existir comunicación a distancia, se eliminan las restricciones físicas a la comunicación y se obtienen ahorros significativos en tiempos.

## CONCLUSIONES

Los beneficios económicos y sociales de las telecomunicaciones discutidos en este artículo dan una respuesta al problema de relacionar las telecomunicaciones con el desarrollo socio-económico del país y de resaltar la importancia que tienen las inversiones de telecomunicaciones en la escala de prioridades del Sector Público.

Sin embargo, los estudios para cuantificar la importancia que tienen las inversiones en telecomunicaciones como elemento de inducción para el desarrollo de otros sectores de la economía y la

incidencia positiva sobre el desarrollo social, no son muy numerosos.

Por esta razón es necesario realizar investigaciones que involucren varias disciplinas tratando de cuantificar los beneficios que generan las telecomunicaciones, con el propósito de determinar bases teóricas que permitan optimizar el mecanismo de asignación de fondos externos a nivel nacional para consolidar las telecomunicaciones como un elemento de desarrollo económico y social.

## BIBLIOGRAFIA

**Telecommunications for development**  
Unión Internacional de Telecomunicaciones (U.I.T.) 1983

**Contribución de las Telecomunicaciones al Desarrollo Económico de un país.**  
Ing. Oscar Rodríguez. Agosto 1983.

**Telecommunications in the Developing Country - The Relation to the Economy and the Society.**  
C.R. Dickenson, World Bank. 1977.



*Los semiconductores han permitido el vertiginoso desarrollo de las telecomunicaciones.*

# El radio celular en las telecomunicaciones

Ing. Gerardo Fumero P.

## BREVE RESEÑA HISTORICA DE LA TELEFONIA

El teléfono fue inventado por Alexander Graham Bell en 1876 y permitió en aquel entonces comunicación entre dos puntos unidos a través de un par de hilos metálicos.

Posteriormente a principios de siglo, con la invención de la radio, fue posible cubrir grandes distancias a través de la propagación de ondas electromagnéticas. Hoy día mediante la transmisión de una portadora o frecuencia central y

asociado a ella una banda base, es posible transportar hasta 2700 canales de audio en un solo haz.

La revolución que causó en la electrónica la innovación del transistor en la década de los 50, provocó grandes adelantos sobre todo reduciendo el tamaño de los equipos y el consumo de energía. Además agregó complejidad a las funciones, lo cual permitió ofrecer mayores facilidades y propició comunicaciones más eficientes y confiables.

La tecnología digital y su espec-



tacular desarrollo sobre todo a partir de la década de los 80, permitió integrar las computadoras a las comunicaciones, agregando mayor número de funciones y sobre todo complejidad y sofisticación a los servicios que se podrán brindar al usuario.

Es digno mencionar que Costa Rica disfruta hoy día de un sistema de los más modernos de Latinoamérica, y ha alcanzado uno de los mejores grados de servicio en el campo de las comunicaciones.

### PARAMETROS DE UN SISTEMA TELEFONICO

Un sistema telefónico se define básicamente por dos parámetros que son:

1. El tráfico ofrecido al sistema o sea la cantidad y duración de las llamadas generadas por los usuarios.
2. El grado de servicio que se desea ofrecer al usuario, o sea el número de veces que el abonado debe intentar llamar antes de lograr una comunicación efectiva.

### INTRODUCCION DEL RADIO CELULAR

Una de las últimas innovaciones introducidas en la Telefonía ha sido comercialmente desarrollada a partir de 1984, a pesar de que la idea data de los años 70 y se ha venido utilizando para las comunicaciones militares y de seguridad de los Estados Unidos de América, desde hace una década. Se trata del radio celular.

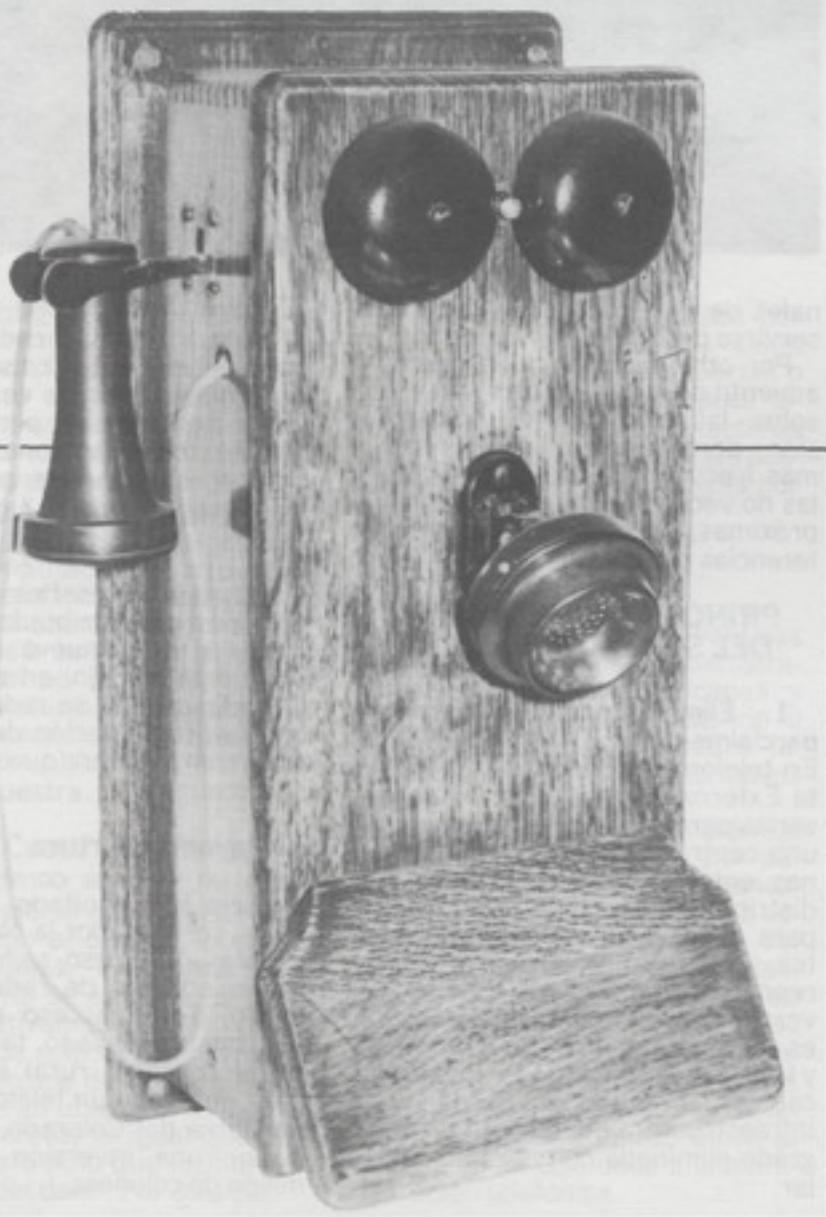
Debido a que no fue sino hasta recientemente que la Comisión Federal de Comunicaciones de los Estados Unidos concedió permiso para la explotación comercial del sistema, apenas en 1984 comenzarán a instalarse los primeros servicios. Sin embargo, para finales de ese año se tenían en operación sistemas en 20 ciudades de los Estados Unidos. Para 1987 se espera que Japón, Escandinavia, Inglaterra, Francia y Alemania también cuenten con el servicio.

Desde un punto de vista práctico, el abonado del radio celular disfrutará de un teléfono similar al Movil-Tel, que existe en nuestro país a un precio sumamente elevado. Sin embargo, la filosofía del sistema es bastante diferente.

Básicamente un sistema telefónico celular consiste de:

- 1.- Una unidad o apartado de muy reducido tamaño.
- 2.- Una serie de células o estaciones de transmisión y recepción que cubren un radio de acción de hasta aproximadamente 25 Kms.
- 3.- Una estación terminal o computadora que se conecta a cualquier central telefónica de servicio público existente.

La unidad de abonado o apartado celular, que se espera que pronto alcance el tamaño de una cajetilla de cigarrillos, irradia potencias tan bajas como 3 watts, permitiendo reducir las posibilidades de interferencia, al mismo sistema y a otros existentes. Esta unidad se comunica con la célula que transmite potencias de aproximadamente 100 watts. Cada célula puede utilizar según su complejidad y los requerimientos de tráfico y grado de servicio, hasta 312 ca-



## INTRODUCCION DEL RADIO CELULAR

Una de las últimas innovaciones introducidas en la telefonía ha sido el radio celular, desarrollado a partir de 1984. Desde que se ha ido dando a conocer, se ha convertido en un medio muy atractivo para las comunicaciones móviles de corto alcance en los Estados Unidos de América. Desde hace unos pocos años se ha desarrollado en el mundo.

Debido a que el radio celular es un sistema de comunicaciones móviles que permite al usuario utilizar el sistema de comunicaciones de un sistema de radio celular en un área geográfica limitada, se ha convertido en un medio muy atractivo para las comunicaciones móviles de corto alcance en los Estados Unidos de América. Desde hace unos pocos años se ha desarrollado en el mundo.

Desde un punto de vista técnico, el radio celular es un sistema de comunicaciones móviles que permite al usuario utilizar el sistema de comunicaciones de un sistema de radio celular en un área geográfica limitada, se ha convertido en un medio muy atractivo para las comunicaciones móviles de corto alcance en los Estados Unidos de América. Desde hace unos pocos años se ha desarrollado en el mundo.

El sistema de radio celular es un sistema de comunicaciones móviles que permite al usuario utilizar el sistema de comunicaciones de un sistema de radio celular en un área geográfica limitada, se ha convertido en un medio muy atractivo para las comunicaciones móviles de corto alcance en los Estados Unidos de América. Desde hace unos pocos años se ha desarrollado en el mundo.

El sistema de radio celular es un sistema de comunicaciones móviles que permite al usuario utilizar el sistema de comunicaciones de un sistema de radio celular en un área geográfica limitada, se ha convertido en un medio muy atractivo para las comunicaciones móviles de corto alcance en los Estados Unidos de América. Desde hace unos pocos años se ha desarrollado en el mundo.

El sistema de radio celular es un sistema de comunicaciones móviles que permite al usuario utilizar el sistema de comunicaciones de un sistema de radio celular en un área geográfica limitada, se ha convertido en un medio muy atractivo para las comunicaciones móviles de corto alcance en los Estados Unidos de América. Desde hace unos pocos años se ha desarrollado en el mundo.

El sistema de radio celular es un sistema de comunicaciones móviles que permite al usuario utilizar el sistema de comunicaciones de un sistema de radio celular en un área geográfica limitada, se ha convertido en un medio muy atractivo para las comunicaciones móviles de corto alcance en los Estados Unidos de América. Desde hace unos pocos años se ha desarrollado en el mundo.



nales de voz, con lo cual podrían servirse de 25 a 30 mil abonados.

Por otra parte el buen planteamiento de la frecuencias y control sobre las potencias de transmisión, permiten reutilizar las mismas frecuencias para varias células no vecinas, pero relativamente próximas, sin problemas de interferencias por co-canal.

### PRINCIPALES VENTAJAS DEL SISTEMA CELULAR

#### 1.- Elimina la Planta Externa parcialmente

En telefonía se conoce como Planta Externa las instalaciones necesarias para conectar un abonado a una central o dos centrales cercanas entre sí. Involucra posteros, distribuidores, cables y herrajes para sujetar los cables a los postes. Esta infraestructura que representa un 32% de toda la inversión de un sistema telefónico, es quizá la que más fallas provoca y la que más contribuye a llenar de cables las ciudades. Toda esa infraestructura quedará en un alto grado eliminada con el radio celular.

#### 2. Mayor Flexibilidad

En la actualidad cada vez que un abonado telefónico se traslada, la administración se ve en la obligación de desplazar personal para realizar todas las conexiones físicas necesarias para poder cambiar el servicio a otro lugar.

Se hacen necesarias nuevas conexiones en distribuidores, armarios y a veces nueva acometida. Todo este trabajo, en un sistema de radio celular, se reduce a cambiar la programación del abonado en la computadora que controla el sistema.

#### 3. Mayor Cobertura

En un sistema convencional el servicio está limitado a aquellas zonas servidas por la planta externa. Más allá de eso, se hacen necesarios equipos de radio punto a punto, o multiacceso a un costo sumamente elevado, tal es el caso de la telefonía rural en nuestro país, en donde un teléfono público en Barra del Colorado, puede requerir una inversión de medio millón de colones.



Mientras que en un sistema celular, la cobertura es casi total, limitada solamente por condiciones muy adversas de propagación, a un costo relativamente constante.

#### 4. Menos Inversión

El sistema requiere de una mayor sofisticación de los equipos de control, (computadoras), a pesar de lo cual la eliminación de la planta externa de abonado redundará en economías importantes en la inversión inicial por abonado, si se consideran sistemas de ciertas capacidades, como las que requerirá cualquier administración telefónica como la nuestra.

#### 5. Menor Costo de Mantenimiento

Si bien es cierto que un sistema de radio como el celular no está exento de fallas, los costos de mantenimiento se espera que bajen significativamente. Por una parte las fallas solo se podrán producir en el enlace de radio, cuyos equipos estarán ubicados en lugares muy concretos al igual que el equipo de control, lo que facilita la localización del daño. Por otra par-

te el sistema no es afectado por condiciones climatológicas como humedad, lluvia, vientos fuertes o daños por excavaciones, poca altura de los cables, etc.; factores que sí afectan los cables y las posteras de las redes telefónicas por pares físicos.

#### CONCLUSION

Debido a las muchas ventajas del radio celular, las administraciones telefónicas americanas y europeas, están ya instalando o planeando ampliar sus redes telefónicas con la nueva tecnología celular.

Existe gran interés también de parte de los fabricantes, por penetrar el mercado latinoamericano. Sin embargo, dado que las comunicaciones son monopolio del estado en prácticamente la totalidad de los países, dependerá de las políticas que en nuestro caso asuma el I.C.E., que podamos contar a corto plazo con un moderno sistema de este tipo que posiblemente traería ventajas, tanto al usuario como economía a la administración telefónica.



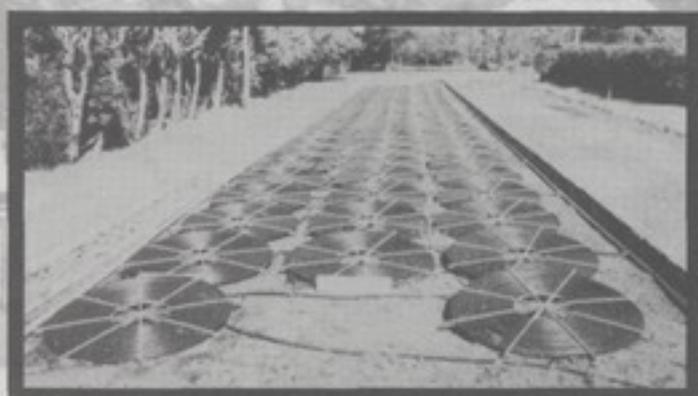
ESTRUCTURAS FERRICAS  
DE CENTROAMERICA, S.A.

***Cuando quiera que su creatividad  
se vuelva tangible, llame a sus amigos***

**Tel.: 26-12-56**

**Iglesia de San Sebastián 200 metros al norte.**

***Deje el sol en nuestras manos...***



*Caliente su piscina por medio de calefacción solar. Nuestro sistema por su alto rendimiento economiza dinero en combustible. Además le brindamos asesoramiento en el diseño de su piscina a fin de que obtenga un óptimo aprovechamiento del sistema, y se lo garantizamos por 7 años.*

**DREZNER**  
COMPAÑÍA S.A.

ING. MECANICO ISRAEL DREZNER COSIOL  
PRESIDENTE

EMPRESA INSCRITA COMO CONSULTORA Y CONSTRUCTORA EN EL C.F.I.A.  
TEL. 22-8012 — APDO. 3284

*Sistema del Club Deportivo Israelita*

**Sr. Profesional**  
**nosotros le ahorramos su tiempo y su dinero.**

*Reunimos en nuestro local, la más amplia variedad de artículos de las más reconocidas marcas.*

Somos distribuidores autorizados de las primeras marcas en:

- Artículos para la construcción en general.
- Artículos eléctricos.
- Artículos de ferretería.



Surtido y alistado en maderas finas, corrientes y de diferentes medidas.

Para un mejor servicio, contamos con aserradero propio.

Quirós Coto Hnos. S.A.  
500 m. E. Ig. Purrá Guadalupe  
Apartado 50 Teléfono **25-82-64**

**EL GUADALUPANO S.A.**

100 m. N. de la Iglesia de Guadalupe

Teléfono **24-22-44**

Bodegas de madera **25-58-83 y 25-20-54**

**Abierto de 6:30 a.m. a 5 p.m.**

Amplia zona parqueo

**La Petite Venetienne**

**Persiana Vertical**

*Nuevos diseños para controlar la luz en el hogar o en la oficina*

**PERSIANAS CANET S.A. TELEFONO: 25-22-95**

**BARRIO QUESADA DURAN, ZAPOTE**

# III Congreso de Ingeniería Civil

## Recomendaciones

MR-2

El ingeniero en la estructura política del país.

MR-2

El ingeniero en la estructura política del país.

### I. AL GOBIERNO CENTRAL

#### 1. Consejo de Gobierno:

- \*\* *Elevar una excitativa para que en los Ministerios y Juntas Directivas de las Instituciones Autónomas, estén debidamente representadas una porción adecuada y reglamentada de las profesiones que dominan en el quehacer de cada una de ellas.*

*No pretende esta recomendación propiciar un sistema de Gobierno Tecnocrático. Citemos algunos ejemplos:*

- *Ministerio de Salud con médicos en sus cargos principales de autoridad.*
- *INVU con ingenieros y arquitectos en su presidencia y en su Junta Directiva.*
- *IMAS con trabajadores sociales y con ingenieros y arquitectos en su presidencia y su Junta Directiva.*
- *Otras Instituciones que deben incluir ingenieros en sus Presidencias Ejecutivas y sus Juntas Directivas son las siguientes:*  
*ICE, SNE, A y A, INCOP, JAPDEVA, IFAM, FECOSA.*

#### 2. Poder Ejecutivo:

- \*\* *Que se le dé preponderancia al proceso planificador de sus actividades de corto, mediano y largo plazo, a fin de que este proceso dirija permanentemente el desempeño de las instituciones en todos los niveles.*

*Conviene recalcar, que un país sin una actitud de respeto a la planificación retardará su proceso de desarrollo, además de frustrar a los técnicos que han intervenido en el planeamiento y a los mismos beneficiarios que terminan perdiendo la confianza en decisiones cambiantes y a veces del equilibrio hacia el bien común.*

MR-7  
Plan Nacional de Vivienda.  
Uso de la tierra.

MR-11  
Problemas de avalúos.  
• Legislación.

MR-4  
Eficiencia de la industria de la  
construcción

MR-7  
Plan Nacional de Vivienda  
• Proyectos paralelos

MR-16  
Permisos de construcción.

*Reiterar que el planeamiento debe estar en estrecha relación con el proceso político para que pueda ser efectivo, de ahí que los técnicos, ingenieros, economistas, planificadores, etc., deban considerar en sus esquemas planificadores los aspectos sociales y políticos.*

- \*\* *Que se busque la forma de convertir al Estado en un gran propietario de tierras para formular programas combinados de desarrollo agrícola, industrial, educación, vivienda, etc., al estilo de los kibuts en Israel.*

### 3. Corte Suprema de Justicia:

- \*\* *Consideramos que las Leyes y Reglamentos existentes, en lo que respecta al concepto de Avalúos y Peritajes, deben ser estudiados exhaustivamente para establecer congruencia y compatibilidad en el objetivo terminal de lograr avalúos y peritajes justos dentro de términos de referencia que permitan hacer más objetivo su análisis. . . El anteproyecto de nuevo Código Procesal Civil deberá considerar, con especial minuciosidad y alcance todos los aspectos concernientes a la tasación de bienes y procedimientos de peritaje. Los procedimientos judiciales en cuanto a nombramiento de peritos y nulidad de dictámenes periciales deben ser analizados y corregidos en forma conveniente, a manera de que los profesionales de avalúos sean aquellos de mejor experiencia académica y técnica y de que existan términos de referencia previamente establecidos que le permitan al Juez decisor obtener un criterio más claro en la definición de su sentencia.*

### 4. Ministerios:

#### a. Ministerio de Salud:

- \*\* *Que elabore sus estudios de factibilidad técnica-económica y de recursos, en forma que respondan a satisfacer al menor costo y para las mejores condiciones de servicio, la real necesidad de construir una obra, con una mínima participación de fines político-electorales.*
- \*\* *Gestionar ante los organismos correspondientes, la instalación de servicios, en especial agua potable y evacuación de aguas negras que permitan acelerar el desarrollo de los proyectos.*
- \*\* *Que se centralice un equipo técnico de todas las instituciones en la oficina revisora, a fin de que sea allí mismo, en donde discutan los problemas, se aprueben o rechacen los planos y se evacúe toda clase de consultas. Revisar las estipulaciones sobre pruebas de infiltración en proyectos de vivienda popular que admiten lotes de 120 M2.*

**MR-4**

La eficiencia de la industria de la construcción.

**MR-7**

Plan Nacional de Vivienda.  
Participación empresas privadas.  
Uso de la tierra.

**MR-8**

Situación económica de C.R. y la industria de la construcción.

**MR-11**

Problemas de avalúos

- Legislación
- Administración

**b. Ministerio de Hacienda:**

- \*\* *Que al licitar la construcción de una obra ya esté seguro de disponer, en el tiempo oportuno, de las partidas presupuestarias y fondos para hacer adelanto inicial de dinero al contratista y pago puntual de las facturas de obra realizada y de reajuste de costos. De otra manera, que el propietario reconozca, por intereses sobre el adeudado, el daño causado al Contratista.  
Que se proponga un análisis de los sistemas impositivos sobre equipo de construcción, herramientas y elementos destinados a la protección de los trabajadores contra accidentes y de la salud ocupacional.  
Consideración aparte debe darse a estas medidas impositivas sobre equipos de construcción por lo que se refiere a la competencia con empresas extranjeras y las disposiciones concernientes de los organismos de financiamiento externo.*
- \*\* *Proponer revisar la legislación tributaria vigentes, en el sentido de deducir del pago de Impuestos sobre la Renta la reinversión en VIVIENDA POPULAR, o un porcentaje de ella.  
Reducción de impuestos indirectos o pseudo impuestos que inciden en los costos de construcción de viviendas. Que el impuesto ya establecido por plusvalía, se dedique a la adquisición de tierras y programas de vivienda.  
Que se establezca un impuesto territorial progresivo sobre las propiedades que están dando rendimiento.*
- \*\* *Incluir la construcción de vivienda de interés social dentro de las reinversiones deducibles del impuesto de la renta.  
Permitir que las obras construidas entre los años de 1985 a 1990 tengan la libertad de contratación para alquilar hasta el año 1999.  
Con el fin de favorecer la capitalización de las empresas y fomentar el ahorro nacional, revisar el régimen tributario del país, sobre todo en lo referente a los porcentajes de impuestos directos.  
Que los artículos de importación para la construcción reciban un trato preferencial en materia de impuestos.*
- \*\* *Especial atención deberá ponerse a las Leyes de Expropiación, Impuesto Territorial, de Ganancias y Pérdidas de Capital, Minería para que se modifiquen en términos consecuentes a eliminar incongruencias existentes así como definir un marco legal apropiado para un desarrollo armónico y justo de la Economía Nacional en todos sus sectores.  
Las instituciones de Censo y Catastro, Tributación Directa, Banca Nacionalizada y Privada, Instituciones Aseguradoras, autarquías de servicio público, deberán revisar sus leyes y reglamentos así como el trámite administrativo a objeto de lograr homogeneidad y flexibilidad en el sistema de avalúos y peritajes que se den en Costa Rica.*

**MR-12**  
**Políticas crediticias**

**MR-4**  
**Eficiencia de la industria de la construcción.**

**MR-10**  
**Inversiones en sector transporte.**

*Consideramos que la dirección general de Tributación Directa y la oficina de Censo y Catastro en acuerdo con el Ministerio de Planificación Nacional deben establecer metodologías muy claras para el análisis del patrimonio nacional inmueble, que permitan determinar curvas isoprecio a índices correctivos apropiados, que faciliten el análisis de avalúos y también la tasación justa y universal para el cobro del impuesto territorial. Semejante programa permitiría mejorar términos de referencia para el avalúo.*

- \*\*** *Recomendar que se establezcan incentivos fiscales tales como depreciación acelerada de edificaciones y certificados de bono tributario para aquellas empresas que inviertan en obras de construcción.*

**c. Ministerio de Obras Públicas y Transporte:**

- \*\*** *Que elabore sus estudios de factibilidad técnica económica y de recursos, en forma que respondan a satisfacer al menor costo y para las mejores condiciones de servicio, la real necesidad de construir una obra, con una mínima participación de fines político-electorales.*

*Que con el propósito de facilitar las relaciones Contratista-Sub Contratista, esté dispuesto a recibir y pagar partes de obra (puertas, ventanas, por ejemplo) y materiales ya en la bodega de la obra o en sitio confiable.*

- \*\*** *Dada la crisis económica por la que atraviesa el país, resulta de fundamental importancia estudiar la estructura de costos del Sector Transporte que constituye uno de los gastos más fuertes dentro de la economía nacional. Dentro de esta estructura casi el 90% es atribuible a costos de operación de la flota, lo cual exige encausar las inversiones en el sector a un mantenimiento adecuado que permita reducirlos y a una mayor atención a políticas tendientes a regular su composición.*

*El país no tiene la capacidad de ahorro suficiente para hacer frente a las fuertes inversiones que se requieren, lo cual obliga a hacer uso del crédito externo. Este crédito genera endeudamiento y dependencia económica por lo que se debe prestar atención a que su utilización se encamine a los proyectos de mayor rentabilidad económica. La planificación juega un papel decisivo para determinar hacia qué proyectos deben ser encaminadas las inversiones.*

*Aunque existe una Dirección de Planificación en el Ministerio de Obras Públicas y Transporte y ésta ha realizado grandes esfuerzos en el campo de la planificación, a través de estudios como el ETASJ, el Plan Nacional de Transporte y otros, resulta claro que estos esfuerzos no han sido suficientes, en parte, por la relativa autonomía y descentralización de los entes e instituciones involucrados.*

*No existe una verdadera competencia por los recursos,*

MR-11  
Problemas de avalúos  
• Legislación

MR-11  
Problemas de avalúos  
• Administración

MR-4  
Eficiencia de la industria de la  
construcción

MR-4  
Eficiencia de la industria de la  
construcción.

MR-2  
El ingeniero en la estructura  
política del país.

*más bien lo que sucede es que los recursos se destinan a aquellos componentes del sistema que en un momento dado están en crisis con la consiguiente carencia de la necesaria visión global.*

- \*\*** *Consideramos que las Leyes y Reglamentos existentes, en lo que respecta al concepto de Avalúos y Peritajes, deben ser estudiados exhaustivamente para establecer congruencia y compatibilidad en el objetivo terminal de lograr avalúos y peritajes justos dentro de términos de referencia que permitan hacer más objetivo su análisis. Los reglamentos de las diferentes instituciones del Estado, relativos a expropiaciones de terrenos y servidumbres deberían integrarse a nivel nacional y con enfoque tal que elimine el fenómeno de participación de la institución interesada como juez y parte en el asunto. Este caso es típico en el caso de bienes siniestrados.*

#### **d. Ministerio de Planificación Nacional:**

- \*\*** *Consideramos que la dirección general de Tributación Directa y la Oficina de Censo y Catastro en acuerdo con el Ministerio de Planificación Nacional deben establecer metodologías muy claras para el análisis del patrimonio nacional inmueble, que permitan determinar curvas iso-precio a índices correctivos apropiados, que faciliten el análisis de avalúos y también la tasación justa y universal para el cobro del impuesto territorial. Semejante programa permitiría mejorar términos de referencia para el avalúo.*

#### **e. Ministerio de Educación Pública:**

- \*\*** *Que con el propósito de facilitar las relaciones Contratista-Sub Contratista, esté dispuesto a recibir y pagar partes de obra (puertas, ventanas, por ejemplo) y materiales ya en la bodega de la obra o en sitio confiable.*

#### **f. Ministerio de Trabajo:**

- \*\*** *Proponer una nueva política salarial para los obreros de la construcción, que sea estímulo para que ellos sientan interés en el mejoramiento de su propia capacidad y calidad de trabajo.*

## **II. INSTITUCIONES AUTONOMAS**

### **1. I.N.V.U.**

- \*\*** *Que se le dé preponderancia al proceso planificador de sus actividades de corto, mediano y largo plazo, a fin de que este proceso dirija permanentemente el desempeño de esas instituciones en todos los niveles.*

**MR-4**  
Eficiencia de la industria de la construcción.

**MR-7**  
Plan Nacional de Vivienda.  
Proyectos paralelos.

**MR-8**  
Situación económica de C.R. y la industria de la construcción.

**MR-9**  
La geotecnia en Costa Rica

**MR-11**  
Problemas de avalúos  
Legislación

*Conviene recalcar, que un país sin una actitud de respeto a la planificación retardará su proceso de desarrollo, además de frustrar a los técnicos que han intervenido en el planeamiento y a los mismos beneficiarios que terminan perdiendo la confianza en decisiones cambiantes y a veces apartadas del equilibrio hacia el bien común.*

*Reiterar que el planeamiento debe estar en estrecha relación con el proceso político para que pueda ser efectivo, de ahí que los técnicos, ingenieros, economistas, planificadores, etc., deban considerar en sus esquemas planificadores los aspectos sociales y políticos.*

**\*\*** *Que elabore sus estudios de factibilidad técnica-económica y de recursos, en forma que respondan a satisfacer al menor costo y para las mejores condiciones de servicio, la real necesidad de construir una obra, con una mínima participación de fines político-electorales.*

*Que con el propósito de facilitar las relaciones Contratista Sub-Contratista, esté dispuesto a recibir y pagar partes de obra (puertas, ventanas, por ejemplo) y materiales ya en la bodega de la obra o en sitio confiable.*

**\*\*** *Eliminación de requisitos no indispensables para las construcciones de vivienda hasta un valor de ₡ 300.000. Gestionar el financiamiento para desarrollo de multifamiliares en aquellos terrenos que son reserva de instituciones y que no son aptos para desarrollos unifamiliares.*

**\*\*** *Incluir la construcción de vivienda de interés social dentro de las reinversiones deducibles del impuesto de la renta.*

**\*\*** *Hacer una excitativa a las instituciones del país para que adecúen en sus organizaciones para llevar a cabo las investigaciones geotécnicas de acuerdo al desarrollo tecnológico logrado en otras ramas de la ingeniería, sobre todo tendientes a suministrar más y mejor información al contratista y que se garanticen los costos menores y la calidad de las obras que se construyen en el país con inversiones millonarias.*

**\*\*** *Consideramos que las Leyes y Reglamentos existentes, en lo que respecta al concepto de Avalúos y Peritajes, deben ser estudiados exhaustivamente para establecer congruencia y compatibilidad en el objetivo terminal de lograr avalúos y peritajes justos dentro de términos de referencia que permitan hacer más objetivo su análisis. Los reglamentos de las diferentes instituciones del Estado, relativos a expropiaciones de terrenos y servidumbres deberían integrarse a nivel nacional y con un enfoque tal que elimine el fenómeno de participación de la institución interesada como juez y parte en el asunto. Esta caso es típico en el caso de bienes siniestrados.*

MR-16  
Permisos de construcción.

MR-2  
El ingeniero en la estructura  
política del país.

MR-9  
La geotecnia en Costa Rica

MR-2  
El ingeniero en la estructura  
política del país.

- \*\* *Que la solución de los trámites para permisos de construcción, se regulen mediante una Ley que determine los campos de acción de cada entidad.*  
*Que se centralice un equipo técnico de todas las instituciones en la oficina revisora, a fin de que sea allí mismo, en donde discutan los problemas, se aprueben o rechacen los planos y se evacúe toda clase de consultas.*  
*Dar cursos de capacitación para aprobación de planos, para funcionarios de municipalidades rurales que estén involucrados en los trámites de permisos de construcción.*  
*Pedir a la oficina revisora de planos, establecer oficinas regionales.*  
*Estudiar la posibilidad de exonerar de impuestos a todas aquellas construcciones cuyo valor sea menor de ₡300.000.*  
*Que se pida la intervención de ingenieros analistas en la elaboración de Leyes y Reglamentos para el trámite de permisos de construcción.*  
*Que se instale un buzón de sugerencias en la Oficina Centralizadora de Permisos.*

2. I.C.E.

- \*\* *Que se le dé preponderancia al proceso planificador de sus actividades de corto, mediano y largo plazo, a fin de que este proceso dirija permanentemente el desempeño de esas instituciones en todos los niveles.*  
*Conviene recalcar, que un país sin una actitud de respeto a la planificación retardará su proceso de desarrollo, además de frustrar a los técnicos que han intervenido en el planeamiento y a los mismos beneficiarios que terminan perdiendo la confianza en decisiones cambiantes y a veces apartadas del equilibrio hacia el bien común.*  
*Reiterar que el planeamiento debe estar en estrecha relación con el proceso político para que pueda ser efectivo, de ahí que los técnicos, ingenieros, economistas, planificadores, etc. deban considerar en sus esquemas planificadores los aspectos sociales y políticos.*

- \*\* *Que adecúen sus organizaciones para llevar a cabo las investigaciones geotécnicas de acuerdo al desarrollo tecnológico logrado en otras ramas de la ingeniería, sobre todo tendientes a suministrar más y mejor información al contratista y que se garanticen los costos menores y la calidad de las obras que se construyen en el país con inversiones millonarias.*

3. I.F.A.M.

- \*\* *Que se le dé preponderancia al proceso planificador de sus actividades de corto, mediano y largo plazo, a fin de que este proceso dirija permanentemente el desempeño de esas instituciones en todos los niveles.*

**MR-4**  
Eficiencia de la industria de la construcción

**MR-16**  
Permisos de construcción

**MR-2**  
El ingeniero en la estructura política del país

**MR-3**  
Suministro de agua potable.

*Conviene recalcar, que un país sin una actitud de respeto a la planificación retardará su proceso de desarrollo, además de frustrar a los técnicos que han intervenido en el planeamiento y a los mismos beneficiarios que terminan perdiendo la confianza en decisiones cambiantes y a veces apartadas del equilibrio hacia el bien común.*

*Reiterar que el planeamiento debe estar en estrecha relación con el proceso político para que pueda ser efectivo, de ahí que los técnicos, ingenieros, economistas, planificadores, etc., deban considerar en sus esquemas planificadores los aspectos sociales y políticos.*

- \*\*** *Que elabore sus estudios de factibilidad técnica económica y de recursos, en forma que respondan a satisfacer al menor costo y para las mejores condiciones de servicio, la real necesidad de construir una obra, con una mínima participación de fines político-electorales.*
- \*\*** *Dar cursos de capacitación para aprobación de planos, para funcionarios de Municipalidades rurales que estén involucrados en los trámites de permisos de construcción.*

#### **4. Acueductos y Alcantarillados**

- \*\*** *Que se le dé preponderancia al proceso planificador de sus actividades de corto, mediano y largo plazo, a fin de que este proceso dirija permanentemente el desempeño de esas instituciones en todos los niveles.*  
*Conviene recalcar, que un país sin una actitud de respeto a la planificación retardará su proceso de desarrollo, además de frustrar a los técnicos que han intervenido en el planeamiento y a los mismos beneficiarios que terminan perdiendo la confianza en decisiones cambiantes y a veces apartadas del equilibrio hacia el bien común.*  
*Reiterar que el planeamiento debe estar en estrecha relación con el proceso político para que pueda ser efectivo, de ahí que los técnicos, ingenieros, economistas, planificadores, etc., deban considerar en sus esquemas planificadores los aspectos sociales y políticos.*
- \*\*** *Reconocer la importancia del agua potable y establecer prioridades dentro de las actividades del Gobierno tendientes a impulsar un mejor desarrollo del abastecimiento público de agua potable y una mejor utilización del recurso hídrico.*  
*Definir una política tarifaria uniforme que abarque todo el país.*  
*Profesionalizar el personal de mayor jerarquía administrativa en el sector agua potable.*  
*Promover mayor coordinación entre las instituciones.*  
*Aportar mayores recursos para la investigación.*

MR-4

Eficiencia de la industria de la construcción.

MR-7

Plan Nacional de Vivienda.

- Proyectos paralelos

MR-9

La geotecnia en Costa Rica.

MR-2

El ingeniero en la estructura política del país.

MR-9

La geotecnia en Costa Rica

MR-2

El ingeniero en la estructura política del país.

\*\* *Que elabore sus estudios de factibilidad técnica económica y de recursos, en forma que respondan a satisfacer al menor costo y para las mejores condiciones de servicio, la real necesidad de construir una obra, con una mínima participación de fines político-electorales.*

\*\* *Gestionar ante los organismos correspondientes, la instalación de servicios en especial agua potable y evacuación de aguas negras que permitan acelerar el desarrollo de los proyectos.*

\*\* *Que adecúen sus organizaciones para llevar a cabo las investigaciones geotécnicas de acuerdo al desarrollo tecnológico logrado en otras ramas de la ingeniería, sobre todo tendientes a suministrar más y mejor información al contratista y que se garanticen los costos menores y la calidad de las obras que se construyen en el país con inversiones millonarias.*

## 5. FECOSA

\*\* *Que se le dé preponderancia al proceso planificador de sus actividades de corto, mediano y largo plazo, a fin de que este proceso dirija permanentemente el desempeño de esas instituciones en todos los niveles.*

*Conviene recalcar, que un país sin una actitud de respeto a la planificación retardará su proceso de desarrollo, además de frustrar a los técnicos que han intervenido en el planeamiento y a los mismos beneficiarios que terminan perdiendo la confianza en decisiones cambiantes y a veces apartadas del equilibrio hacia el bien común.*

*Reiterar que el planeamiento debe estar en estrecha relación con el proceso político para que pueda ser efectivo, de ahí que los técnicos, ingenieros, economistas, planificadores, etc., deban considerar en sus esquemas planificadores los aspectos sociales y políticos.*

\*\* *Que adecúen sus organizaciones para llevar a cabo las investigaciones geotécnicas de acuerdo al desarrollo tecnológico logrado en otras ramas de la ingeniería sobre todo tendientes a suministrar más y mejor información al contratista y que se garanticen los costos menores y la calidad de las obras que se construyen en el país con inversiones millonarias.*

## 6. I.N.A.

\*\* *Que se le dé preponderancia al proceso planificador de sus actividades de corto, mediano y largo plazo, a fin de que este proceso dirija permanentemente el desempeño de esas instituciones en todos los niveles.*

*Conviene recalcar, que un país sin una actitud de*

MR-7  
Plan Nacional de Vivienda.  
● Participación ingeniero civil en el campo vivienda popular.

MR-4  
Eficiencia de la industria de la construcción.

MR-11  
Problemas de avalúos.  
● Legislación  
● Administración

MR-16  
Permisos de construcción.

respeto a la planificación retardará su proceso de desarrollo, además de frustrar a los técnicos que han intervenido en el planeamiento y a los mismos beneficiarios que terminan perdiendo la confianza en decisiones cambiantes y a veces apartadas del equilibrio hacia el bien común.

Reiterar que el planeamiento debe estar en estrecha relación con el proceso político para que pueda ser efectivo, de ahí que los técnicos, ingenieros, economistas, planificadores, etc., deban considerar en sus esquemas planificadores los aspectos sociales y políticos.

- \*\* Solicitarle la preparación de un currículum para un técnico medio en construcción de viviendas, que cuente con capacidad para transmitir conocimientos y que conozca los elementos necesarios para una adecuada comunicación y manejo de grupos marginales, todo con miras a mejorar la respuesta de las comunidades en la solución de sus propios problemas de infraestructura habitacional.

## 7. Municipalidades

- \*\* Que con el propósito de facilitar las relaciones Contratista —Sub-Contratista, estén dispuestas a recibir y pagar partes de obra (puertas, ventanas, por ejemplo) y materiales ya en la bodega de la obra o en sitio confiable.
- \*\* Consideramos que las Leyes y Reglamentos existentes, en lo que respecta al concepto de Avalúos y Peritajes, deben ser estudiados exhaustivamente para establecer congruencia y compatibilidad en el objetivo terminal de lograr avalúos y peritajes justos dentro de términos de referencia que permitan hacer más objetivo su análisis. Los reglamentos de las diferentes instituciones del Estado, relativos a expropiaciones de terrenos y servidumbres deberían integrarse a nivel nacional y con un enfoque tal que elimine el fenómeno de participación de la institución interesada como juez y parte en el asunto. Este caso es típico en el caso de bienes siniestrados.  
Debe ponerse especial atención a todo lo relativo a Impuestos creados por las Municipalidades del país con respecto a exploraciones de los recursos disponibles en la región que puedan impactar negativamente en el desarrollo de la economía nacional.  
Como ejemplo: Imponer a industrias, frente de propiedades, recursos del suelo.
- \*\* Que la solución de los trámites para permisos de construcción, se regulen mediante una Ley que determine los campos de acción de cada entidad.  
Buscar la forma legal de incorporar a las Municipalidades en un trámite ordenado y único de aprobación de planos.

## MR-4

Eficiencia de la industria de la construcción.

## MR-7

Plan Nacional de Vivienda

- Participación empresas privadas.

## MR-12

Políticas crediticias

## MR-14

Código sísmico de Costa Rica

*Coordinar con Municipalidades lejanas y el correo, la posibilidad de usar esos servicios para el transporte de planos desde lugares alejados hasta las oficinas de revisión.*

*Revisar la reglamentación obsoleta que existe respecto a cuales construcciones requieren planos firmados por un ingeniero, arquitecto o maestro de obras y cuales no. Que el C.F.I.A., con asesoría de la Municipalidad de San José, edite una guía general que oriente a las municipalidades en la toma de decisiones respecto a permisos de construcción.*

### III. CAMARA DE LA CONSTRUCCION

- \*\* *Que se promuevan cursos de capacitación para que las empresas mejoren y logren eficientes sistemas de presupuestación, de la adecuada logística en la disponibilidad de materiales, mano de obra y equipo de construcción, para que sus programas de ejecución sean un magnífico instrumento de acción y de control de su eficiencia.*
- \*\* *La Empresa Privada debe coadyuvar a la solución del problema de la vivienda en dos campos paralelos:*
  - Como ejecutora de los Concursos Públicos.*
  - Con proyectos de concepción particular o con proyectos conocidos como "Llave en mano", con la paternidad estatal.*

*En lo referente al punto "b", sólo se logrará un pleno desarrollo de ambos sistemas con la colocación del producto por medio de las Instituciones del Estado, (esto elimina el porcentaje de gastos por Comisión de Ventas y Propaganda y Cargo de Intereses) y siempre y cuando se cuente con la ayuda y no con la oposición de las Municipalidades al desarrollo de tales proyectos en sus localidades.*

*La marcha normal de tales proyectos, solo podría ser una realidad con una financiación adecuada por parte del Estado en lo que respecta a los desarrollos del punto "b".*

*En lo referente a los Concursos Públicos se impone la precalificación de Empresas Constructoras para evitarles serios problemas a éstas y a las instituciones respectivas.*

- \*\* *Que establezca un banco de información permanente sobre las fuentes de crédito disponibles, su ámbito de aplicación, su costo y sobre los trámites necesarios para tener acceso a esos recursos.*  
*Se sugiere coordinar esta información con el Ministerio de Planificación.*

- \*\* *Prestar una gran atención a la necesidad que los arquitectos, e ingenieros en el campo de la construcción y consultores en general, se integren activamente a la divulgación y estudio del Código Sísmico.*

- MR-7**  
Plan Nacional de Vivienda.
- Plan Nacional de vivienda popular.
  - Proyectos paralelos.

**MR-9**  
La geotecnia en Costa Rica.

**MR-14**  
Código sísmico de Costa Rica.

**MR-1**  
Administración de proyectos de ingeniería.

**MR-4**  
Eficiencia de la industria de la construcción

**MR-9**  
La geotecnia en Costa Rica.

#### IV. CAMARA CONSULTORES PRIVADOS

- \*\* *Estudiar la posibilidad de eximir o fijar honorarios menores para proyectos de vivienda popular. Apoyar los proyectos de vivienda que realiza el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, sean estos de tipo unifamiliar, multifamiliares y lotes con servicio. Para este tipo de proyectos y en especial para el proyecto de lotes con servicios, instar a los ingenieros que asesoren a las municipalidades o que participen en la aprobación de estos proyectos, a dar su apoyo a los mismos.*
- \*\* *Instar a los profesionales y empresas que se desempeñan en esta área a mejorar el nivel de sus trabajos de acuerdo al reglamento propuesto. Promover una mejor relación entre los profesionales de las distintas áreas que conforman la geotecnia y así sumar esfuerzos para obtener la solución a los problemas muy frecuentes en nuestro medio en una forma eficiente y altamente calificada. Promover la creación de un banco de información que permita que las experiencias obtenidas en proyectos ejecutados por las instituciones del Estado estén al alcance de todos los profesionales interesados.*
- \*\* *Prestar una gran atención a la necesidad que los arquitectos e ingenieros en el campo de la construcción y consultores en general, se integren activamente a la divulgación y estudio del Código Sísmico.*

#### V. INSTITUCIONES ENSEÑANZA SUPERIOR

- \*\* *Debe revisarse la formación en administración de los estudiantes de ingeniería civil para que, sin descuidar su preparación básica como ingenieros, comprendan la importancia del manejo de recursos, del planeamiento de labores y el seguimiento y control de las mismas. En otras palabras que conozcan la importancia de una buena administración. Como estudios de pos grado o de educación continuada, debe ofrecerse a los ingenieros la oportunidad de conocer mejor las técnicas administrativas y su implementación, así como las experiencias acumuladas en el país. En este aspecto, tanto las universidades como el Colegio, pueden y deben desarrollar una labor de vanguardia.*
- \*\* *Que se gestione, con los organismos de educación superior, la preparación de Ingenieros de mantenimiento de las obras civiles y sus instalaciones de operación.*
- \*\* *Que las universidades sometan a estudio el perfil profesional en lo relativo a este campo.*

MR-11  
Problemas de avalúos.  
• Técnicos

MR-13  
El ingeniero y las relaciones vincu-  
lantes con un sistema de defen-  
sa civil.

MR-15  
Ética y ejercicio profesional.

MR-7  
Plan Nacional de Vivienda.  
• Vivienda popular.

MR-4  
La eficiencia de la industria de  
la construcción.

MR-11  
Problemas de avalúos  
• Técnicos.

MR-12  
Políticas crediticias

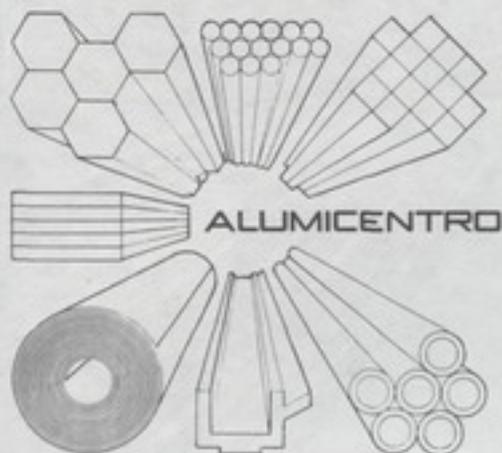
- \*\* *Las Instituciones de Educación Superior del país deberán proporcionar carreras y cursos de extensión en la disciplina de valoración de bienes a objeto de nutrir de conocimientos específicos en esta materia a los diferentes profesionales.*
- \*\* *Que se establezcan dentro de las especialidades o subespecialidades en la enseñanza de la carrera de ingeniería, un conjunto de disciplinas relacionadas con la previsión, atención y enfrentamiento de catástrofes.*
- \*\* *Gestionar el establecimiento de cursos de ética para los estudiantes de ingeniería, así como cursillos para los ingenieros incorporados al Colegio.*
- \*\* *Solicitar la preparación de un currículum para un técnico medio en construcción de viviendas, que cuente con capacidad para transmitir conocimientos y que conozca los elementos necesarios para una adecuada comunicación y manejo de grupos marginales, todo con miras a mejorar la respuesta de las comunidades en la solución de sus propios problemas de infraestructura habitacional.*

#### VI. INSTITUCIONES FINANCIERAS

- \*\* *Que estudien, definan y propongan, medios más ágiles en la aprobación de préstamos de bancos internacionales de financiamiento, a efecto de disponer de los recursos para el momento más propicio de ejecución de la obra. Que revisen y dispongan reducción de requisitos y trámites burocráticos para la concesión de préstamos a las empresas constructoras, y a los interesados en construcción de obras para su propio uso o para la venta a terceros.*
- \*\* *Deberán revisar sus leyes y reglamentos así como el trámite administrativo a objeto de lograr homogeneidad y flexibilidad en el sistema de avalúos y peritajes que se den en Costa Rica.*
- \*\* *Hacer excitativa a los Bancos de Costa Rica, Anglo Costarricense y Crédito Agrícola de Cartago para que establezcan sistemas de fideicomiso similares al que tiene operando el Banco Nacional de Costa Rica. Sugerirles que dediquen los recursos que se capten a través de este mecanismo financiero a financiar inversión en construcciones. Recomendar a las autoridades que corresponda que se establezca una caja central hipotecaria o banco hipotecario que obtenga recursos del público y de organismos financieros y lo dedique a financiar la inversión en construcciones. Divulgar que existe un registro selectivo de capitales para aquellos inversionistas que deseen invertir en construcción de vivienda.*

# ALUMICENTRO S.A.

## PERFILES DE ALUMINIO



Contamos con todo tipo de perfiles para fachadas externas e internas

- \* Platinas, Barras, Tubos, Canales.
- \* Puertas de baño.
- \* Puertas corredizas.
- \* Láminas, Planchas y otros.

### PRODUCTOS ALUMICENTRO TODO EN ALUMINIO

Venta mínima en Perfiles desde 24Cm. en adelante

Los pedidos pueden ser tanto de fabrica como de distribuidores. Además tenemos catálogos completo de planos al servicio del cliente en el almacén.

### DISTRIBUIDORES DE ALUMINIO DE CENTROAMERICA-ALDECA

Telex: Alomic 2995 C.R. carretera a Desamparados  
Centro Comercial del Sur 100 Mts. sur

**30-2423 27-7883**

### NUEVO DIRECTOR EJECUTIVO SALUDA A NUESTROS MIEMBROS

*Bajo ningún punto de vista quiero dejar pasar esta oportunidad para hacer del conocimiento de todos y cada uno de los miembros del Colegio Federado, que desde mi posición interina de Director Ejecutivo trataré de corresponder a la confianza depositada en mi persona por la Junta Directiva General, para lograr dentro de las limitaciones que estamos pasando, situación que no dudamos será pasajera, que sigamos disfrutando de todas las actividades, sociales, técnicas y culturales, que el Colegio Federado a puesto siempre a la disposición de todos sus miembros.*

*Las puertas de las oficinas de la Dirección Ejecutiva permanecerán abiertas para que ustedes tengan un contacto directo con la Dirección y nos expongan sus proyectos, sus ideas y sus problemas, todo con el afán de darle más vigor al Colegio Federado.*

*Dentro de la gama de actividades que les ofrece el Colegio Federado todos los años, vale la pena señalar que las actividades técnicas tendrán siempre la mejor de las acogidas, sin menospreciar claro está, los eventos sociales y culturales, que también son necesarios para el quehacer espiritual de todos ustedes.*

*Fraternalmente,*

*Ing. Guillermo de la Rocha Hidalgo*

**Cinco "ideas constructivas"  
en una sola calidad:**

**METALCO**

**Más techo, más calidad.**

Metalco Colima de Tibás

Teléfonos: 35-20-28  
36-43-39  
36-08-39

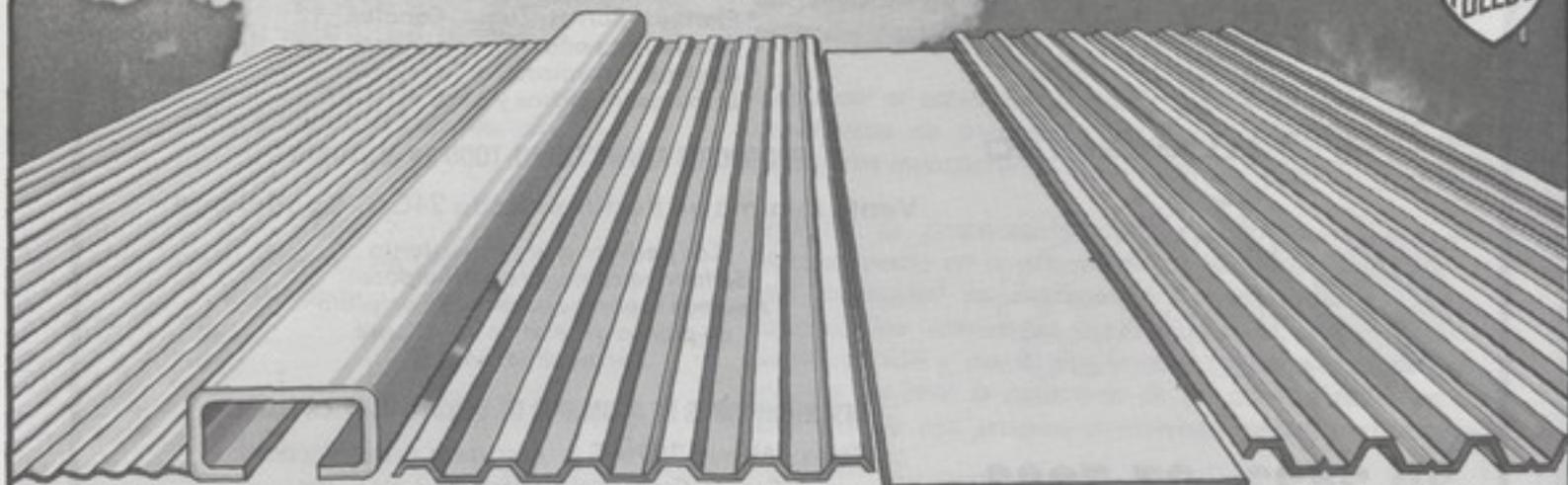


Lámina ondulada

Perfiles

Lámina rectangular

Lámina lisa

Canaleta

**SQ6** La solución flexible



Equipos de sonido P.A.  
Amplificadores, columnas, micrófonos  
parlantes, etc.



**ELECTROCOM**

Apdo. 7742, Tlx. 3050 CR, Tel. 53-00-83



# Proyecto: Tabacalera Costarricense S.A.



El arquitecto puede aplicar conceptos innovadores con acrílicos Plastiluz combinando economía y belleza sin igual.

La luz natural penetrando a través de un techo acrílico instalado a gran altura crea una impresión espaciosa y externa a las nuevas oficinas de Tabacalera Costarricense



Proyecto: Tabacalera Costarricense S.A.  
Propietario: Tabacalera Costarricense S.A.  
Coordinador: Sr. Michael Brownick  
Diseño: DYPSA  
Arq. Raúl Goddard  
Constructor: Edica Ltda.  
Ing. Director: Ing. Federico Lachner  
Ing. Residente: Ing. Oscar Padilla

Asesoramiento,  
Diseño,  
Fabricación e  
Instalación: por **neon nieto s.a.**

# PLASTILUZ®



MARCA REGISTRADA DE **neon nieto s.a.**

Tel.: 35 - 67 - 55

# Pavimento de concreto

## Una alternativa económica

Ing. Eddy Bravo T.

Presentado en el  
III Congreso de Ingeniería Civil

Tradicionalmente se ha considerado al asfalto como una alternativa más barata que el concreto en la construcción de rutas pavimentadas. Sin embargo, los profundos cambios tecnológicos que se han producido en el mundo, acompañados por el encarecimiento del petróleo y sus derivados, plantean la necesidad de revisar estos conceptos.

El objetivo de esta ponencia es plantear una serie de interrogantes sobre estos aspectos y aportar conclusiones preliminares, para ser evaluadas posteriormente con mayor detenimiento, si se aceptan como valederos los resultados aquí obtenidos.

Es sorprendente el desconocimiento que se tiene de algunas de las particularidades del pavimento de concreto, pero lo son más las falsas creencias, y los conceptos y juicios erróneos. Las actividades de un Congreso como en el que participamos el día de hoy, tienen como finalidad, no sólo rectificar las opiniones, sino además, y esto es lo importante,

suministrar argumentos, debidamente sustentados, que permitan evaluar de manera equitativa los pavimentos de concreto y motivar a las personas que de una u otra manera intervienen en la toma de decisiones sobre la elección de pavimentos de un sistema vial determinado.

Los argumentos para sustentar la competitividad de los pavimentos de hormigón o concreto arrojan una gran lista de estos, pero por razones de tiempo sólo se mencionan los más importantes.

Consideramos primero la calidad. Las losas de concreto se comportan como vigas rígidas que transmiten muy poca carga al suelo; por lo tanto, su comportamiento es casi independiente de la capacidad de soporte del suelo.

Una carga de llanta de 3.200 kg. aplicada sobre una losa de concreto de 20 cms causa una presión en el suelo de solamente 0,21 kg/cm<sup>2</sup>, al distribuirse la carga de la llanta sobre más de 4.85 metros del suelo. Además como el pavimento de concreto se diseña exclusivamente para las

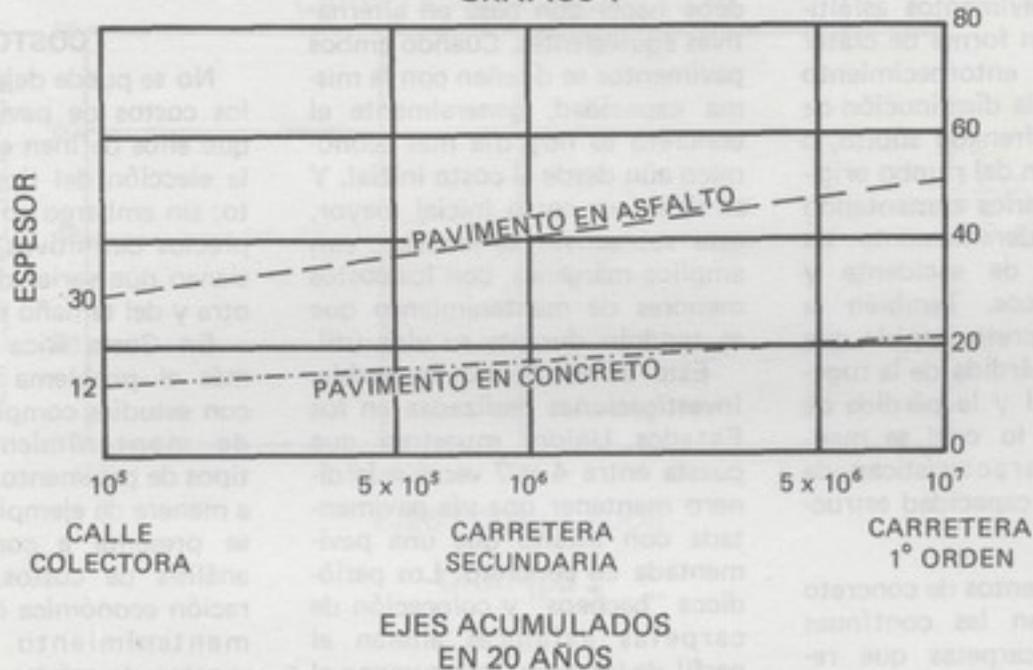
cargas máximas que van a circular por él, y no para las normales del tráfico, el aumento del volumen de vehículos, que no sobrepasen las cargas de diseño no los afecta.

Por su color claro, los pavimentos de concreto reflejan mejor las luces que los de superficie oscura como el asfalto. Esto se traduce en mayor seguridad para los usuarios de las vías y en un menor costo de instalación y operación del alumbrado de calles y carreteras. Los costos de iluminación de una calle de concreto llegan a ser del orden del 50% del de los de iluminación de superficies asfálticas.

Debido a que se pueden construir con una rugosidad determinada, los pavimentos de concreto poseen una resistencia al deslizamiento que ofrece mayor seguridad a la circulación de vehículos y una menor distancia de frenado, tanto en estado seco, como en estado húmedo. La distancia de frenado de un vehículo circulando a 50 km/hora es un 12% menor en un pavimento rígido que en uno de asfalto.

**TENDENCIAS ESTRUCTURALES DE LOS PAVIMENTOS**

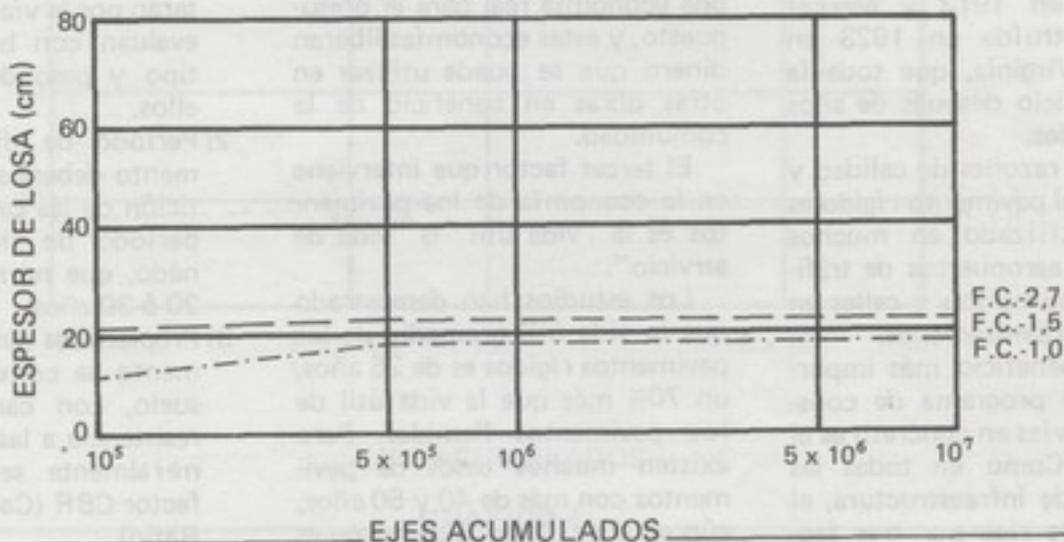
**GRAFICO 1**



**ESPESOR DE LA LOSA (M.R. 40) PARA PAVIMENTOS RIGIDOS EN SUELOS CON CBR-2**

**GRAFICO 2**

SUB-BASE GRANULAR = 10



La solidéz del pavimento de concreto es una de las principales ventajas ya que ello evita que se presente la más común de las fallas de los pavimentos asfálticos: el hueco en forma de cráter que origina el entorpecimiento del tráfico por la disminución de la velocidad y frenado súbito, o por la desviación del rumbo original para esquivarlos aumentando además considerablemente las posibilidades de accidente y daños mecánicos. También la solidéz del concreto impide que se presente la pérdida de la rugosidad superficial y la pérdida de espesores, con lo cual se mantienen las características de seguridad y su capacidad estructural.

En los pavimentos de concreto no se necesitan las contínuas sobrecapas o carpetas que requiere el pavimento de asfalto para mantener su capacidad estructural. Un pavimento asfáltico puede llegar a perder hasta 1 cm de espesor por año, por la circulación de vehículos.

De la durabilidad del pavimento de concreto hablan por sí solos algunos ejemplos construídos hace muchos años, como las calles de Duluth, Minnesota, construídas en 1910. Hoyt Street, Fond du Lac, Wisconsin, construída en 1913 y Market Street construída en 1923 en Roanoke, Virginia, que todavía prestan servicio después de años de construídas.

Por estas razones de calidad y economía, el pavimento rígido es el más utilizado en muchos países para aeropuertos de tráfico pesado, autopistas y calles en ciudades y urbanizaciones.

Pero el beneficio más importante de un programa de construcción de vías en concreto es el financiero. Como en todas las inversiones de infraestructura, el costo real se rige por tres fac-

tores: 1) Costo inicial, 2) Costo de mantenimiento, y 3) Vida de servicio.

Al hablar de costos iniciales, se debe hacer con base en alternativas equivalentes. Cuando ambos pavimentos se diseñan con la misma capacidad, generalmente el concreto es hoy día más económico aún desde el costo inicial. Y si tiene un costo inicial mayor, este sobrecosto se justifica, con amplios márgenes, con los costos menores de mantenimiento que se tendrán durante su vida útil.

Este es un hecho innegable. Investigaciones realizadas en los Estados Unidos muestran que cuesta entre 4 y 7 veces más dinero mantener una vía pavimentada con asfalto que una pavimentada en concreto. Los periódicos "bacheos" y colocación de carpetas asfálticas alteran el perfil de las rutas, interrumpen el tránsito y los costos se incrementan cada vez en una proporción alarmante, costos que hay que incluir en el presupuesto de Obras Públicas y Municipalidades año tras año, convirtiéndose en una carga para la comunidad entera, que tendrá que pagar por el mantenimiento de éstas a través de impuestos.

Para el Gobierno, los pavimentos de concreto significan menos costo de mantenimiento, una economía real para el presupuesto, y estas economías liberan dinero que se puede utilizar en otras obras en beneficio de la comunidad.

El tercer factor que interviene en la economía de los pavimentos es la "vida útil" o "vida de servicio".

Los estudios han demostrado que la vida útil promedio de los pavimentos rígidos es de 25 años, un 70% más que la vida útil de los pavimentos flexibles. Pero existen muchos casos de pavimentos con más de 40 y 50 años, aún aquí en Costa Rica, como es

el caso del pavimento alrededor de La Sabana, a pesar de que no fue diseñado para los actuales volúmenes de carga y tránsito.

## COSTOS

No se puede dejar de hablar de los costos de pavimentación ya que ellos definen en buena parte la elección del tipo de pavimento; sin embargo no se pueden dar precios definitivos, ya que estos tienen que variar de una región a otra y del tamaño de la obra.

En Costa Rica tenemos además el problema de no contar con estudios completos de costos de mantenimiento de ambos tipos de pavimento. Sin embargo, a manera de ejemplo únicamente, se presenta a continuación un análisis de costos, una comparación económica que muestra el mantenimiento de los pavimentos de asfalto y de concreto realizado por el Instituto Colombiano de Productores de Cemento y la Secretaría de Obras Públicas de ese país.

Lo importante al hacer una comparación de costos es que las estructuras sean equivalentes, diseñadas para las mismas variables.

Estas variables son las siguientes:

- 1) La carga que va a soportar representada en cantidad de "ejes" de camión que transitarán por la vía. Estas cargas se evalúan con base al número, tipo y peso de cada uno de ellos.
- 2) Período de diseño. El pavimento deberá soportar la repetición de las cargas durante un período de tiempo determinado, que normalmente es de 20 ó 30 años.
- 3) Propiedades del suelo. El pavimento se construye sobre un suelo, con características de resistencia a las cargas, que generalmente se mide con el factor CBR (California Bearing Ratio).

ESPESOR DE BASE GRANULAR PARA  
PAVIMENTOS FLEXIBLES EN SUELOS  
CON CBR-2

CARPETA ASFALTICA = 10 cm

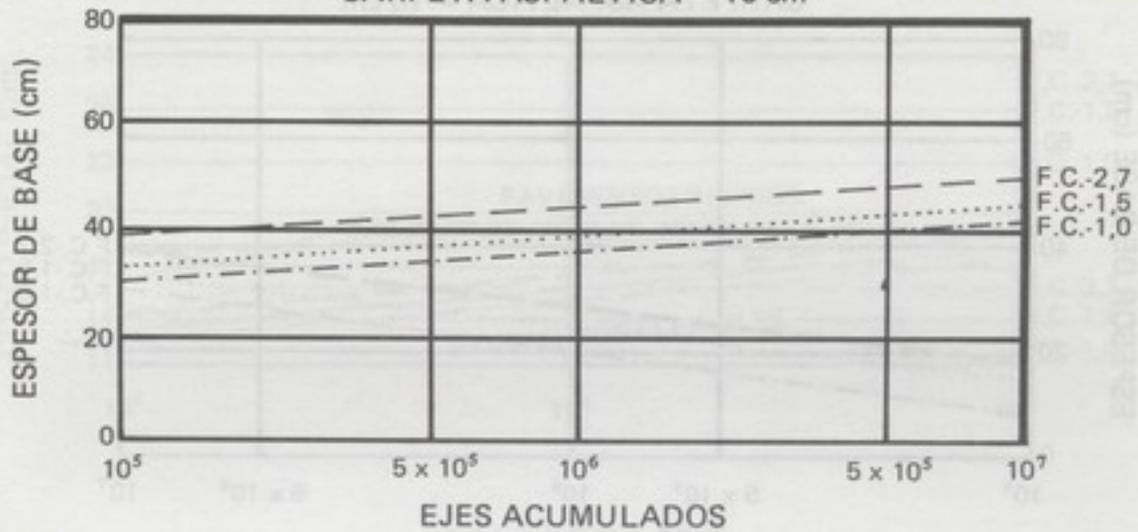


GRAFICO 3

ESPESOR DE LA LOSA (M.R. 40) PARA  
PAVIMENTOS RIGIDOS EN SUELOS  
CON CBR-6

SUB-BASE GRANULAR = 10 cm

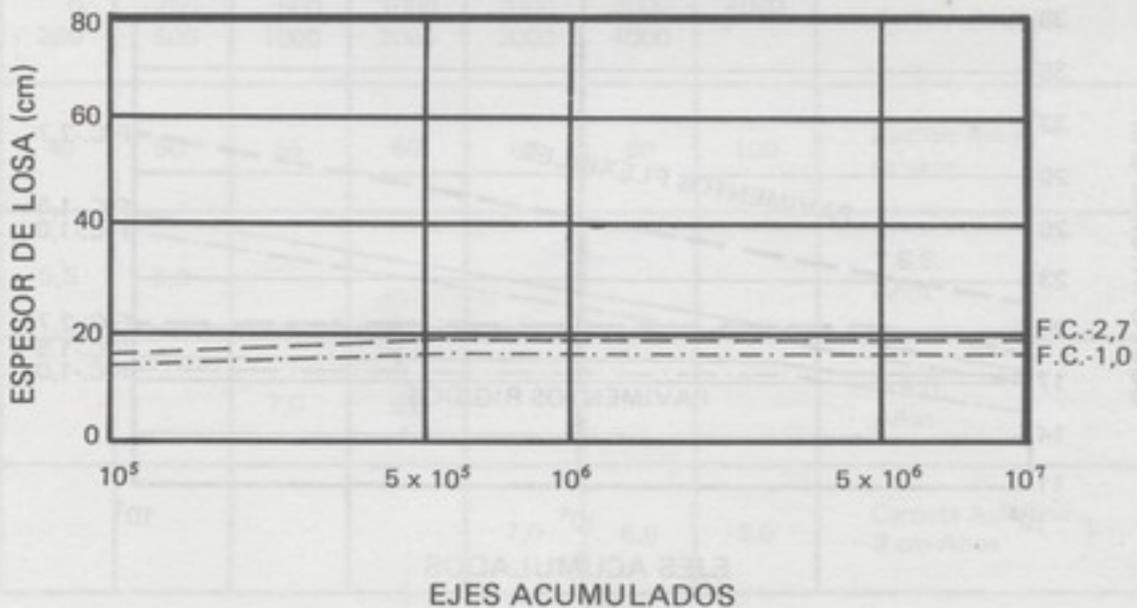


GRAFICO 4

**ESPESOR DE BASE GRANULAR PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES EN SUELOS CON CBR-6**

CARPETA ASFALTICA = 10 cm



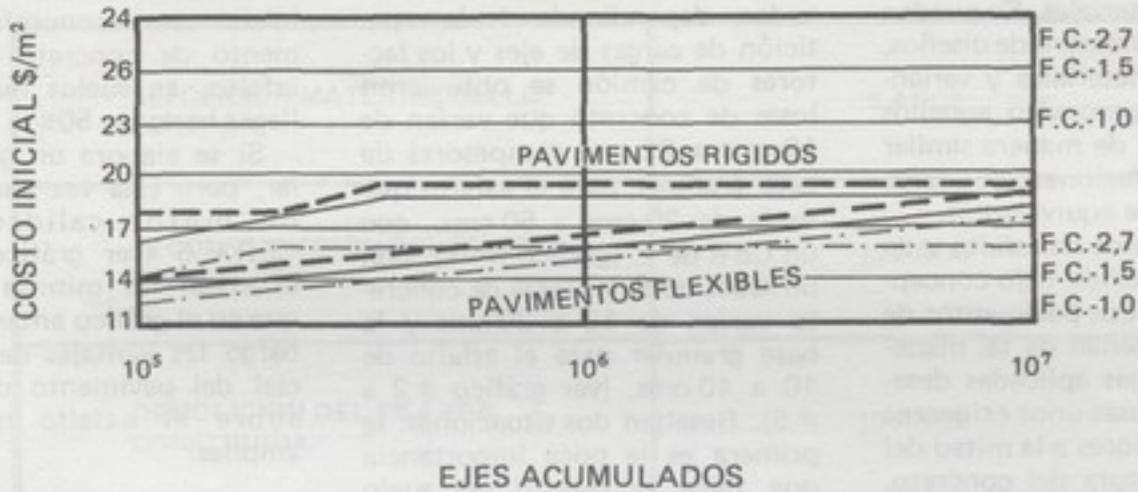
GRAFICO 5

**COSTOS INICIALES DIRECTOS PARA PAVIMENTACION SOBRE SUELOS MALOS (CBR-2) PARA DIFERENTES FACTORES CAMION**



GRAFICO 6

**COSTOS INICIALES DIRECTOS PARA  
PAVIMENTACION SOBRE SUELOS  
REGULARES (CBR-6) PARA DIFERENTES  
FACTORES CAMION**



**GRAFICO 7**

**MANTENIMIENTO PARA PAVIMENTOS  
FLEXIBLES (INGERROUTE) '73**

**TRANSITO PROMEDIO DIARIO**

0	250	500	1000	2000	3000	4000	ACTIVIDAD
250	500	1000	2000	3000	4000	+	
40	50	55	60	65	80	100	Bacheo Anual m <sup>2</sup> /km
5,5	5,0						T.S.S. Años
		7,0	5,5				T.S.D. Años
				7,0	6,0	5,0	Carpeta Asfáltica 3 cm-Años

**GRAFICO 8**

El diseño tiene como objetivo seleccionar los materiales y disponerlos en capas con espesores tales, que las cargas, tanto en repeticiones como en magnitud sean soportadas adecuadamente por dichos materiales. Se pueden realizar un sinnúmero de diseños, combinando materiales y variando espesores, pero sólo aquellos que responden de manera similar a las solicitaciones de carga podrán llamarse equivalentes.

Los pavimentos de asfalto y de concreto se diseñan bajo conceptos diferentes. Los pavimentos de concreto se diseñan de tal manera que las cargas aplicadas desarrollen en las losas unos esfuerzos de flexión menores a la mitad del módulo de rotura del concreto, evitándose así la falla por fatiga. En esta forma el espesor necesario de un pavimento de concreto es casi constante para soportar repeticiones indefinidas de una carga determinada.

#### Comparación de Estructuras Equivalentes:

En el estudio realizado en Colombia, para comparar estructuras equivalentes, se realizaron diseños de pavimentos para dos tipos de suelos, uno de baja resistencia con un CBR de 2 y otro para un suelo medio con un CBR de 6. Los espesores se calcularon en función del número de ejes acumulados que transitan sobre el pavimento a través de un período de 20 años y se graficaron para mostrar su variación.

Los diseños de los pavimentos se hicieron con el método de la Pavement Concrete Association, para los pavimentos rígidos y del Instituto del Asfalto para los pavimentos flexibles. Se consideraron ejes con cargas nominales de 8.2, 9 y 10 toneladas, las cuales tienen factores de camión de 1,0—1,5 y 2,7 respectivamente.

Se mantuvieron constantes dos elementos: una subbase granular de 10 cms. para los pavimentos de concreto y una carpeta asfáltica de 10 cms. para pavimentos flexibles. En los diseños realizados, dependiendo de la repetición de cargas de ejes y los factores de camión se obtuvieron losas de concreto que varían de 12 cms a 22 cms y espesores de base granular para el asfalto que varía de 30 cms a 50 cms., con un CBR de 2. (gráfico N° 1). Con un CBR de 6, las losas de concreto varían de 12 a 20 cms y la base granular para el asfalto de 10 a 40 cms. (ver gráfico # 2 a # 5). Resaltan dos situaciones: la primera es la poca importancia que tiene la calidad del suelo para los pavimentos de concreto, pues la diferencia en los espesores de un pavimento para un suelo con un CBR de 6 y uno para un suelo de 2 es muy pequeña. La segunda, en contraste con la anterior, es la gran incidencia que tiene el suelo y el volumen de tráfico en el espesor de los pavimentos de asfalto.

#### COSTOS INICIALES

Los gráficos N° 6 y N° 7 representan el "costo directo inicial" que tendrían los pavimentos de concreto y de asfalto para diferentes "factores camión" construidos sobre una subrasante con CBR de 2% y de 6%. En razón de los diferentes costos del país donde se realizó este estudio, en Colombia, con los de Costa Rica, no es importante observar los valores absolutos como la tendencia que siguen los costos para diferentes diseños de pavimento.

En el gráfico N° 6, se observa que el costo inicial de los pavimentos de asfalto es creciente con el tránsito, y los costos iniciales de los pavimentos de concreto a partir de 400.000 ejes acumulados es casi constante. Este

hecho pone en evidencia una de las ventajas del pavimento de concreto respecto al asfalto, y es que son más económicas mientras más alto sea el tránsito. Considerando sólo la inversión inicial esta economía del pavimento de concreto respecto al asfalto, en suelos malos, puede llegar hasta un 50%.

Si se elabora un gráfico similar, pero esta vez para un suelo de mejor calidad con un CBR = 6 (ver gráfico N° 7), se observan las mismas tendencias que en el gráfico anterior, sin embargo las ventajas del costo inicial del pavimento de concreto sobre el asfalto no son tan amplias.

#### MANTENIMIENTO

Un buen análisis económico debe tener en cuenta además del costo inicial, los costos de operación y mantenimiento para obtener de esta manera los costos totales del proyecto durante su vida útil. En el caso específico de la comparación económica entre un pavimento de concreto y uno de asfalto, este análisis es básico para la adecuada evaluación y comparación de las alternativas, ya que las dos alternativas difieren sustancialmente en los costos de mantenimiento.

Es difícil en nuestro medio llevar una historia completa de la evolución del pavimento bajo condiciones similares, que nos den un valor bien definido del costo de mantenimiento de nuestras vías. Estudios realizados en los Estados Unidos han determinado que los costos de mantenimiento de vías de asfalto es entre 4 a 7 veces mayor que las carreteras de concreto.

En todo caso dentro de un relativo margen de error, la Asociación Colombiana de Productores de Cemento, realizó un estudio del costo de manteni-

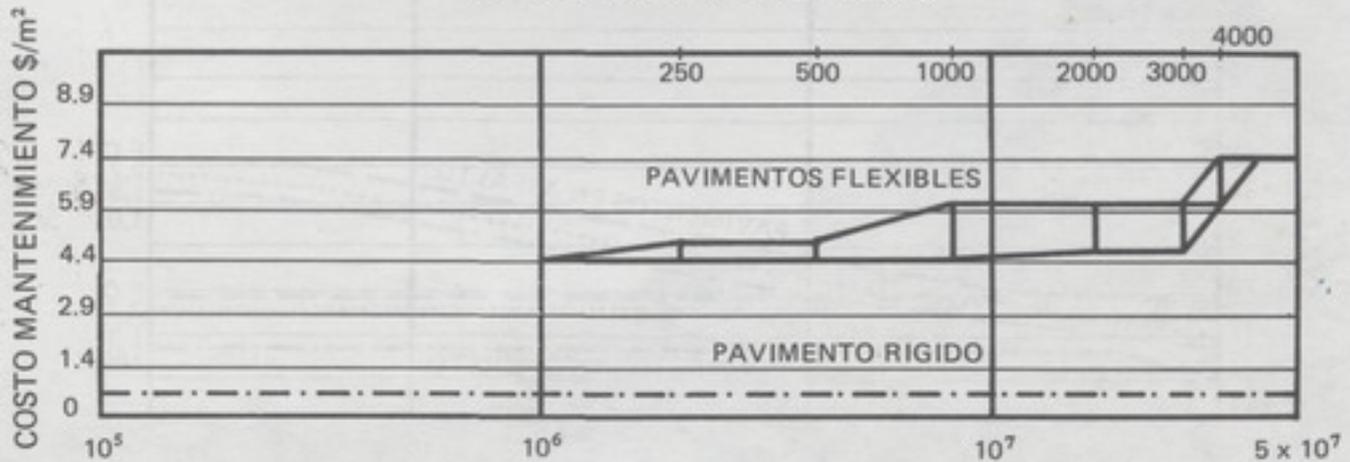
**MANTENIMIENTO PARA PAVIMENTOS RIGIDOS**

ACTIVIDAD	PERIODO
REPOSICION MATERIAL SELLO JUNTAS	5 AÑOS
RECONSTRUCCION DEL 5% AREA CONSTRUIDA	15 AÑOS
DEMOLICION DEL 5% AREA CONSTRUIDA	15 AÑOS

**GRAFICO 9**

**COSTO DE MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS**

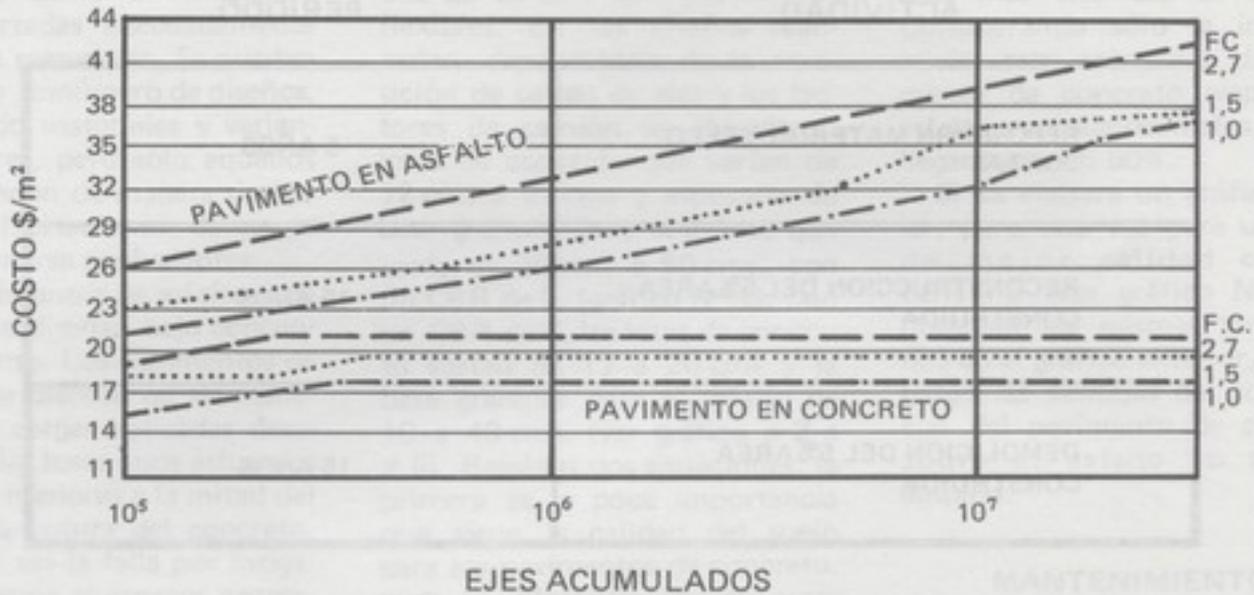
TRANSITO PROMEDIO DIARIO



EJES ACUMULADOS

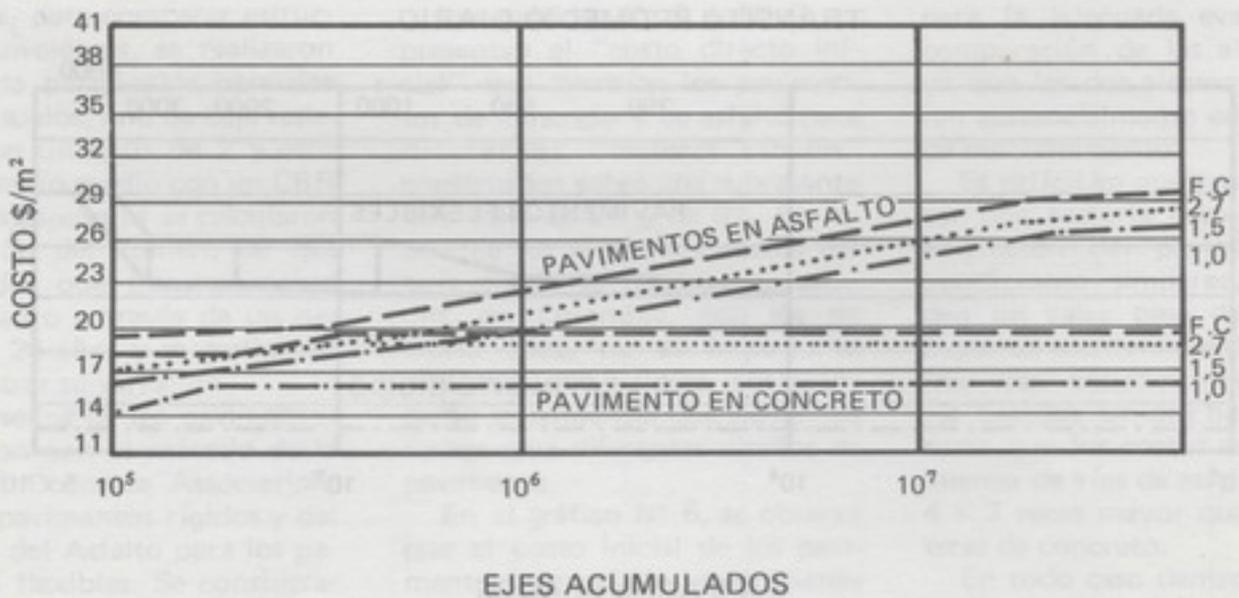
**GRAFICO 10**

**COSTOS TOTALES PARA PAVIMENTACION  
SOBRE SUELOS MALOS (CBR-2)**



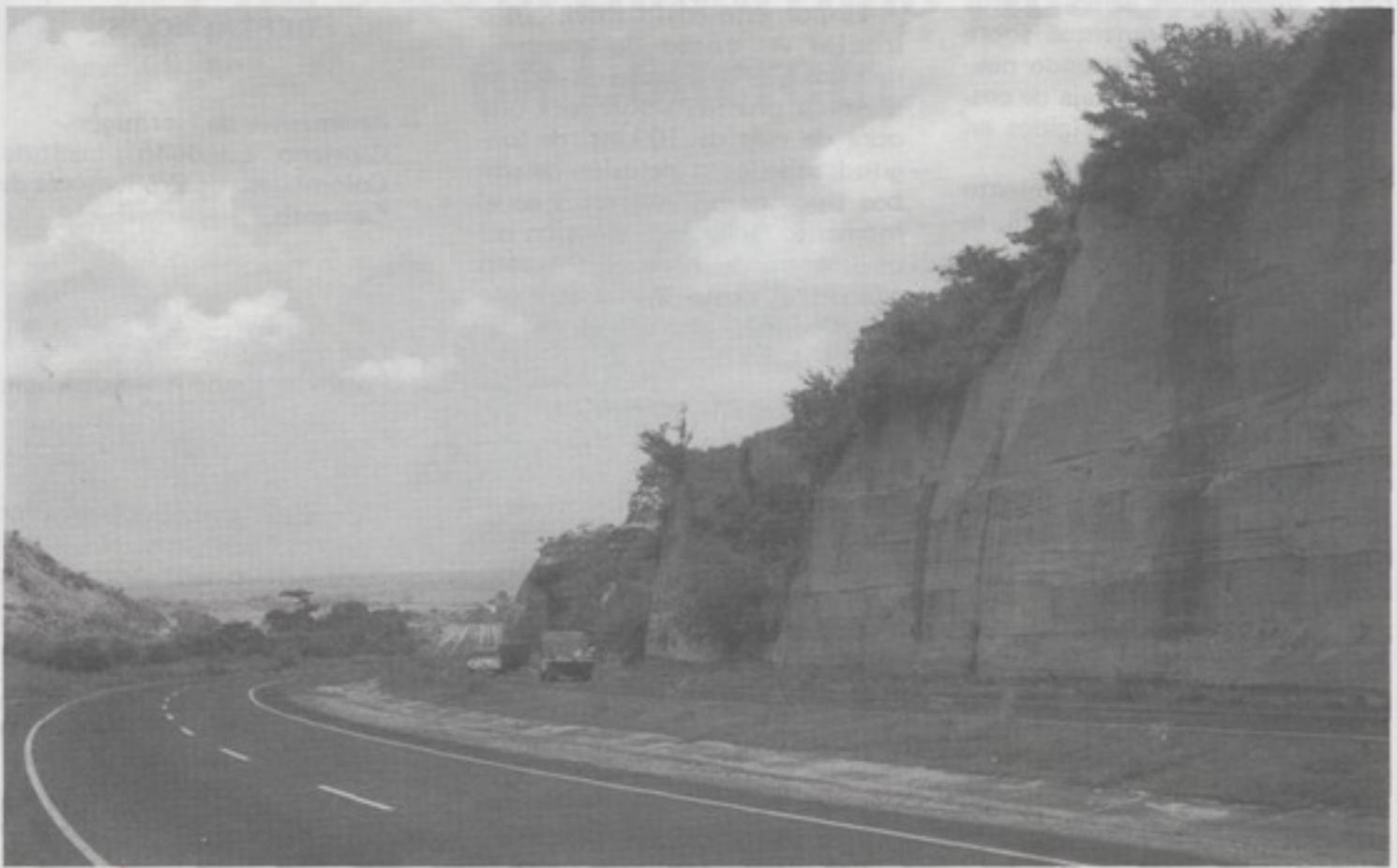
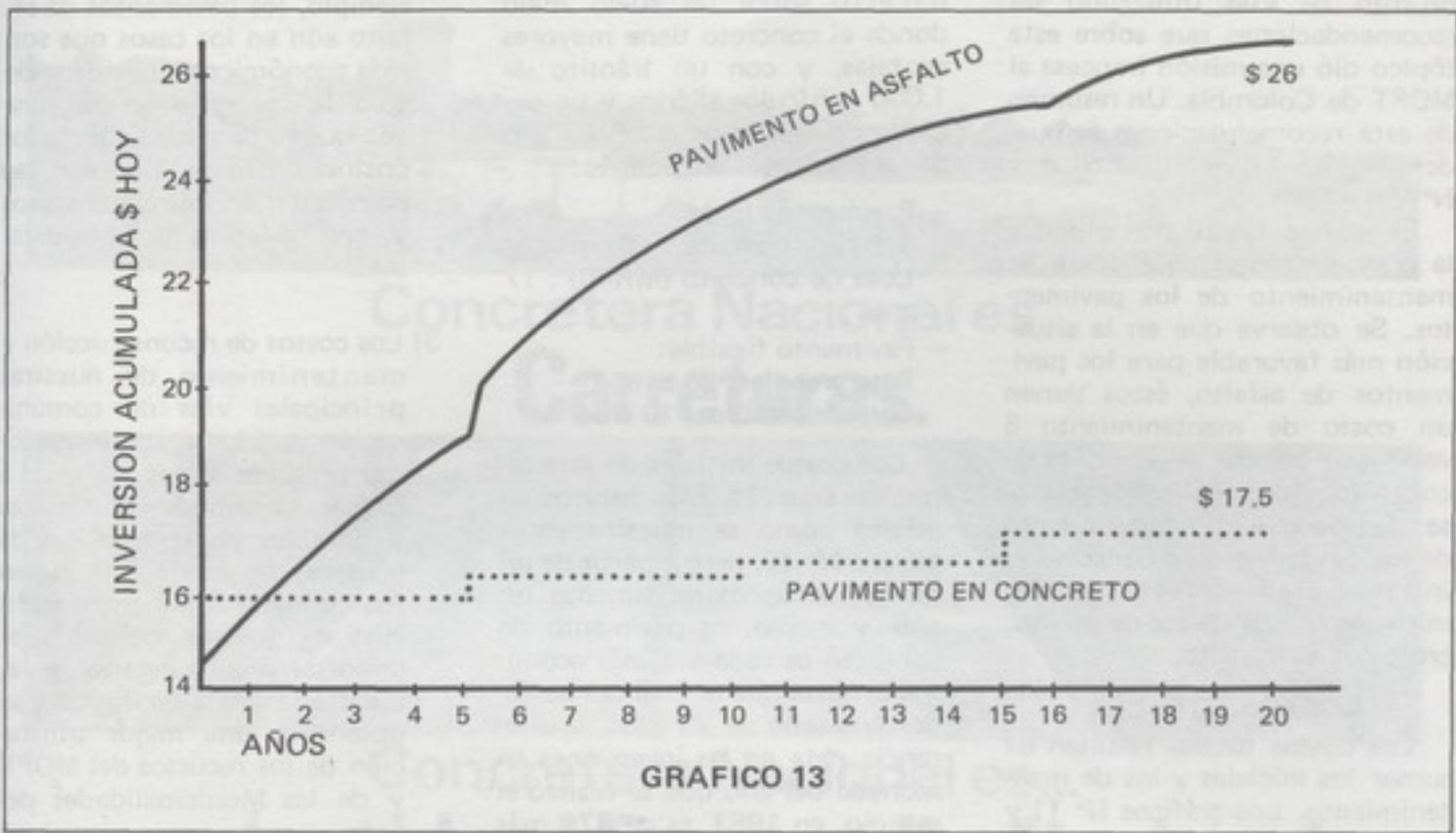
**GRAFICO 11**

**COSTOS TOTALES PARA  
PAVIMENTACION SOBRE SUELOS  
REGULARES (CBR-6)**



**GRAFICO 12**

# Silos de Almacenamiento



miento de vías utilizando las recomendaciones que sobre este tópico dió una misión francesa al MOPT de Colombia. Un resumen de estas recomendaciones se pueden ver en los gráficos N° 8 y N° 9.

El gráfico N° 10 nos muestra la gran diferencia en el costo de mantenimiento de los pavimentos. Se observa que en la situación más favorable para los pavimentos de asfalto, éstos tienen un costo de mantenimiento 5 veces por encima de el de los de concreto. Adicionalmente a esto, se observa que el mantenimiento de los pavimentos de concreto es independiente del tránsito, mientras que el de los de asfalto, crece con el tránsito.

### COSTOS TOTALES

Los costos totales resultan de sumar los iniciales y los de mantenimiento. Los gráficos N° 11 y 12 muestran estos costos totales para pavimentos sobre suelos malos y para pavimentos sobre suelos regulares, mostrando nuevamente la mayor ventaja de costos del pavimento de rígidos en suelos de mala calidad.

Puesto que el mantenimiento se realiza durante la vida útil, es necesario para no distorsionar las inversiones, actualizarlas, lo cual se hizo en este estudio, considerando una inflación del 21% y una tasa interna de retorno del 32%.

Este análisis del costo total de una carretera muestra que para cualquier tipo de pavimento, para tránsito liviano como una urbanización o tránsito pesado como una autopista, el pavimento de concreto siempre es más económico.

### ANÁLISIS DE DOS ALTERNATIVAS EQUIVALENTES

Para este ejemplo se diseñó una carretera sobre un suelo regular con un CBR = 6, para no

hacerlo sobre un suelo malo donde el concreto tiene mayores ventajas, y con un tránsito de 1.000 vehículos diarios y un período de diseño de 20 años. Esto dá las siguientes estructuras:

- Pavimento rígido:  
Sub-base granular : 10 cms  
Losa de concreto (MR40) : 17 cms.
- Pavimento flexible:  
Base granular: 26 cms.  
Carpeta asfáltica: 10 cms.

Los costos iniciales de esta carretera eran 7% más baratos en asfalto como se muestra en el gráfico N° 13, pero a partir de un punto de aproximadamente un año y medio, el pavimento de concreto es cada vez más económico, hasta que al final del período de diseño de 20 años, la diferencia neta en las inversiones en moneda del año que se realizó el estudio, en 1983, es de 37% más cara en asfalto.

Es por este costo total, costo inicial + costo de mantenimiento, que en España cuando se presenta una licitación para una obra de más de 10 kms. de longitud, se exige la inclusión de ambos tipos de pavimentos y en el momento de hacer la elección del pavimento, se elige el concreto cuando el costo inicial es hasta un 20% más alto que el del asfalto.

### CONCLUSIONES

- 1) Desde el punto de vista de la inversión inicial, los pavimentos de concreto son más económicos cuando se presentan suelos con baja capacidad de soporte y altos volúmenes de tránsito.
- 2) Se deduce del trabajo presentado, la gran incidencia que tiene en los costos totales, el mantenimiento de los pavimentos, pues como se vió en el

ejemplo, los pavimentos de asfalto aún en los casos que son más económicos, considerando sólo la inversión inicial, una vez que se tienen en cuenta los costos de mantenimiento, se convierten en los más costosos y con diferencias considerables.

- 3) Los costos de reconstrucción y mantenimiento de nuestras principales vías de comunicación, unidos a las limitaciones presupuestarias, obligan a buscar soluciones económicas y durables en la solución de nuestro desarrollo vial, y en los actuales momentos difíciles de nuestra economía, al importar menos asfalto, se reduciría la salida de divisas y se obtendría una mejor utilización de los recursos del MOPT y de las Municipalidades del país.

### REFERENCIAS

- Pavimentos de Hormigón. Cipriano Londoño, Instituto Colombiano de Productores de Cemento.
- Concrete Streets. Portland Cement Association.
- Subgrades and Subbases for Concrete Pavements. Portland Cement Association.
- Costos de Materiales para la Construcción de Pavimentos Rígidos y Flexibles. Ing. Ronald Flores Vega, Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

Concretera Nacional es...  
**Silos de Almacenamiento.**



Concretera Nacional es...  
**Carreteras.**



Concretera Nacional es...  
**... y ha sido el Desarrollo Nacional  
en Concreto.**



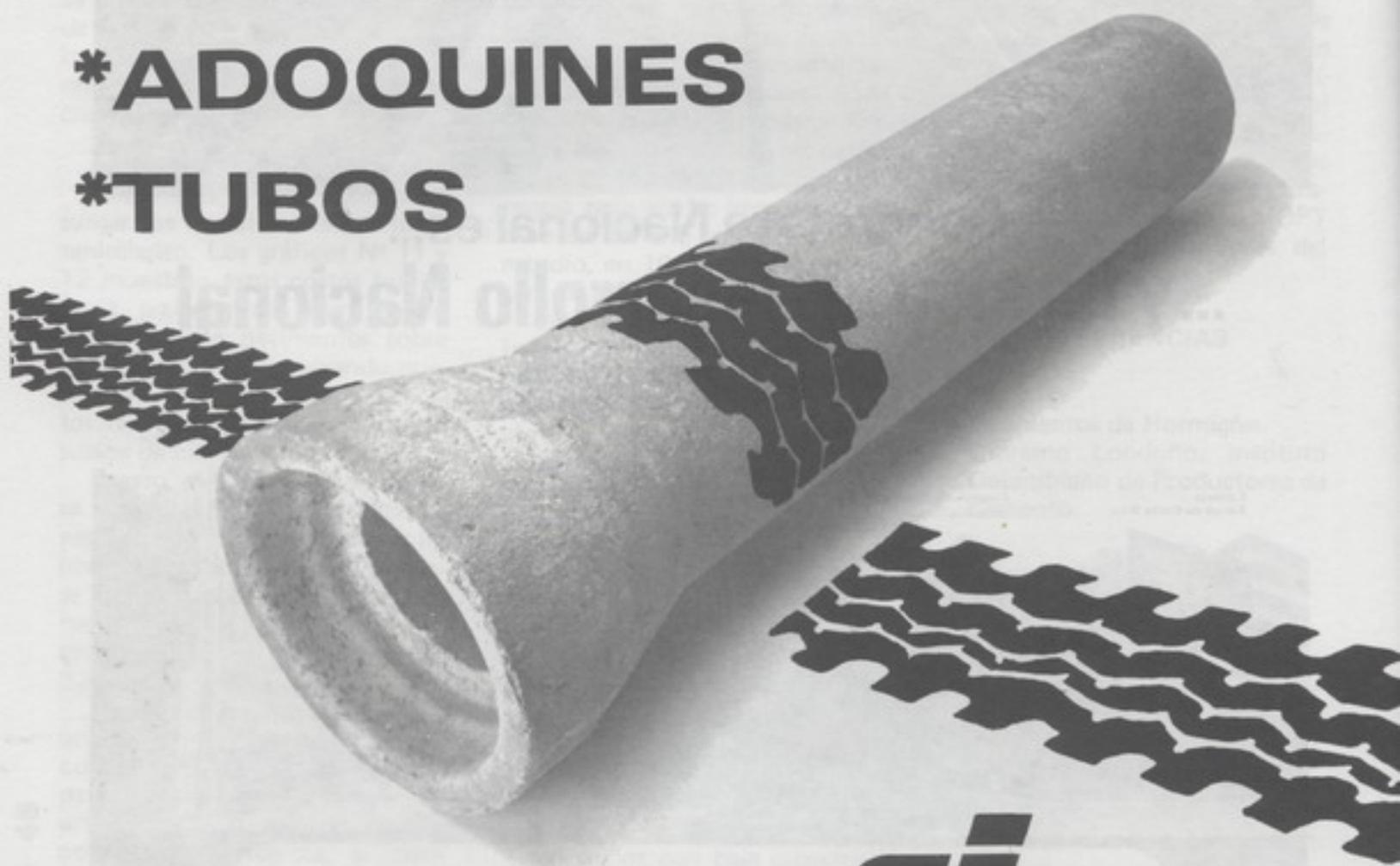
Concretera Nacional es...

**CONCRETERA  
NACIONAL-S.A.**



# Nosotros se lo garantizamos...

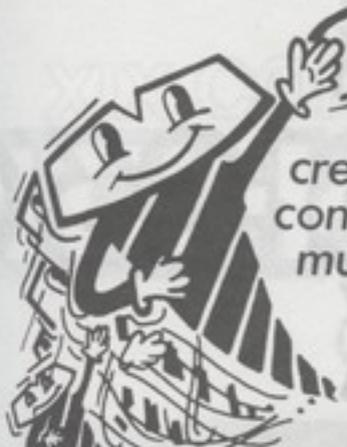
- \* BLOQUES
- \* ADOQUINES
- \* TUBOS



**CONCRETO INDUSTRIAL S.A.**

Teléfono 29-00-77

Apdo. 17 7 Moravia - San José, Costa Rica



*Gracias a Usted!*  
 continuamos  
 creciendo y usted  
 continúa ahorrando  
 mucho **DINERO!**

## TORNECA

El Nombre Cumbre  
 en Pernos, Tuercas  
 y Tornillos



PARA LA INDUSTRIA  
 MARINA, AUTOMOTRIZ,  
 FERRETERIA, MECANICA  
 EN GENERAL, LA  
 AGROINDUSTRIA,  
 MUEBLERIA Y  
 CONSTRUCCION



Venga y Compruébelo  
 ventas al por mayor y al detalle

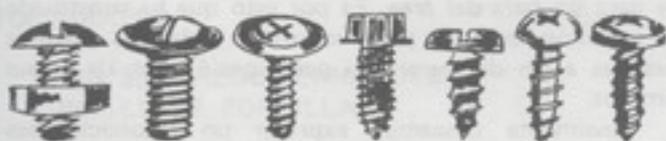


Tornillos Especiales de Centroamérica.

AVE. 10, CALLES 18 y 20.

DE LA IGLESIA DE LAS ANIMAS 50 METROS AL ESTE  
 TELEFONO: 22-07-77

CON GENTE FELIZ DE ATENDERLES.



**Embellzca su casa  
 y ahorre con  
 Sherwin Williams**

Al decorar su hogar, pinte siempre  
 con **SHERWIN WILLIAMS.**

Su rendimiento,  
 protección,  
 durabilidad,  
 economía y lindos  
 colores, hacen de  
**SHERWIN  
 WILLIAMS** la  
 pintura para  
 decorar su hogar.



Presente este anuncio en cualesquiera  
 de nuestras tiendas, y obtenga un 16%  
 de descuento en todas las compras de  
 pintura.

**VISITE A QUIEN SABE DE PINTURAS**  
 Su distribuidor



# SHERWIN Williams

Más de un siglo de prestigio en pinturas



UPADI-86  
UPADI-86  
UPADI-86  
UPADI-86  
UPADI-86  
UPADI-86

## EVENTOS Y PROGRAMA

### EVENTOS TECNICOS

XII Congreso Panamericano de Enseñanza de la Ingeniería.

VII Congreso Panamericano de Ingeniería Económica y de Costos.

II Congreso Panamericano de Ingeniería agronómica y de Alimentos.

IV Congreso Panamericano de Ingeniería Oceánica.

III Congreso Panamericano de Energía.

### MESAS REDONDAS SOBRE:

- Vivienda.
- Ingeniería de sistemas e informática.
- Planes de desarrollo.

### PROGRAMA

VIERNES: 22-8-86

MAÑANA: 1a. reunión presidentes de Delegación.

TARDE: Reunión Directorio Internacional y comisiones.

SABADO 23-8-86

MAÑANA: Inscripción y reunión Directorio Internacional.

TARDE: Inscripción y reunión Asamblea Electoral.

DOMINGO 24-8-86

TODO EL DIA: Inscripción y reunión preparatoria.

LUNES 25-8-86

MAÑANA: Inauguración y Conferencia Magistral.

TARDE: Plenaria eventos técnicos.

MARTES 26-8-86

TODO EL DIA: Eventos técnicos.

MIERCOLES 27-8-86

TODO EL DIA: Eventos técnicos.

JUEVES 28-8-86

MAÑANA: Eventos técnicos.

TARDE: Libre.

VIERNES 29-8-86

MAÑANA: Visitas técnicas.

TARDE: Conclusiones y clausura.

SABADO: 30-8-86

DOMINGO 31-8-86

Viajes turístico opcionales



### PRESENTACION

*Ing. Luis Llach, Coordinador General.*

El Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos se complace en informar a sus miembros, de la realización de la XIX Convención de Upadi en la ciudad de Guatemala el próximo mes de agosto de 1986.

A la vez les invita a asistir al más importante evento de la Ingeniería que se celebra cada dos años desde la fundación de la Unión Panamericana de Asociaciones de Ingeniería.

Por primera vez en la historia de Upadi esta convención tendrá lugar en un país del área centroamericana. Esta importante designación debe interpretarse como un reconocimiento fundamental a la Ingeniería del Istmo, razón por la cual los Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica deben responder entusiastamente ante este hecho con una amplia participación en la convención.

El C.F.I.A. ha reconocido la trascendencia de esta actividad y de hecho ha participado activamente, a través de La Federación de Organizaciones de Ingeniería de Centroamérica y Panamá (FOICAP) en lograr la designación de la sede para un país del área. Es por esto que ha constituido una comisión especial para coordinar todas las acciones necesarias a fin de lograr una participación nutrida de sus miembros.

Finalmente deseamos expresar un reconocimiento al Colegio de Ingenieros de Guatemala pro el compromiso adquirido con la plena seguridad que su labor culminara en un rotundo éxito de la XIX Convención para la cual contará con el apoyo intenso de las demás organizaciones miembros de FOICAP.

# XIX Convención GUATEMALA



## INSCRIPCIÓN

Las cuotas estipuladas para los asistentes a la convención son las siguientes:

—	Hasta el 31/3/86:	
	Participantes	US\$ 225.00
	Acompañantes	75.00
—	Del 1/4/86 al 30/6/86:	
	Participantes	US\$ 275.00
	Acompañantes	100.00
—	Después del 30/6/86:	
	Participantes	US\$ 325.00
	Acompañantes	125.00

Los participantes y sus acompañantes tendrán derecho a participar en todos los eventos sociales y culturales que se anunciarán posteriormente, sin recargo adicional a la cuota de inscripción.

PARA INSCRIPCIONES FAVOR PONERSE EN CONTACTO CON CUALQUIER MIEMBRO DE LA COMISION O A TRAVES DE LA SECRETARIA DE COMISIONES, FLORA USAGA, EN EL COLEGIO FEDERADO  
TELF: 24-73-22 EXT. 246.

Los asistentes inscritos en la Convención tendrán derecho al reembolso del 70% de lo pagado, siempre que manifiesten su imposibilidad de asistir, antes del 30/6/86.

**COMISION ORGANIZADORA DEL C.F.I.A.**  
ING. LUIS LLACH C., COORDINADOR GENERAL

### CIVILES:

ING. FERNANDO ROJAS B.  
ING. MIGUEL SOMARRIBA S.

### ARQUITECTOS:

ARQ. HUGO GUZMAN E.

### CIEMI:

ING. HERNAN ACUÑA S.  
ING. CARLOS A. GARCIA

### TOPOGRAFOS:

ING. SIGIFREDO FERNANDEZ  
ING. LUIS E. PORTILLA

### TECNOLOGOS:

ING. MARIO RIVAS V.  
ING. LINDBERGH BLANCO

### TARIFAS DE HOTEL (US\$)

	Habitación	Habitación	Habitación
Hotel	Sencilla	Doble	Triple
Fiesta	60.00	75.00	90.00
Dorado	40.00	45.00	55.00
Sheraton	25.00	30.00	35.00
Ritz	20.00	25.00	30.00
El Centro	16.00	21.00	25.00
Plaza	15.00	18.00	20.00

# C.O.F.E.I.A.

## EDITORIAL

La Cooperativa del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos ha dado un paso fundamental al aprobarse en su tercera Asamblea General Ordinaria, la ampliación a Servicios Múltiples.

Las proyecciones fijadas desde su fundación y otras que se han venido planificando, podrán ahora materializarse luego de un período de consolidación que, como Cooperativa de Ahorro y Crédito, constituía un requisito legal; con ello la Cooperativa suministrará a sus asociados en un futuro muy cercano los artículos o bienes de uso y/o consumo personal, de oficina, de hogar, etc., en las mejores condiciones de calidad, precio, medida o peso; así como el servicio de Ahorro y Crédito ya establecido, para mayor beneficio de sus miembros, con neutralidad racial, religiosa, política y sindical e igualdad de derechos y obligaciones para todos los asociados.

Se han iniciado estudios de factibilidad tendientes a explorar las mejores vías para canalizar de manera correcta y oportuna los recursos y esfuerzos necesarios para lograr los objetivos prefijados.

El nuevo Consejo de Administración se impuso la elaboración de un programa de trabajo planificado en etapas, el cual espera desarrollar con la ayuda de sus Comités en los cuales un gran porcentaje de miembros recién electos, están demostrando un brío extraordinario, que esperamos se traducirán en funciones de apoyo y control al Consejo de Administración y en una verdadera proyección de COFEIA, R.L.; situación que procuraremos se mantenga hasta el fin de su periodo y más allá.

Las ventajas que generarán los servicios múltiples unidas a las que respresenta el crecimiento de los fondos disponibles para préstamos significan buenas razones para afiliarse a COFEIA, R.L.

Instamos a todos los miembros del Colegio Federado para que se asocien a nuestra Empresa Cooperativa y compartan con nosotros los dividendos generados por el esfuerzo conjunto de un sector profesional de avanzada.

### CONSEJO DE ADMINISTRACION

ING. JUAN LUIS FLORES ZAMORA	PRESIDENTE
ING. RODOLFO TORRES CALDERON	VICEPRESIDENTE
ING. RICARDO CORRALES QUESADA	SECRETARIO
ING. FERNANDO RODRIGUEZ ALVARADO	VOCAL I
ARQ. MARIO MOYA MONTERO	VOCAL II
ING. JOSE CHACON LAURITO	SUPLENTE I
ING. HARRY ARRIETA ALVARADO	SUPLENTE II

### COMITE DE VIGILANCIA

ING. JOSE VINDAS MUÑOZ	PRESIDENTE
SR. ALEXIS SALAS VARGAS	SECRETARIO
SR. HORACIO ARIAS ALFARO	VOCAL I
ING. ENRIQUE MUÑOZ ALVARADO	SUPLENTE I
ING. CARLOS PIEDRA REDONDO	SUPLENTE II

## COMITE DE CREDITO

SR. MARIO CORDOBA FOGLIA	PRESIDENTE
ING. FELIX MONTERO UMAÑA	SECRETARIO
ING. EDGAR CASTRO BARRAZA	VOCAL I
SRA. YOLANDA SANDI ORTEGA	SUPLENTE I
SR. MARCO TULIO NUÑEZ QUESADA	SUPLENTE II

## COMITE DE EDUCACION Y BIENESTAR SOCIAL

ING. ROBERTO MARIACA COLLAZOS	PRESIDENTE
SR. ALBERTO GONZALEZ ARROYO	SECRETARIO
PROF. GLORIA A. DE MEDINA	VOCAL I
ING. GERMAN ARAYA MONTEZUMA	SUPLENTE I
SR. GUILLERMO ROJAS GUEVARA	SUPLENTE II

## INFORMACION GENERAL

### CAPITAL SOCIAL

Nuestra Cooperativa cuenta con un capital social de ₡ 1,435,042.45 Colones, el cual tiene un incremento de ₡ 120,000.00 Colones por mes.

### PRESTAMOS

COFEIA, R.L., otorga por medio de su Comité de Crédito dos tipos de Préstamo:

**PRESTAMO INMEDIATO:** El cual otorga créditos hasta el 90% del monto total ahorrado a la fecha de trámite, con intereses del 24 por ciento sobre saldos.

**PRESTAMO CORRIENTE:** Otorga 4 (cuatro) veces el monto ahorrado, con intereses del 24 por ciento sobre saldos.

## REQUISITOS PARA SER MIEMBRO DE COFEIA R.L.

Ser miembro del Colegio Federado o de su Personal Administrativo y ahorrar un mínimo de ₡ 200.00 (DOSCIENTOS) Colones.

Para ello se debe llenar la fórmula que se adjunta y remitirla a la oficina de la Cooperativa en la Sede Central del Colegio Federado.

Datos suministrados por la Gerencia al 31 de julio de 1985.

Esta Cooperativa fue formada con el fin de mejorar la condición económica, social y cultural de los miembros y personal administrativo del Colegio Federado, lo que se logrará con una participación activa, conjunta y general.

## ¡ASOCIATE!

### PROXIMAS ACTIVIDADES

Próximamente se llevará a cabo una Charla Taller para los miembros del Consejo y Comités de la Cooperativa, en la que se tratarán temas como responsabilidades del Cuerpo Directivo y Administrativo, programas de trabajo del Consejo y Comités e información general de sumo interés para los Miembros Directores.

Esta Charla-Taller servirá de base para una segunda que estará dirigida a todos los socios de la Cooperativa y es organizada por el Comité de Educación y de Bienestar Social.

### Editor: COMITE DE EDUCACION Y BIENESTAR SOCIAL

Ing. Roberto Mariaca Collazos  
Sr. Alberto González Arroyo  
Prof. Gloria Ma. A. de Medina  
Sr. Ta. Luis G. Rojas Guevara

Colaboración: Periodista Jorge Cote Echavarría

Gerente: Ing. Roberto Aviles Carranza

Secretaria: Zeidy Quirós Hernández

Sede: C.F.I.A., 4° piso

Horario: Lunes a viernes de 1: P.M. a 5: P.M.

Apdo: 2346-1000 Teléfono: 24-73-22 Ext. 243

Telex: 3318

San José, Costa Rica.

*Staves, Barrels & Parquet Inc.*



**"Stabapari"**

**Teléfonos: Fábrica 32-07-76 \* 32-13-14 Telex 2468 Gemalba  
Apd. 2043-1000 San José, Cable "STABAPARI"**



**Maderas y acabados.  
S.A.**

**ESTA CONSTRUYENDO... ESTA REMODELANDO...  
LE OFRECEMOS**

- \* Tablilla de Caobilla, Surá, Roble Coral, Cristobal.
- \* Tabloncillo de Surá, Roble Coral, Cristóbal.
- \* Moldaduras, Rodapié y piezas de artesanado.
- \* Tablillas decorativas en Caobilla, Surá, Roble Coral.
- \* Machihembradas y biseladas en los extremos.
- \* Madera de Cuadro y Formaleta.
- \* Parquet en varias especies.
- \* Marcos para Puertas.

**CONSULTENOS A NUESTROS TELEFONOS, CON GUSTO ENVIAREMOS  
UN REPRESENTANTE, O VISITENOS**

**MADERAS Y ACABADOS S.A.**

**32-6647**

150-MTS. AL ESTE DE LA ESTACION. LA FAVORITA EN ROHRMOSER

**32-9124**

**Décor**

**PORTONES S.A.**

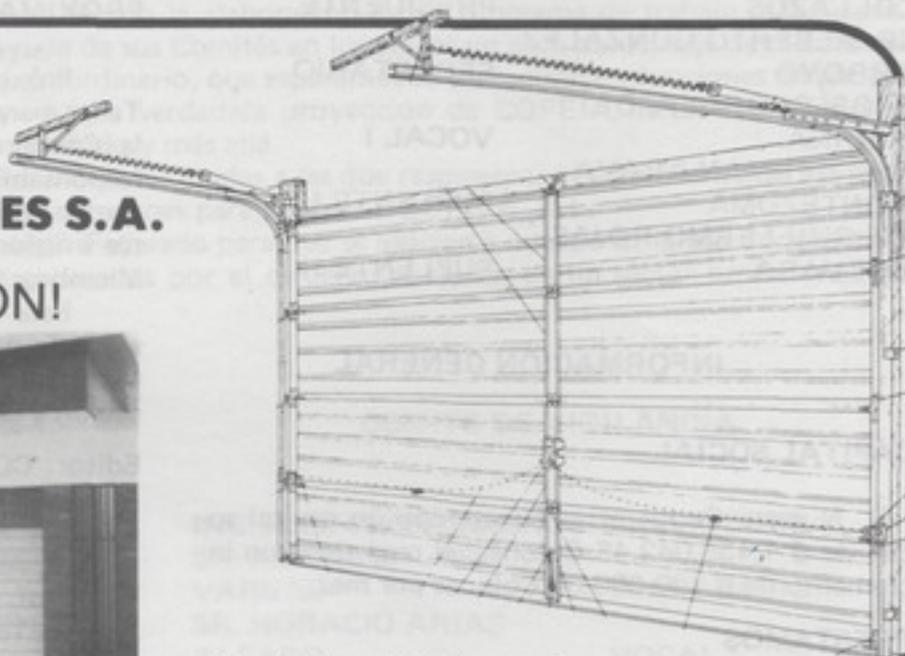
**¡EL PORTÓN SOLUCIÓN!**



**PORTONES LEVADIZOS**

**TELEFONO  
35-4563**

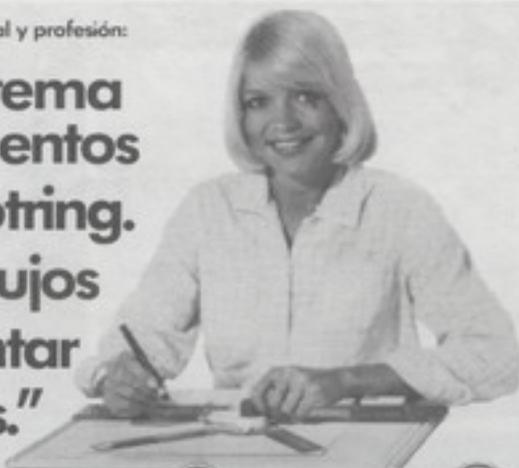
**Apdo.: 756-1100  
San José, C.R.**



- Económicos ● Livianos y fuertes
- Bajo costo de Mantenimiento
- Se suministran con sus herrajes completos, rieles, accesorios, cerradura con llavín, etc.
- Con o sin control remoto.

Para escuela, formación profesional y profesión:

**"El sistema  
de instrumentos  
de dibujo rotring.  
Para que sus dibujos  
se puedan presentar  
en todas partes."**



Estilógrafo rotring variant B para el dibujo a tinta china

rotring finaliner F para el boceto técnico

Juegos de estilógrafos

Reglas, escuadros, transformadores

Plantillas de rotulado

Plantillas de dibujo para todo uso

Composes y estuches de composés para todos los exigencias

En el sistema de instrumentos de dibujo rotring todos los elementos son combinables entre sí. Por eso se puede empezar a dibujar con rotring y luego continuar siempre con él.

Miliones de delineantes y dibujantes de todo el mundo lo saben. Por eso también siguen decidiéndose siempre por rotring.

Pues rotring significa PRECISION SIN CONCESIONES.

Elige de nuestra variadísima oferta: estilógrafos y tintas chinas, plantillas de símbolos y rotulado, tableros de dibujo y compases — y otros muchos instrumentos auxiliares de dibujo.

## Distribuidores



COPiACO S.A. SAN JOSE  
175 M. S. SODA PALACE  
TELS.: 21-10-10 Y 21-10-11



COPiACO CARTAGO LTDA.  
75 M. S. CENTRAL BOMBEROS  
TEL.: 51-66-83



COPiACO LIBERIA LTDA.  
225 M. E. DE LA MUNICIPALIDAD  
TEL.: 66-16-06



PASEO COLON  
FTE. AL CENTRO COLON.  
TELS.: 22-25-26 Y 21-05-06



50 M. SUR DE A Y A  
PASEO DE LOS ESTUDIANTES.  
TEL.: 33-24-03



URB. LOS COLEGIOS  
MORAVIA FTE. AL CEMENTERIO.  
TELS.: 36-10-10 Y 36-23-36



SAN PEDRO M. DE OCA  
200 M. N. BANCO ANGLO.  
TELS. 24-10-10 Y 24-20-20

# CANDURA®

**Totalmente importada y  
con tres años de garantía**

- \* ANTIDESLIZANTE
- \* NO SE MANCHA NI ADHIERE LAS GRASAS
- \* RAPIDO DE APLICAR SOBRE CUALQUIER SUPERFICIE: CONCRETO, MOSAICO O MADERA
- \* IMPERMEABILIZA Y PROTEGE LAS SUPERFICIES Y USTED ELIGE ENTRE 200 PRESENTACIONES

## **Línea en marmol**

- \* Tinas para baño
- \* Lavatorios y todo tipo de enchape.

### **Dirección**

**Esquina del Laboratorio Mercedes  
Benz, 50 sur y 25 este.  
San Francisco de Dos Ríos.**

## **27-94-40**

**Llámenos y Consúltenos**

## **análisis y diseño de estructuras por computadora • ETABS84**



Fundada 1964



*ARQUITECTURA E INGENIERIA S.A. se complace en anunciar a los colegas y público en general que desde el 1ro. Mayo, estamos ofreciendo los siguientes servicios:*

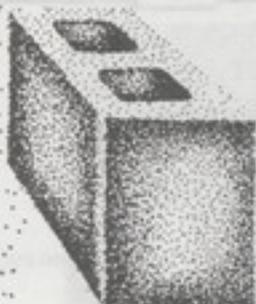
- *Análisis estructural estático y dinámico utilizando la última versión del programa ETABS84.*
- *Diseño de miembros de concreto basado en el análisis ETABS84, utilizando la última versión del programa CONKER (post-procesador de diseño)*
- *Distribuidores de la serie de programas SAPS80, ETABS84 para Costa Rica.*

**AMBOS PROGRAMAS ESTAN DEBIDAMENTE LICENCIADOS PARA SU USO, Y SON INMEDIATAMENTE RENOVADOS AL HACERSE PUBLICAS NUEVAS VERSIONES.**

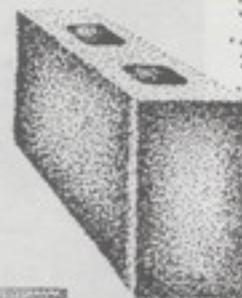
Para más informes comunicarse al 21-19-32 • 22-50-60 • 22-53-97  
o visitarnos en nuestras oficinas Ave. 2da. calles 24-26.

**20 años**

**RESPALDAN NUESTRA CALIDAD EN BLOQUES**



Calidad, textura.  
Resistencia garantizada.  
Stock permanente.  
Estricto control de calidad.  
Materia prima seleccionada.  
Pruebas de resistencia satisfactoria "especial"  
para construcciones de gran envergadura.



**BLOQUERA LA ADUANA S.A.**

**La alternativa económica  
del constructor moderno.**

Dirección: Río Segundo de Alajuela,  
Carretera Marginal Autopista Gral. Cañas  
1 km. al Este de la entrada a San Antonio de Belén.  
Teléfono: 41-11-46.



*Estructuras KIKUT y CALDERON S.A.*



Estructuras

**KICAL S.A.**

Ing. Edmundo Kikut L.  
Ing. Gonzalo Calderon V.

27-09-78

54-95-55

Apdo. 115 Zapote, San José, C.R. San Francisco de Dos Ríos

**ESTRUCTURAS METALICAS**

# Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica



## BALANCE GENERAL AL 30 DE SETIEMBRE DE 1985

### ACTIVO

<b>ACTIVO CIRCULANTE</b>		₡ 9.446.732,75
Caja	₡ 18.449,40	
Efectivo en Bancos	257.403,31	
Col. Fed. de Ing. y de Arq. de C.R.	₡ 74.239,89	
Colones	₡ 62.946,29	
Dólares (\$ 221,01 x ₡ 51,10)	11.293,60	
Fondo de Mutualidad	126.064,92	
Caja de Ahorro y Prest.	57.098,50	
Inversiones Transitorias	5.731.572,90	
Fondo de Mutualidad	5.731.572,90	
Cuotas p/Cobrar	505.787,50	
Cuentas p/Cobrar	955.802,27	
Cuentas p/Cobrar UNA	855.831,55	
Inventarios	314.365,95	
Gastos pagados p/Adtdo.	807.519,87	
<b>ACTIVO FIJO</b>		22.798.109,53
Terrenos	1.865.245,00	
Edificio	16.966.568,05	
Deprec. Acum.	2.549.679,75	14.416.888,30
Mobiliario	2.450.093,95	
Deprec. Acum.	685.624,70	1.764.469,25
Equipo	3.837.785,15	
Deprec. Acum.	961.260,27	2.876.524,88
Mejoras	1.978.567,60	
Deprec. Acum.	103.585,50	1.874.982,10
<b>OTROS ACTIVOS</b>		333.473,35
Patentes	175.000,00	
Depósito en Caja de Ahorro y Prest.	22.300,00	
Inv. en Acciones	58.000,00	
Dep. en Garantía	78.173,35	
<b>TOTAL ACTIVO</b>		<u>₡ 32.578.315,63</u>

## BALANCE GENERAL AL 30 DE SETIEMBRE DE 1985

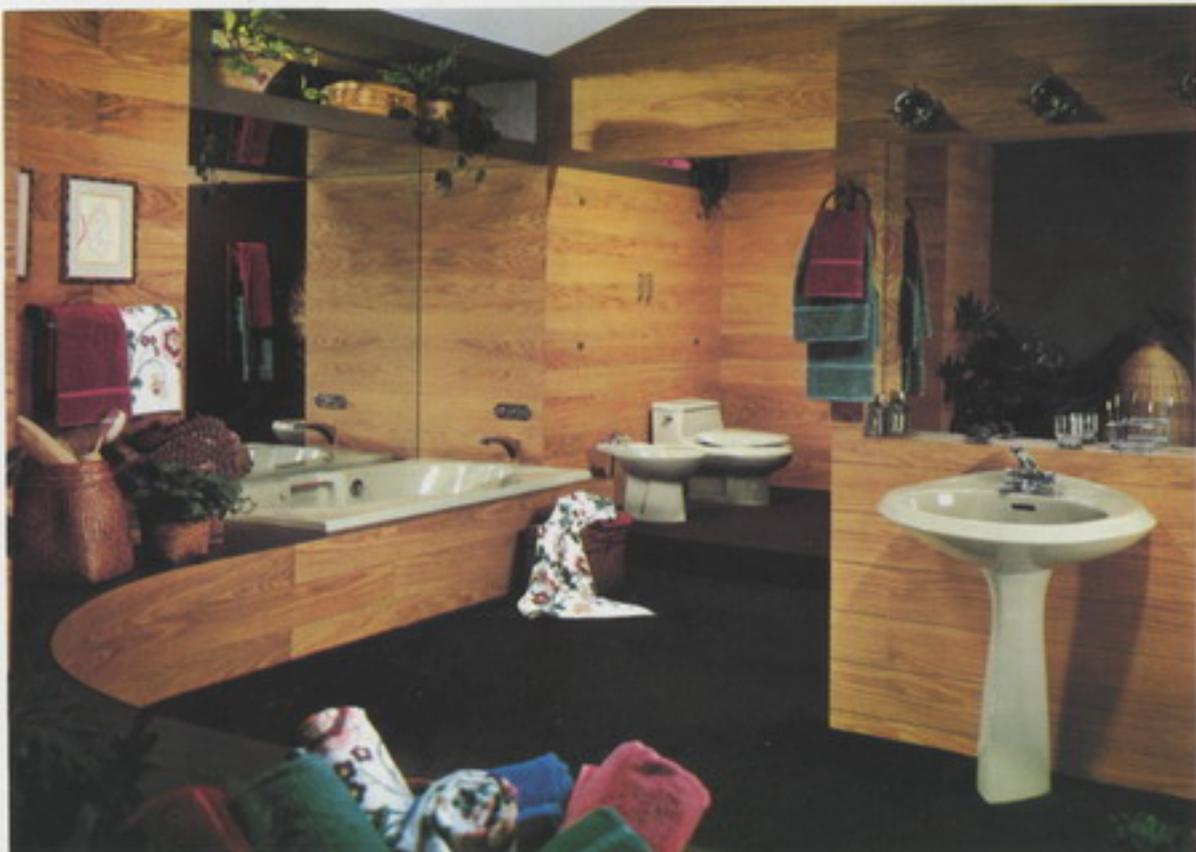
### PASIVO Y CAPITAL CONTABLE

<b>PASIVO</b>		₡ 18.701.909,39
<b>PASIVO CIRCULANTE</b>		₡ 3.955.855,48
Cuentas a Pagar	₡ 2.683.505,38	
Cuentas a Pagar UNA	607.445,00	
Cuotas Patron. p/Pagar	328.866,90	
Deduc. y Retenc. a Empl.	334.400,70	
Cuotas y Mut. Cobradas p/Adelantado	1.637,50	
<b>DOCUMENTOS POR PAGAR</b>		5.170.666,60
<b>OTROS PASIVOS</b>		9.575.387,31
Producto Diferido	505.787,50	
Provis. p/Cargas Soc.	2.311.863,49	
Caja de Ahorro y Prest.	57.098,50	
Reserva p/Mutualidad	6.700.637,82	
Inversiones	₡ 5.731.572,90	
Efectivo	126.064,92	
Préstamos	843.000,00	
<b>CAPITAL CONTABLE</b>		₡ 13.876.406,24
Superávit Acumulado	15.660.340,45	
Déficit del Período	( 1.644.588,29)	
Ajuste Period. Ant.	( 264.193,46) ( 1.908.781,75)	
Superávit por Revaluación		
Activo Fijo	124.847,54	
<b>TOTAL PASIVO Y CAPITAL CONTABLE</b>		<u>₡ 32.578.315,63</u>

## ESTADO DE INGRESOS Y EGRESOS DEL 1° DE ENERO AL 30 DE SETIEMBRE DE 1985

<b>INGRESOS</b>		₡ 19.069.148,24
Incorporaciones	₡ 203.000,00	
Cuotas Colegiados	2.827.291,55	
Cuotas Asociados	357.317,95	
Cuotas Compañías	1.368.740,10	
Inscripción Clás. Consultoras	62.000,00	
Inscripción Clás. Constructoras	522.000,00	
Timbre de Construcción	4.884.129,00	
Cupones de Depósito	7.178.029,00	
Intereses	165.000,03	
Otros Ingresos	593.287,86	
Cuotas Atrasadas	42.772,75	
Cupón de Registro Bitácora	865.580,00	
<b>EGRESOS</b>		₡ 20.713.736,53
Gastos de Operación	6.218.235,71	
Gastos de Administración	14.022.525,65	
Gastos Financieros	302.627,65	
Otros Gastos	170.347,52	
<b>DEFICIT DEL PERIODO</b>		<u>( ₡ 1.644.588,29)</u>

## La Suite Ellisse \*



### Crear un baño con una nueva línea de confort y buen gusto.

Comience con las piezas sanitarias de elegante diseño internacional, en suaves tonos, como Tahiti o Bruma del Egeo. Proyéctese con un diseño de tonos naturales de madera, la belleza de alfombras y azulejos, la frescura de las plantas, las entradas de luz...

Crear un baño en donde usted pueda descansar y refrescarse...  
Usted se lo merece...

(\*) Marca registrada de la American Standard.

Fábricas en: Costa Rica, Guatemala, Nicaragua

División de Mercadeo

Tel. 32-52-66, 32-53-36

Telex: 2496

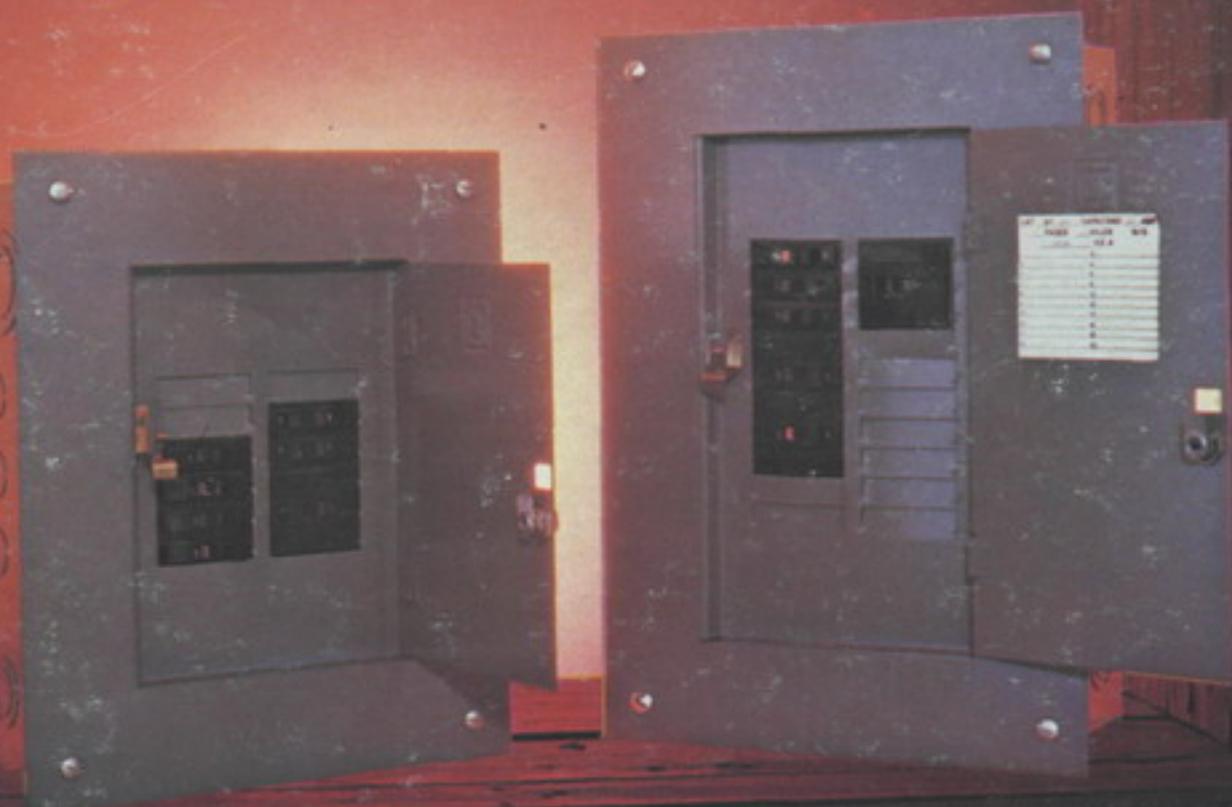
Apdo. Postal: 4120

San José, Costa Rica

 **INCESA  
STANDARD**

# SQUARE D®

## Introduce el más versátil Centro de Carga



La línea de los centros de carga tipo **QOL** de **Square D** es diseñada y construida con un alto nivel de calidad pensando en el instalador y en el usuario.

Existen centros de carga con interruptor principal y con barras principales, monofásicos o trifásicos, todos con neutro sólido para 120/240V un producto de **Square D** para cualquier aplicación.

Todos estos centros de carga tipo **QOL** de gran calidad son construidos para ser usados con el magnífico interruptor termomagnético, tipo **QO**, el único interruptor que tiene indicación **Visi-Trip**.

La combinación de los centros de carga e interruptor termomagnético protegen la instalación eléctrica de su casa y edificio.

Los interruptores termomagnéticos tipo **QO** poseen la característica de disparo **Trip-Free** que les permite interrumpir el circuito en caso de falla, aunque la palanca permanece prisionera. Los interruptores de 15 y 20 amperios 1 polo, son construidos con la característica **SWD (switching duty)** que permite su uso como apagadores en sistemas con iluminación fluorescente.

Los interruptores junto con los centros de carga establecen una combinación difícil de superar. También la amplia variedad de los interruptores termomagnéticos y de los centros de carga de **Square D** hace posible que el electricista tenga el equipo, apropiado para cualquier trabajo requerido, existen centros de carga de uno hasta 42 circuitos, . . . . para una gran variedad de rangos de carga, . . . . . con interruptor principal hasta 100 amperios o con barras principales desde 50 hasta 225 amperios.



**SQUARE D CENTROAMERICANA S.A.**

*Dondequiera que se distribuye y controla electricidad.*

Tel. 32-60-55 Telex 2591 Apartado 4123-1000, San José