

620
R
27(4)

A del COLEGIO

ENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA

NUMERO 4/84 AÑO 27

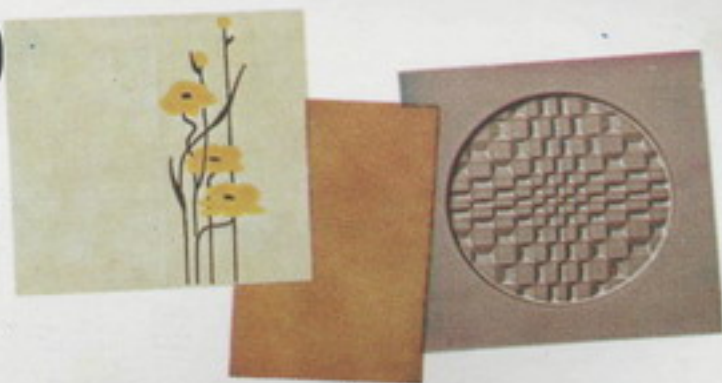


INGECAP-'84.



Un Hogar Bello y Funcional.

Las cosas ya no son como antes en materiales de construcción, ahora son mejores, y Macopa lo sabe.



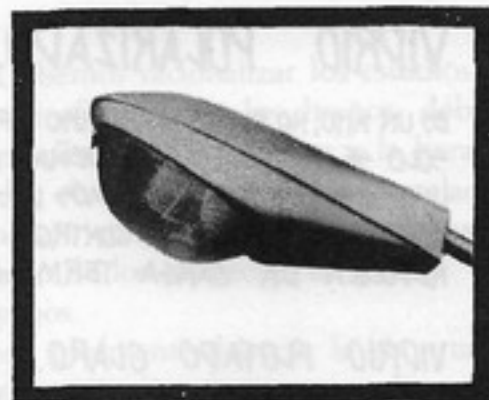
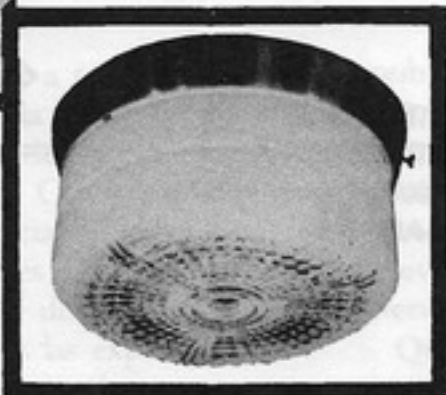
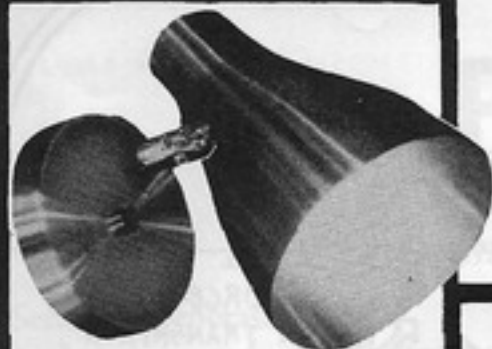
MACOPA S.A.



Una empresa moderna con visión de futuro

225 m este del Gimnasio Nacional, Central Telefónica 33-12-33 Apartado Postal 4566

Arte, tecnología y técnica

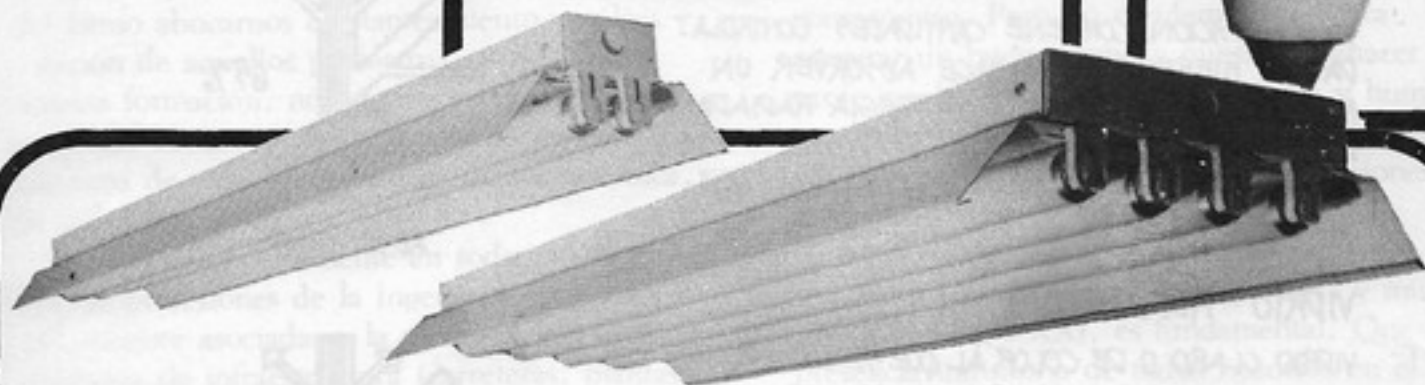
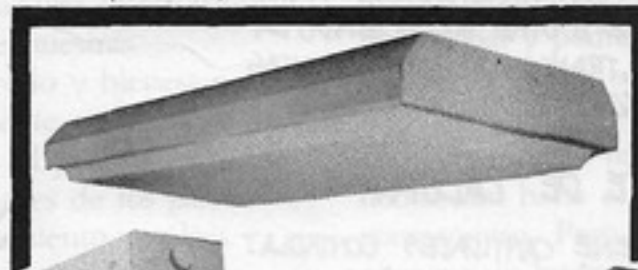


El arte y la técnica aplicada, mantienen al estilo y a la moda en constante movimiento, para satisfacer al mercado exigente y conocedor.

Es por eso que en SYLVANIA, producimos gran variedad en estilos y modelos de todos nuestros productos, con la más avanzada

tecnología, garantizando calidad, eficiencia, durabilidad y servicio, para que usted disfrute de la decoración e iluminación, que le ofrecemos.

Cuando escoja uno de nuestros productos, el arte la tecnología y la técnica de SYLVANIA, formarán parte de usted.



Variedad en luminarias incandescentes, fluorescentes, halógenos, mercurio, sodio alta presión.

Para aplicaciones residenciales, comerciales e industriales.

SYLVANIA | GTE
i Por un mundo mejor iluminado!

Administración y planta 32-33-34, Dpto. de Ventas 32-69-50 - 32-80-66, Apdo. 10130 San José, C.R.



Viven s.a.

PROFESIONALES EN VIDRIO Y ALUMINIO

VIDRIO POLARIZADO.

ES UN MITO, NO EXISTE PARA USO ARQUITECTONICO SOLO SE FABRICA EN PEQUEÑAS CANTIDADES PARA USO OPTICO. SI LE OFRECEMOS LOS SIGUIENTES TIPOS DE VIDRIO DE CONTROL SOLAR QUE REDUCEN LA CARGA TERMICA.

VIDRIO FLOTADO CLARO.

COMBINA EL BRILLO Y FORTALEZA DEL VIDRIO ESTIRADO CON LA UNIFORMIDAD DE SUPERFICIE Y EXCELENCIA DEL VIDRIO PULIDO CRISTAL.

VIDRIO FLOTADO DE COLOR.

VIDRIO TRANSPARENTE CON APLICACION DE TINTE GRIS NATURAL, BRONCE U OTRO REDUCIENDO LA TRANSMISION DE LUZ, TRANSMITE CIERTAS ONDAS DEL ESPECTRO ENERGETICO SOLAR.

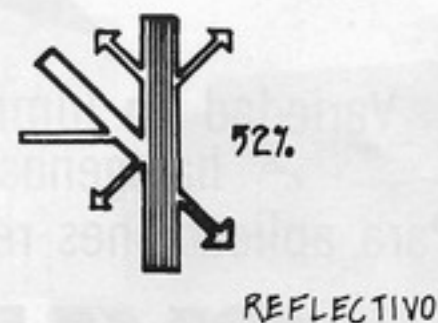
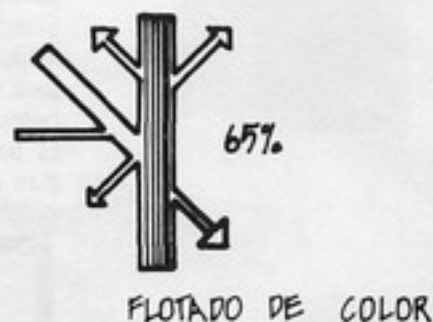
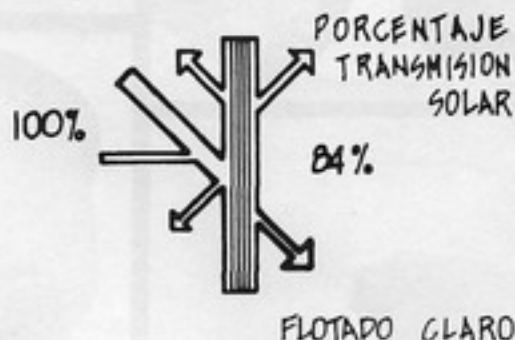
VIDRIO ABSORVENTE DE CALOR.

SU COMPOSICION CONTIENE CANTIDADES CONTROLADAS DE HIERRO LO QUE HACE ABSORBER UN ALTO PORCENTAJE DE LA ENERGIA RADIADA DEL SOL. EL HIERRO LE DA UNA COLORACION AZUL VERDOSA.

VIDRIO REFLECTIVO.

VIDRIO CLARO O DE COLOR AL QUE SE LE HA COLOCADO UNA CAPA MUY DELGADA DE METAL U OXIDO METALICO. ESTE RECUBRIMIENTO ES DE .000254 A .001016MM. APLICADO EN EDIFICACIONES DA LA APARIENCIA DE UN ESPEJO, REDUCIENDO LA ENTRADA DE CALOR Y REFLEJOS DEL EXTERIOR, PERMITE LA TRANSMISION DE LUZ.

SOLICITENOS INFORMACION SOBRE OTRAS TECNICAS DE REDUCCION DE CARGA TERMICA.



Editorial

Discurso en el Acto Inaugural de Ingecap '84

Señores y señoras:

Antes que nada deseo ofrecer a todos los presentes, una cordial bienvenida a este Segundo Congreso de Ingeniería de la Federación de Organizaciones de Ingeniería de Centro América y Panamá (FOICAP). Un especial saludo a todos los colegas y acompañantes de los países hermanos que a partir de hoy y durante los próximos días compartirán todas las experiencias que un evento como este deja en todos nosotros. Aprovecho este momento para solicitar a los colegas costarricenses que hagan de esta estadía para nuestros amigos centroamericanos un grato recuerdo de su permanencia en Costa Rica.

Refiriéndome al Congreso en sí vemos cómo su objetivo primordial es lanzar una interrogante hacia el compromiso futuro de nuestras profesiones en el mejor desarrollo y bienestar de nuestros pueblos, y efectivamente me permito compartir e identificarme con tal propósito: es obligación para con los habitantes de los países del Istmo abocarnos el planteamiento, análisis y solución de aquellos problemas en que, por nuestra formación, nos compete involucrarnos y proponer las estrategias más acordes con el esquema de vida y la realidad socio-económica de cada país.

Debemos tener presente en todo momento que las profesiones de la Ingeniería están íntimamente asociadas a la realización de grandes proyectos de infraestructura (carreteras, plantas eléctricas, complejos industriales, etc.) Todas estas obras representan grandes esfuerzos de inversión tanto en el sector público como privado.

Es deber de todos producir las soluciones, técnicamente hablando, que prevean o satisfagan las necesidades de la sociedad al menor costo

posible. Debemos racionalizar los estudios, debemos ser eficientes en los diseños, debemos utilizar óptimamente los recursos a la hora de construir las obras; y buscar la mejor relación, costo/beneficio en todas y cada una de las etapas de evolución de los proyectos en donde intervengamos.

Quisiera igualmente destacar la importancia de compartir experiencias, buenas y malas, en eventos como este Congreso que ofrecen la oportunidad de convivir con colegas de otros países. Seamos abiertos a esta actitud de transmitir y recibir conocimientos derivados de la práctica de nuestras profesiones pues en esa medida estaremos enriqueciendo el patrimonio profesional y podremos consecuentemente brindar un mejor servicio a aquellos que nos lo requieran.

Efectivamente hay que mirar con optimismo y dedicación hacia el futuro; ese es nuestro compromiso. Pero no olvidemos que para asegurar un buen rumbo a nuestro quehacer profesional debemos, con inteligencia y humildad ver hacia atrás para rectificar cuando sea necesario o bien para mejorar las actuaciones pasadas.

Estimados colegas y amigos: el papel del ingeniero en la sociedad del siglo XX, y muy pronto del siglo XXI, es fundamental. Que la presencia transitoria de todos nosotros en el proceso de desarrollo de nuestros pueblos quede registrada en la historia como piedra angular en la continua búsqueda de una mejor calidad de vida para todo el pueblo centroamericano.

ING. LUIS LLACH C.
Presidente C.F.I.A.



ILUMINACION

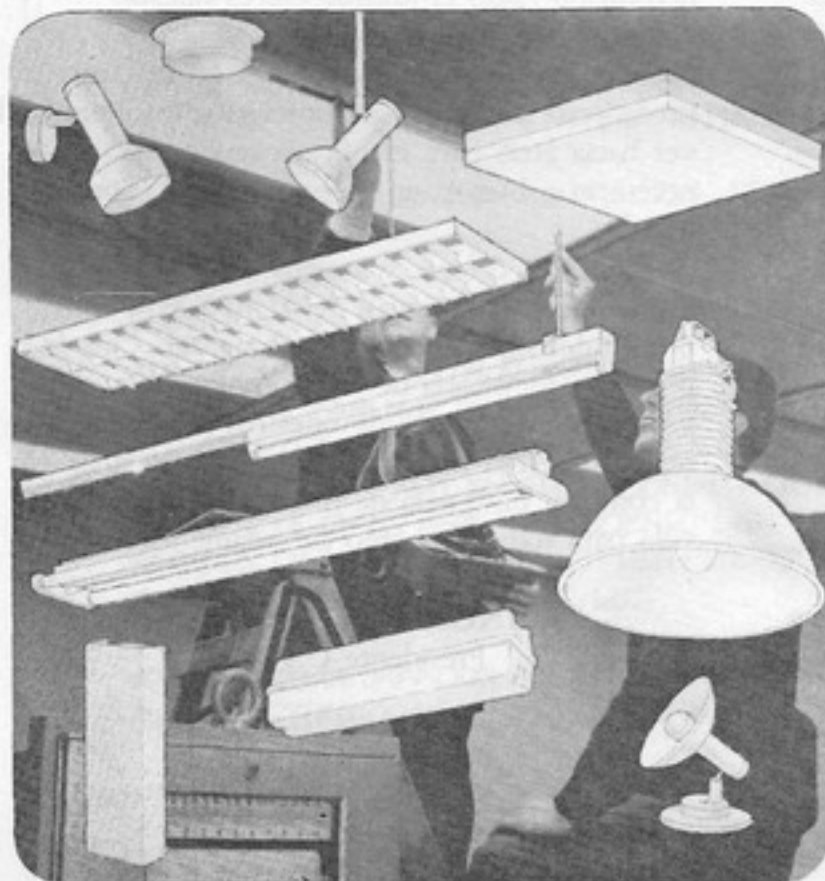
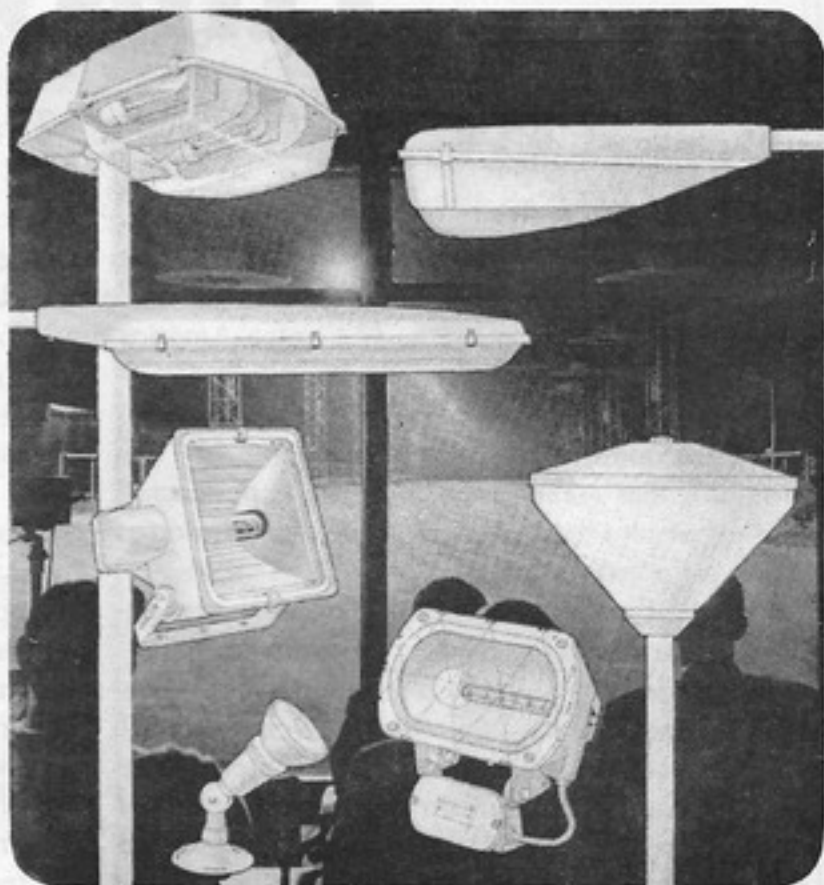
PHILIPS

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:

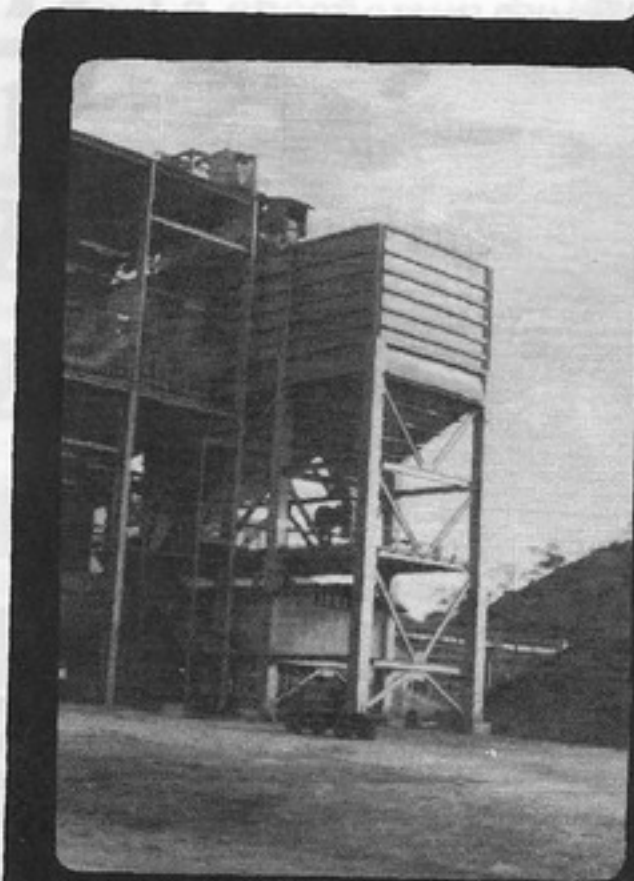
- * Calles.
- * Parques
- * Edificios en general
- * Iglesias
- * Teatros
- * Estudios de T.V.
- * Hospitales
- * Estadios
- * Gimnasios
- * Aeropuertos
- * Areas Portuarias
- * Fábricas
- * Bodegas
- * etc. etc.

• BALASTROS, ACCESORIOS Y REPUESTOS PARA ALUMBRADO

• ASESORAMIENTO DE ILUMINACIONES

INPELCA

LEON CORTES Y ASOCIADOS S.A.



Tolva de Añadidos
Cementos del Pacífico S.A.

Estructuras y Tanques de acero.
Tubería de alta presión.
Instalaciones Mecánicas.
Intercambiadores de Calor.
Camiones Cisterna.
Asesoría y diseño.

Nos especializamos en la construcción metálica, nuestros productos se fabrican bajo un estricto control de calidad empleando los códigos API, ASME y AWS.

Ing. León Cortés P.
PRESIDENTE

Ap. 727 Centro Colón
Cable: Lecosa.
Telex: 3461

Tel: 23-75-42
24-62-78



SU AMIGO EN LA
CONSTRUCCION

EI



...Que no revienta
auténticamente nacional.

Todo tipo de bloques y adoquines para
construcción

Usted ya nos conoce, somos nuevos en sistemas y
equipos, pero viejos en experiencia... somos

Su amigo en la construcción

Teléfonos

35-56-66

35-51-11

Los Angeles de Santo Domingo, Heredia

Sumario

- 10** Discursos de apertura
Ing. Mario Angel Guzmán
Ing. Juan Luis Flores
- 12** La enseñanza de la Ingeniería
Ing. Ricardo Corrales Q. M.A.
- 16** Educación Continua
Ing. Rolando Amaya de León
- 20** Industria Habitacional en Guatemala
Cámara de la Construcción de Guatemala
Asociación Nacional de Constructores de Vivienda
- 26** Acrílico
Sr. Luis Langlois
- 40** Telecomunicaciones: la era de la información.
Ing. Victor Ramirez G.
- 44** Programa para microcomputadores—CPM.
Asoc. de Ingeniería Económica y de Costos
- 52** Perfiles de acero laminados en frío.
Ing. Juan José Avila
- 56** Parasitismo por hongos
Dr. Ing. G. Strasser, Heerbrugg
Publicado en:
"Wild-Reporter" Nro. 8, Febrero 1975
- 62** La formación de los futuros ingenieros en Centroamérica
Ing. Roberto Oliva Alonzo
- 69** Proyecto carbonífero de Cerrojón, Guajira Colombiana.
Ing. Ottón C. Brenes M.

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

Ing. Topógrafo MARTIN CHAVERRI
Arquitecto JORGE GRANE
Ing. Civil BERNAL LARA
Ing. Electricista ISMAEL RETANA
Ing. Tecnólogo WALTER HERNANDEZ


Director Ejecutivo
Lic. EDUARDO MORA VALVERDE

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



Llámenos Antes de Decidir sobre su Iluminación

LAMPARAS
FLUORESCENTES
DE
PARCHE

LAMPARAS
FLUORESCENTES
TIPO
ECONOMICO

LAMPARAS
FLUORESCENTES
PARA
BAÑO

FLUORESCENTES
TIPO
INDUSTRIAL
DE 2 Y 4 TUBOS

PLAFONES
ECONOMICOS
TIPO
INDUSTRIAL

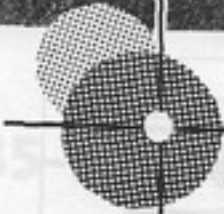
LAMPARAS
FLUORESCENTES
DE
EMPOTRAR

REFLECTORES
PARA
INTERIOR
Y EXTERIOR

GLOBOS
COLGANTES
Y
DE MESA

PLAFONES
Y
LAMPARAS
COLGANTES
PARA
BAÑO

LAMPARAS
DE
ESCRITORIO
INCANDESCENTES
Y
FLUORESCENTES



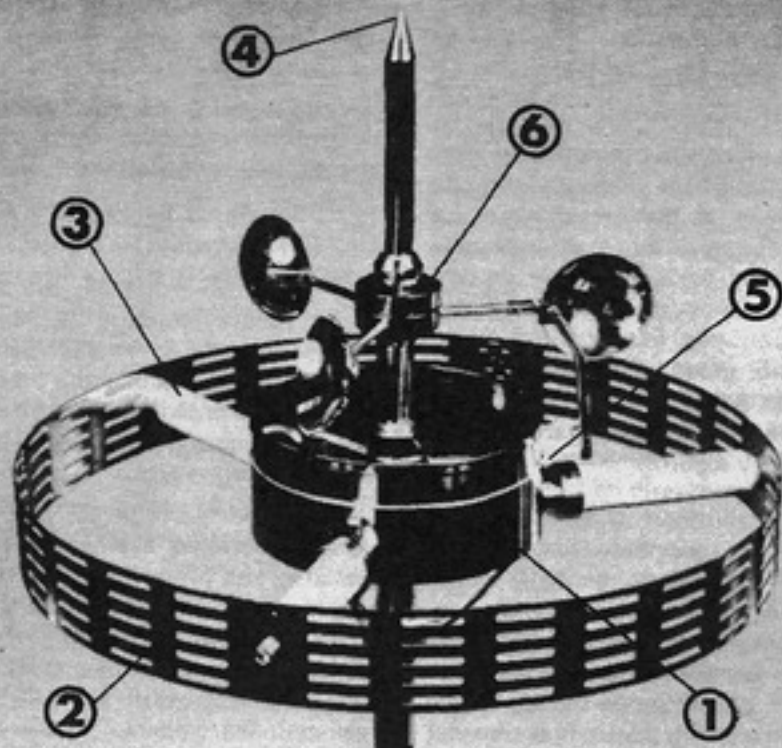
Luz y Decoración S.A.

"La Casa de las Lámparas"

Tels. 24-26-48

- 1 Fuente ionizante
- 2 Anodo
- 3 Aisladores
- 4 Punta de captación
- 5 Cepillo
- 6 Anemómetro

Diámetro: 390 mm
 Altura: 480 mm
 Peso: 3 Kg
 Material: acero inoxidable AISI-316



Pararrayos IONOCAPTOR

Diseñado para proteger zonas de 25 a 250 metros de radio —según modelo— contra las descargas eléctricas atmosféricas mediante la incorporación de una fuente ionizante. Fabricado en su totalidad en acero inoxidable, para garantizar una larga duración en las condiciones ambientales más desfavorables, y con un sistema patentado de limpieza de la fuente. IONOCAPTOR es seguridad a bajo costo y con la máxima eficiencia.

**circuito
cinco
S.A.**

La Electricidad Controlada. . .

- Equipos de control industrial • Materiales eléctricos
- Servicios de ingeniería eléctrica

Av. 22 - C. 9 y 11

Tels. 27 98 06 - 54 00 80 - 27 01 15 - 27 51 88

Apartado: 8-6120-1000 SAN JOSE



*Ing. Mario Angel Guzmán
Presidente de FOICAP*

Discursos de Apertura

Señores y señoras:

En este período en donde Centro América se debate en la crisis más grande de su historia, donde la paz y la concordia se han roto en la mayoría de nuestros países, donde las aguas del Usumasinta, el Lempa, el Cocosegovia y el río San Juan han lavado sangre de muchos hermanos cabe preguntarnos: ¿Qué ha hecho la ingeniería del área para evitarlo?.

La verdad es que muy poco y pareciera que por el contrario, los problemas se agraban cada día más. Hay abundancia de escasez de alimento, de vivienda, de deforestación y contaminación del medio ambiente, las aguas de los lagos, ríos y mares se contaminan cada vez más, las soluciones habitacionales son cada vez más inhumanas y se crean problemas de servicio más agudos.

Ya sabemos que la ingeniería trata del mejoramiento del ambiente físico en beneficio del hombre, pero pareciera que estamos haciendo lo contrario. El ingeniero por su naturaleza forma parte del equipo que toma decisiones,

de aquí su gran responsabilidad, por lo que debe estar consciente de que él puede y debe buscar con más ahínco las soluciones a los problemas del área; comprender cada día más, que es una gran responsabilidad utilizar los pocos recursos disponibles, naturales, técnicos y económicos, no olvidando nunca la ética profesional, la honradez y más que todo el sentido humano; que antes de ser ingeniero sea hombre, que use todo su ingenio para crear soluciones autóctonas, rechazando la adopción de soluciones de tecnologías importadas que en la mayoría de los casos no encajan en la idiosincracia y costumbres de nuestros pueblos, rompiendo las tradiciones de los mismos.

Estimados ingenieros, todo esto nos lleva a estar más unidos y ser más tolerantes los unos con los otros, a pensar siempre por los demás antes que por nosotros mismos, compartiendo experiencias locales en beneficio de toda el área. La Federación de Organizaciones de Ingenieros de Centro América y Panamá (FOICAP) ha si-

do un ejemplo de ello. El Congreso INGECAP'82 realizado en Nicaragua, el Congreso INGECAP'84 que hoy iniciamos en Costa Rica, son también esperanzas de un futuro, a nadie escapa las ventajas que esta Organización en pocos años ha logrado.

El reconocimiento por UPADI de FOICAP en el área Centroamericana como Organismo Regional, el tener una Vice-Presidencia de UPADI en la región. El aval para que la Décimonovena Convención de UPADI se celebre en el área Centroamericana en el año 1986, acuerdo de Directorio que será ratificado en octubre del 84 en la convención de Caracas, Venezuela.

Unidos en FOICAP nos han oído y nos haremos sentir, si todos los ingenieros Centroamericanos estamos conscientes de ello, por lo que los invito a compartir ese sentimiento unionista Centroamericano en beneficio de las futuras generaciones.

MUCHAS GRACIAS



Ing. Juan Luis Flores Z.

Señores y señoras:

Es para nosotros motivo de orgullo el poder tener aquí tan distinguidos colegas Ingenieros de todo Centro América y quiero, a nombre del Comité Organizador de INGECAP'84, darles la más cordial de las bienvenidas.

Desde hace varios años, cuando celebramos las primeras reuniones que dieron como fruto la fundación de la Federación de Organizaciones de Ingenieros de Centroamérica y Panamá, nos planteamos la necesidad de desarrollar una Ingeniería propia para nuestros países y con estos congresos, como el que hoy inauguramos, estamos dando los primeros pasos para lograrlo.

Hoy, más que en ningún otro momento en la historia de nuestros pueblos, tenemos la obligación de replantearnos nuestras obligaciones como profesionales de países pobres luchando por salir del subdesarrollo. Hoy, más que nunca, debemos tomar conciencia de las obligaciones que tenemos con nuestros pueblos.

Los Ingenieros, al tener en sus manos los instrumentos para lograr el desarrollo tecnológico, tenemos obligación de hacer que este desarrollo beneficie, fundamentalmente, a las grandes masas que

claman por mejores condiciones de vida.

No podemos entender nuestra profesión simplemente como un medio de ganarnos la vida. Somos un pequeño grupo privilegiado que gracias al sacrificio de nuestros pueblos hemos logrado superarnos y es por eso que nuestra obligación primera debe ser con este pueblo.

No podemos tampoco continuar con la fácil solución de pretender una transferencia de tecnología de manera irracional que, al no estar enraizada en nuestras realidades, finalmente hace que las soluciones sean peores que el problema que pretendieron solucionar.

Es nuestra obligación inmediata el buscar nuestra solución a nuestros problemas y es por esto que nos encontramos en una encrucijada.

En la celebración de este Congreso debemos tener esto en mente y esta es la razón de los temas escogidos. Es tan evidente la situación en toda la región que de los cinco temas propuestos, prácticamente todos fueron sugeridos cuando menos por cuatro de

los cinco países miembros. Esto evidencia la necesidad que tenemos de tratar de buscar soluciones regionales.

No podemos, por otra parte, continuar ajenos a la toma de decisiones a nivel político. Ha sido muy usual que los Ingenieros participemos en la parte técnica de los proyectos pero las decisiones fundamentales se toman a nivel político donde nosotros no participamos. Es de primordial importancia que tomemos conciencia de esto y tratemos, como grupo, de buscarle solución.

Deseo insistir en que si de inmediato no logramos desarrollar nuestras propias tecnologías que beneficien a las grandes mayorías y si no hacemos un esfuerzo enorme para que a nivel político se implementen estas soluciones, simplemente estaremos cometiendo un suicidio.

No deseo finalizar sin agradecer a todos los miembros de las distintas comisiones que han ayudado a la organización del Congreso, al personal del Colegio sin cuya ayuda no hubiera sido posible este y a todos ustedes que con su participación dan razón de ser al Colegio Federado y a FOICAP.

MUCHAS GRACIAS

La enseñanza de la Ingeniería

El caso de Ingeniería en construcción en el Instituto Tecnológico de Costa Rica

Ing. Ricardo Corrales Q. M.A.

RESUMEN

El Departamento de Construcción del Instituto Tecnológico de Costa Rica se encuentra actualmente en la etapa final de un profundo estudio curricular, cuyo inicio se remonta a 1978. En esa ocasión se exploró profusamente el mercado ocupacional de nivel superior en el sector construcción, destacándose la existencia de tres puestos claramente definidos: Ingeniero Estructural, Ingeniero Constructor y Arquitecto y correlacionando estos puestos con tres profesiones perfectamente identificables: Ingeniero Civil, Ingeniero en Construcción y Arquitecto, respectivamente.

Durante los pasados ocho meses, el Departamento ha revisado el perfil profesional del Ingeniero en Construcción y a finales de año estará concluido en un programa amplio e integral de implantación del estudio en mención.

ANTECEDENTES

La educación (enseñanza) de la ingeniería puede definirse como el proceso mediante el cual se modifican el conocimiento, las destre-

zas, los valores y actitudes de una persona que intenta realizar trabajo de ingeniería, o que por otras razones desea recibir ese tipo de educación y este proceso no necesariamente debe circunscribirse al ámbito de las instituciones educativas (universidades, Instituto Tecnológico, colegios universitarios).

Sin importar que tipo de instituciones educativas escoge una sociedad, alguna gente se educará y entrará a formar parte de la fuerza laboral en ingeniería. Su desarrollo y satisfacción personal a lo largo de su vida será influenciado por los servicios educativos que utilice y es por esta razón que ajustes a nivel de instituciones son necesarios para mantener el proceso educativo, ágil y adaptable a un mundo cambiante. Deben destinarse recursos para contar con las instalaciones necesarias, con facilitadores (i.e. personal docente) y materiales. Finalmente, independiente del sistema educativo que exista, es esencial algún sistema de evaluación si estas instituciones van a asignar sus recursos y adaptarse al mundo cambiante.

Para comprender mejor que está sucediendo en la educación de la ingeniería y para obtener una mejor perspectiva de las posibilidades futuras, es necesario que se examine la forma en que la sociedad influencia o determina cómo debe ser esa educación. Al-

gunas de estas formas podrían ser:

- la vida futura y el trabajo del estudiante de ingeniería
- los nuevos conocimientos y técnicas
- los recursos disponibles para ese procedimiento, y
- el tipo y cantidad de personas que seleccionan educarse en ingeniería

Con referencia al primer aspecto, es claro que el estudiante de ingeniería es relativamente pragmático, autodirigido, deseoso de situaciones sin ambigüedad alguna y de trabajo estructurado, además el componente humanístico de su formación ha sido relegado, en muchas ocasiones es un individuo poco sociable y los esquemas educativos existentes en ingeniería centrados en el análisis, problemas y manejo de símbolos abstractos, refuerzan esas características en contraste con habilidades y aptitudes más orientadas hacia lo humano.

En general, los estudiantes de ingeniería son característicamente conservadores, leales al sistema y orientados hacia el trabajo. Para muchos los currícula de ingeniería continúan sirviendo para capacitar para el trabajo, para otros, la existencia de valores y la necesidad de afrontar problemas que tienen que ver con el crecimiento y desarrollo personal de esos estudiantes, están en conflicto con las

aparentemente claras y definidas percepciones del mundo tecnológico al que están expuestos. El poco apoyo que reciben de recursos en humanidades, generalmente no tiene alguna relación tanto filosófica como operacional con el programa académico principal. Es más, muchas de sus preocupaciones son aplastadas o relegadas a planos de importancia efímera por presiones académicas, y son relegados a actividades extracurriculares que aparentemente el profesor de ingeniería no valora muy alto.

Las escuelas de ingeniería han tendido a enfatizar y caso "endiosar" la ciencia de la ingeniería y aquellas áreas de las ciencias puras que aparentemente son las más pertinentes a las necesidades nacionales e industriales. Esto ha debilitado el papel principal del arte de la ingeniería, que se caracteriza, entre otras cosas, por la definición y solución de problemas, por el diseño en presencia de restricciones, por la habilidad y disposición para tratar con la ambigüedad y la falta de certeza. El ingeniero ideal debe estar capacitado para modelar problemas complejos mediante aproximaciones sucesivas, emplear simetría, cambiar de marco de referencia y usar una pluralidad de enfoques en su trabajo. Estas estrategias son fundamentales para la forma en que los ingenieros encaran problemas.

En contraste, los currículos de ingeniería han enfatizado fuertemente, desarrollar habilidades para usar análisis cuantitativos y modelaje matemático para optimizar soluciones a problemas complejos en el contexto de las ciencias exactas, por esta razón, los estudiantes salen bien equipados con herramientas críticas y analíticas para trabajar con problemas que son definidos externamente y definitivamente con menos destrezas en definición de problemas. en síntesis y en diseño.

La enseñanza de la ingeniería ha

puesto énfasis en el desarrollo de destrezas para emplear la ciencia de la ingeniería en contextos especializados y cada vez más complejos. Para esto, la base científica-física ha sido tratada muy utilitariamente, relegando o manteniendo en la oscuridad conceptos científicos básicos y sus limitaciones y relaciones con otras formas del conocimiento. Las perspectivas históricas, culturales y filosóficas de la ciencia física brillan por su ausencia en la mayoría de los currículos de ingeniería.

Específicamente para el ingeniero, los nuevos problemas de nuestra sociedad requieren de una amplia gama de ciencias físicas, tanto como de ciencias de la vida e información. Es más, esta sociedad cambiante requiere que *más y más gente use el estilo y las técnicas de la ingeniería para afrontar tanto sistemas sociales como físicos*. Esto implica que la educación de la ingeniería debería incluir el desarrollo de una actitud hacia las ciencias sociales y la habilidad de usarlas. La estrategia que se ha seguido en el pasado ha sido de "rociar" al estudiante de ingeniería con tópicos en humanidades y ciencias sociales con el sano propósito de eliminar esos "bordes y esquinas ásperas" de la formación de esos estudiantes, pero ya no puede seguir haciéndose así, si insistimos que un ingeniero es aquel que busca entender los fenómenos de las ciencias naturales y sociales (ambas) a la solución de los problemas humanos. En resumen, las instituciones deben interesarse por incluir en la formación de los futuros ingenieros la capacitación para resolver problemas y tomar decisiones, desarrollo personal y socialización, toda vez que el estudiante se desarrolla no sólo como ingeniero, sino también como ciudadano, como adulto y como persona.

Con relación al segundo aspecto que se refiere al avance tecnológico de la ingeniería, donde cada vez

y con mayor celeridad, aparecen nuevos conocimientos y técnicas que definitivamente inciden en la formación de los ingenieros, es válido destacar que en muy pocas ocasiones nuestras instituciones pueden mantenerse paralelas a ese ritmo, principalmente por ausencia de adecuados sistemas de información y documentación así como por la incipiente investigación tecnológica que hacen nuestras facultades. De todos es conocido que curricularmente es difícil modificar cursos y sus contenidos para una mejor actualización, debido en la mayoría de los casos por el laberinto burocrático que significa introducir un nuevo curso en un plan de estudios e inclusive introducir o variar un tema dentro de un mismo curso.

Por otro lado, el crecimiento tecnológico y lo que ello incide en la ingeniería ha causado un surgimiento de especialización que se ha dado tanto en el sentido horizontal al crearse una serie de carreras de ingeniería derivadas de las cuatro básicas y tradicionales, civil, mecánica, eléctrica e industrial y que son programas académicos que se ofrecen generalmente a nivel de pregrado. En nuestros países este es el caso más generalizado al crearse énfasis en algunas de esas carreras o programas completamente independientes, cual es el caso del Instituto Tecnológico de Costa Rica. También se ha dado una especialización "vertical" circunscrito fundamentalmente al sistema de estudios de postgrado, con programas de especializaciones y maestrías y ya hay algunos intentos para montar doctorados.

El tercer aspecto es de todos conocidos y es común denominador de todos nuestros países, la profunda crisis económica, cuyas causas no son objeto de esta ponencia, ha tocado las puertas de las universidades de este país y esto ha limitado los recursos disponibles para las universidades. Luego de un período de relativa

tranquilidad económica que caracterizó a las universidades en el decenio pasado y que les permitió la máxima expansión de su matrícula, un significativo programa de desarrollo caracterizado por grandes inversiones en edificaciones y equipamientos, así como la consolidación de la regionalización universitaria, algunos de cuyos efectos todavía se aprecian en nuestras universidades, ha sido seguido por una "recesión" impresionante en sus programas que inclusive ha causado una merma en la matrícula total y en los proyectos de investigación y extensión de las universidades.

Todo esto lo han sentido las facultades e institutos de ingeniería y en estos casos las consecuencias son aún mayores, toda vez que la docencia y la investigación requieren de significativas sumas para aspectos que no son servicios personales y que fueron los primeros en ser disminuidos por las autoridades universitarias.

Con relación al último aspecto, o sea la demanda por educación en ingeniería, el crecimiento que han tenido las distintas escuelas universitarias de ingeniería, ha sido sorprendente, toda vez que en el periodo 1970-1980 la matrícula aumentó en veces. Este crecimiento no sólo se dio por el incremento de la matrícula de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Costa Rica, sino por la creación en 1973 del Instituto Tecnológico de Costa Rica y en 1979 de la Universidad Autónoma de Centroamérica. Las características de esta matrícula, particularmente la que ingresa al Instituto Tecnológico de Costa Rica nos muestra que un alto porcentaje de esa población es de origen rural y de condición socioeconómica relativamente baja. Ni pensar de las bases académicas que traen al ingresar a nuestro claustro.

Todos estos aspectos han motivado al Departamento de Construcción del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) a evaluar su

currículum para ajustarlo al avance de la ingeniería en ese campo y preparar profesionales que puedan adaptarse mejor a las circunstancias que rodearán el ejercicio de la ingeniería hacia el cambio de siglo.

DESCRIPCION DEL ESTUDIO

En el periodo 1977-1978, el Departamento de Construcción, junto con otras dependencias del ITCR, realizó un estudio denominado "Análisis Ocupacional de los Niveles Superiores en el Sector Construcción", para lo cual se entrevistaron más de 200 empresas constructoras y consultoras, cuyo propósito fundamental fue investigar las necesidades cualitativas y cuantitativas en los niveles profesionales medios y superiores del sector construcción y sus principales conclusiones fueron:

"1. El mercado ocupacional del sector construcción requiere ocupaciones concretas para niveles superiores, entre las que se destacan en términos cuantitativos las siguientes:

- Ingeniero Estructural
- Ingeniero Constructor
- Arquitecto

2. Dichas agrupaciones fueron definidas agrupando los puestos de trabajo que relacionados entre sí, implican una serie de tareas que predominan en cada uno de ellos, y que se caracterizan por ser análogas en la medida que exigen conocimientos, aptitudes y habilidades semejantes.

3. Los puestos de trabajo que componen cada una de las tres ocupaciones antes mencionadas son:

- Ingeniero Estructural
- Ingeniero Civil
- Ingeniero Supervisor
- Ingeniero Diseñador
- Analizador
- Ayudante Técnico

—Ingeniero Constructor

Ingeniero Residente
Ingeniero Constructor
Supervisor de Construcciones
Ingeniero de Campo
Asistente de Dirección Técnica

—Arquitecto

4. Hemos denominado de al forma mencionada a las ocupaciones por las siguientes razones:

a) Para el caso del Arquitecto, porque la denominación de los puestos de trabajo es única y equivale a dicho nombre Arquitecto.

b) En los casos de Ingeniero Estructural e Ingeniero Constructor, en primer lugar, el nombre de Ingeniero, proviene del hecho de que, en ambos tiene como primer nombre el de Ingeniero; y en ningún caso una denominación alternativa, como podría ser la de Técnico.

En segundo lugar, para la ocupación de Ingeniero Estructural en razón de que ese conjunto de puestos de trabajo que componen dicha ocupación contiene como tareas análogas principales las correspondientes al diseño de tipo estructural.

En tercer lugar, para la ocupación Ingeniero Constructor, porque los puestos de trabajo que comprenden esta ocupación, desarrollan como tareas principales, las de tipo similar a las de supervisión y construcción de obras, o sea relacionadas con la ejecución de construcciones.

5. Con base en lo anterior, las tareas predominantes que definen las tres ocupaciones son:

—Arquitecto

Diseño especial, desarrollo de planos fundamentalmente arquitectónicos, planeación y anteproyectos.

—**Ingeniero Estructural**

Diseño estructural y control de la construcción.

—**Ingeniero Constructor**

Ejecución y supervisión de construcciones

6. Los profesionales que mejor se corresponden con las tres ocupaciones son:

—**Ingeniero Estructural:**

el profesional Ingeniero Civil

—**Ingeniero Constructor:** el profesional Ingeniero en Construcción

—**Arquitecto:**

el profesional Arquitecto"

Para la segunda fase del estudio, la cual se está realizando en estos momentos, se adoptó un modelo desarrollado en el Centro de Evaluación Académica de la Universidad de Costa Rica que permite analizar y tomar decisiones acerca del currículum de la carrera de Ingeniería en Construcción. El modelo conceptualiza currículum como la totalidad de los elementos educativos (objetivos, contenidos, actividades de aprendizaje, evaluación, etc.) previstos y organizados para alcanzar determinados fines en un contexto histórico social específico. El modelo está constituido por tres niveles: macronivel, el nivel intermedio y el micronivel.

El macronivel lo constituyen los fundamentos sobre los cuales descansa el planeamiento general del Departamento. El proceso de análisis del nivel intermedio permite concretar la carrera en un plan de estudios y el micronivel lo constituye la interrelación entre cursos, profesores y estudiantes.

Los principales objetivos de este estudio consisten en evaluar el perfil profesional del Ingeniero en Construcción; reestructurar el plan de estudios; analizar los contenidos, metodología y procesos de evaluación de los cursos que conforman ese plan de estudios.

En lo que se refiere a los fundamentos, el proceso de enseñanza

aprendizaje debe estar en congruencia con los aspectos socio-económicos, o sea que debe existir una clara identificación entre los propósitos del quehacer curricular y las características del contexto en el que este se desarrolla. Esto se encuentra un poco limitado toda vez que por lo general, a nivel político, las estrategias de desarrollo socio-económico no van más allá de la duración de los gobiernos para lo cual es conveniente además definir las características deseables del producto en términos de las necesidades que el contexto social y el proyecto económico político planteen.

Como se mencionó en el segundo acápite, existen una serie de actitudes deseables en el futuro profesional que implicarán estrategias educativas que propicien su desarrollo. Estas estrategias serán función del tipo de conducta deseado al final del proceso educativo, tanto en términos cualitativos, definiendo si éste o aquel conocimiento pertenece a acciones de tipo cognoscitivo o si en cambio, éste debe estar en capacidad de analizar o sintetizar o tomar decisiones. En resumen, las estrategias de instrucción no están de ninguna manera ajenas al estudio que nos hemos planteado, sino que los fundamentos psicoeducativos constituyen uno de los elementos más valiosos para el alcance de los objetivos propuestos.

De importancia medular son los fundamentos científico-tecnológicos, definir aquel universo tecnológico de conocimientos que pertenecen al campo de acción de la carrera en estudio. Conocimientos en los campos de la ciencia básica, social y tecnológica son los que más interesa determinar en esta fase.

Por último es importante además determinar los fundamentos epistemológicos que caracterizan el aprendizaje de los fenómenos de ingeniería que no sólo influyen en aspectos descriptivos de la carrera, sino en el aspecto meto-

dológico de ésta y la relación que existe con otras disciplinas.

Una vez que se ha completado el aspecto de fundamento es necesario, como paso siguiente conformar el perfil profesional; uno de éstos es el óptimo que ha sido definido a juicio de expertos y que se refiere a cual debería ser el desempeño profesional óptimo; el otro sería el perfil profesional real, que es el resultado del análisis de las actividades y tareas que realiza una muestra de profesionales seleccionada para tal propósito para que, mediante un análisis de concordancia, defina el perfil profesional de la carrera.

Por último, sintetizando, el perfil profesional es concretado en un plan de estudios y en la estructuración de contenidos por temas y las relaciones entre éstos, así como las estrategias metodológicas para el desarrollo de esos cursos y de las demás actividades.

Como metodología para la parte de fundamentos se montaron programas de investigación para cada uno que incluyeron una profunda revisión del material bibliográfico relativo al campo, mesas redondas y seminarios, asesoría externa, en este caso mediante la colaboración de la Universidad Estatal de Oregon, así como juicio de expertos a nivel local que se han constituido en un Comité Asesor del Departamento de Construcción. Esta parte del estudio ya ha sido concluida y ha servido de base y así lo establece el modelo empleado, para el análisis del perfil profesional, etapa en que se encuentra el estudio. Se elaboraron los instrumentos respectivos y se escogió una muestra de casi sesenta ingenieros constructores que son profesionales en Ingeniería Civil, Ingeniería en Construcción y Arquitectura.

El estudio marcha de acuerdo con la programación establecida y se espera concluirlo a finales de este año, para iniciar su implantación con los nuevos estudiantes que ingresarán en 1985.

Educación Continua

Asociación Salvadoreña de Ingenieros y Arquitectos

Ing. Rolando Amaya de León

Socio de Tablas-Amaya y Co. Ingenieros Consultores

Presentado en Ingecap '84

INTRODUCCION

Es cosa bastante sabida que los conocimientos adquiridos en las Escuelas de Ingeniería, deben renovarse periódicamente para mantener el dominio de la Profesión.

El Ing. Costas P. Constantinu decía en su brillante trabajo "Renovación", y que presentó al 20. Congreso Nacional de Ingeniería en El Salvador, lo siguiente:

"En un estudio elaborado por el famoso MIT (Instituto Tecnológico de Massachussets), se ha demostrado que los avances de la Ciencias son tan bruscos que los profesionales de todas las Ciencias aplicadas deben renovar por completo sus conocimientos cada cierto periodo. Por ejemplo, los que se graduaron hace 25 años ya tienen el 80% de sus conocimientos obsoletos o sea anticuados; y deben reanudarlos.

Los que se graduaron hace 15 años ya tienen el 50% de sus conocimientos obsoletos; y deben reanudarlos.

Los que se graduaron hace 10 años tienen el 25% de los conocimientos obsoletos.

Alfred C. Ingersoll decía, en un artículo publicado por la UCLA, (Universidad de California, Los Angeles) lo siguiente:

"La velocidad de la obsolescencia de una educación técnica se ha acelerado tanto que la "vida media" de una educación en Ingeniería ha descendido de 12 años, en 1950, a 5 años actualmente. Dicho esto de otra manera: de los cursos de un Curriculum de Ingeniería en 1935 el 22% fue reemplazado como obsoleto en 1965. Dadas estas condiciones la

Educación Continua, tanto en los nuevos como en los existentes campos técnicos, será aún más de lo que es ahora, la salvación del Ingeniero Profesional. Se ha estimado que el Ingeniero que quiere permanecer técnicamente competente necesitará dedicar entre el 15 y el 30% de su tiempo renovando su conocimiento a través de estudio independiente, cursillos, conferencias y clases fuera de las horas de trabajo en Educación Continua".

Guardando las diferencias tecnológicas, científicas y culturales entre los Estados Unidos y El Salvador tal vez lo anterior no sea exactamente lo que ocurre en nuestro país pues no se tiene la manera de comprobarlo; pero también la UPADI (Unión Panamericana de Ingenieros) en convenciones y congresos, que se llevan a cabo cada dos años, recomienda también la actualización de conocimientos; por ejemplo, la recomendación No. 22 del VII Congreso Panamericano de la Enseñanza de la Ingeniería hace énfasis en "La necesidad de la constante actualización de conocimientos de los profesores de Ingeniería y su participación en la vida comunitaria".

La recomendación No. 19 del mismo Congreso dice: "Que se realice una campaña de difusión, a fin de evitar la frecuente confusión entre Estudios de Post-Grado, Educación Permanente y Experiencia Profesional". La recomendación No. 24 del mismo Congreso dice lo siguiente: "Que la Educación Permanente se considere una parte indispensable de la certificación Profesional que otorgan algunos Gobiernos y Colegios Profesionales".

Los estatutos de ASIA dicen en

su Art. 3o. "Los fines de la Asociación son: procurar el Progreso de la Ingeniería y la Arquitectura en sus diversas ramas, el mejoramiento integral de sus asociados el intercambio con Asociaciones de personas de Ciencia de finalidad similares a los de esta Asociación".

Como se ve es tema común a menudo hablar de la obsolescencia del conocimiento en una época de rápido cambio tecnológico como actual y el medio idóneo para combatirla que es la Educación Continua.

ANTECEDENTES

Ha sido preocupación constante de la Asociación Salvadoreña de Ingenieros y Arquitectos (ASIA) desde su fundación promover la superación de sus asociados y consciente de la necesidad de actualizar los conocimientos de ellos, siguiendo las recomendaciones de diferentes congresos como los mencionados y cumpliendo con sus estatutos, encomendó a su Comisión de Actividades Científicas y Culturales el desarrollo de un programa que se denominó Educación Continua o de Actualización para renovar los conocimientos de sus asociados, combatiendo así la obsolescencia de los mismos. Para tal fin se preparó un curso de "Mecánica de Suelos" de una semana y uno sobre "Tecnología del Concreto" de una semana también, aprovechando la membresía en ASIA de los Profesores Universitarios Ing. Mario Ángel Guzmán Urbina y Antonio Cañas Lazo, en el año de 1976, y sea, hace ocho años.

El éxito superó todas las expectativas.

tativas. Se tuvo una asistencia de 79 personas entre Profesionales y estudiantes.

Este curso inicial incentivó a la Asociación a continuar con su programa en los años subsiguientes, siempre con el mismo éxito.

Hasta hoy se han desarrollado veinte cursos y se tienen preparados tres para lo que falta del año.

METODOLOGIA DEL DESARROLLO DE UN CURSO

Se expone en seguida la metodología o mecanismo que se ha seguido para implementar los cursos, con algunos comentarios que serán de utilidad:

1°. Se busca entre los profesionales la persona que reúna las tres condiciones siguientes: **conocimientos, facilidad de exposición** (preferentemente profesor Universitario) y lo que es más importante **deseo y valor** de enfrentarse a sus asociados para comunicarles sus conocimientos y experiencias.

2°. Una vez localizado y motivado el expositor se prepara la campaña promocional por medio del boletín, trípticos especiales y anuncios en los periódicos. Al mismo tiempo se prepara el presupuesto de gastos, incluyendo honorarios para el expositor, que se someten a la aprobación de la Junta Directiva que provee los fondos necesarios para iniciar el curso. Parte importante de dicho presupuesto es la reproducción del folleto del curso que queda como un documento permanente de consulta.

El aspecto social no se debe descuidar tampoco, pues se ofrece un brindis al final de la ceremonia de clausura. Dichas actividades sociales se aprovechan para detectar el éxito o aceptación del curso entre los asistentes y escuchar críticas sinceras acerca del mismo.

3°. Durante el desarrollo del curso se hace uso de los medios audiovisuales modernos como retroproyectores, proyectores de diapositivas, proyector de opacos, cine y video-cassettes. También se solicita la participación de Ingenieros que

expongan la parte práctica de la materia utilizando dentro de lo posible la experiencia nacional, para tal fin se ha contado hasta hoy con apoyo de las empresas establecidas en el país como Cemento Cesa, Freyssinet, Puente Asociados y otros.

4°. En la sesión final se hace circular una hoja de evaluación en que se solicita las opiniones de los asistentes, sus comentarios sobre el curso, incluyendo el señalamiento de nuevas áreas de interés para los próximos cursos.

5°. En la sesión de clausura se entregan diplomas de asistencia. Al respecto conviene anotar que se han iniciado gestiones con la Universidad Nacional para ver como tales Certificados podrían tener validez para cursos formales de Post-Grado. La situación actual de la Universidad ha detenido tales gestiones pero es un área promisorio que se seguirá explorando al normalizarse la situación.

6°. La asistencia a todos los cursos es pagada, estableciéndose categorías de pago así: Profesionales, Profesionales Socios de ASIA, Estudiantes del Capítulo Estudiantil y Estudiantes no-miembros del Capítulo Estudiantil. Hasta ahora todos, excepto un curso Internacional de CRICA, han sido autofinanciables y han dejado un superávit a la Asociación que provee el apoyo logístico de personal de oficina, local, iluminación, mobiliario y equipo de reproducción.

7°. Respecto al horario se han probado dos: uno de 6 p.m. a 8 p.m. de Lunes a Viernes y una sesión de 4 horas el Sábado por la mañana. Otro ha sido, por la situación especial del país, de 8 a.m. a 12 m. durante tres o cuatro sábados.

8°. Conviene mencionar la valiosa ayuda prestada por el Servicio Interamericano de Geodesia a través de la Escuela de Cartografía de Panamá que por medio del Instituto Geográfico Nacional ha proporcionado video-cassettes de cursos sobre Estadística, Fortram IV y Computadoras filmados en la Universidad de Colorado. Se cree que haciendo una investigación a fondo podrían obtenerse apoyo de otras entidades para mejorar el programa.

9°. Las empresas locales, tanto privadas como estatales son invitadas a becar miembros de su per-

sonal para asistir a los cursos. La respuesta ha sido altamente favorable, se señala aquí como un área que no debe descuidarse al implantar cursos de Actualización.

CURSOS IMPARTIDOS EN ASIA HASTA LA FECHA

1. Octubre 1976

"Mecánica de Suelos y Tecnología del Concreto".

Expositores:

Ing. Mario Angel Guzmán Urbina e Ing. Manuel Antonio Cañas Lazo.

2. Noviembre 1977

"Ingeniería de Carreteras. Diseño Geométrico y Construcción".

Expositores:

Ing. José Humberto Zepeda Cerrato e Ing. Oscar Nosthas.

3. Abril 1978

"Ingeniería Económica y Administración de Proyectos".

Expositores:

Ing. Jorge A. Morales e Ing. Mauricio Escobar y Escobar.

4. Julio 1978

"Mecánica de Suelos y Tecnología del Concreto".

Expositores:

Ing. Mario Angel Guzmán Urbina e Ing. Manuel Antonio Cañas Lazo.

5. Agosto 1979

"Finanzas en la Empresa - Análisis e Interpretación de Estados Financieros".

Expositor:

Ing. Moisés Castro Maceda.

6. Noviembre 1979

"Finanzas en la Empresa - Las Necesidades Futuras de Fondos, su Pronóstico y sus Fuentes".

Expositor:

Ing. Moisés Castro Maceda.

7. Abril 1980

"Diseño de Concreto Reforzado - Código ACI 318-77".

Expositores:

Dr. David Hernández F.

Ing. Jorge Rodríguez D.

Ing. Luis Renato Murcia E.

Ing. Roberto Salazar M.

8. Junio 1980

"Finanzas en la Empresa - Estructuras de Capitalización".

Expositor:

Ing. Moisés Castro Maceda.

9. Julio 1980

"Curso Aplicado de Mecánica de Suelos y Cimentaciones".

Expositores:

Ing. Mario Angel Guzmán Urbina
Ing. Jaime Cerros Silva
Ing. Rolando Amaya de León.

10. Octubre 1980

Conferencia sobre "Planeamiento, Diseño Geométrico y Supervisión de Carreteras".

Expositores:

Ing. Víctor Manuel Balcáceres
Ing. Humberto Zepeda Cerrato
Ing. Carlos Cristóbal Escobar
Lic. Norma Rodríguez de Dowe
Ing. Jorge Amaya Gálvez

11. Diciembre 1980

"Finanzas en la Empresa - Evaluación de las Oportunidades de Inversión".

Expositor:

Ing. Moisés Castro Maceda.

12. Abril 1981

"Introducción a la Programación de Computadoras utilizando el Lenguaje FORTRAN IV" Curso Audio-Visual de la Universidad del Estado de Colorado, E.E.U.U. obtenido a través del I.A.G.S. e I.G.N.

Instructores:

Personal del Instituto Geográfico. Departamento de Cómputo.
Drs. Jaime Amaya y Jaime Guevara.

13. Julio 1981

"Sistemas de Abastecimiento y Drenaje para Edificaciones".

Expositor:

Ing. Juan Coronado Olmedo.

14. Abril - Mayo 1982

"Hidrología Aplicada a Proyectos de Carreteras y Urbanizaciones".

Expositores:

Ing. Hernán Romero Chavarría e Ing. José Mario Sorto.

15. Agosto - Septiembre 1982

"Estadística aplicada a la Ingeniería" Curso Audio-Visual de la Universidad del Estado de Colorado, E.E.U.U. obtenido a través de I.A.G.S. e I.G.N.

Instructor:

Ing. Eduardo Castillo Urrutia.

16. Noviembre - Diciembre 1982

"Planificación y Desarrollo de los Recursos Hídricos para Proyectos de Riego".

Curso Regional Itinerante Post-Universitario de Hidrología y Ciencias del Agua - CRICA.

Patrocinio de UNESCO, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria (ERIS), PLAMDARH, ISREM y ASIA.

Coordinador:

Ing. Hernán Romero Chavarría.

17. Mayo - Junio 1983

"Construcción y Diseño de Mampostería Reforzada".

Expositor:

Ing. Jorge Rodríguez Deras.

18. Septiembre 1983

"Diseño y Construcción de Concreto Pre-esforzado"

Expositores:

Dr. David Hernández F.
Ing. Emilio Puente
Ing. Carlos Viljalobos.

19. Noviembre - Diciembre 1983

"Introducción a la Minicomputadora".

Curso Audio-Visual de la Universidad del Estado de Colorado, E.E.U.U. obtenido a través de I.A.G.S. e I.G.N.

Instructores:

Personal del I.G.N. Departamento de Cómputo.
Brs. Jaime Amaya y Jaime Guevara.

20. Abril 1984

"Cimentaciones"

Expositor:

Ing. Mario Angel Guzmán Urbina.

2°. Intercambiar experiencia entre las Asociaciones y Colegios a través de FOICAP acerca de sus programas en Educación Continua con el fin de aprovechar los cursos y expositores en los varios países miembros fortaleciendo así el acercamiento entre los Ingenieros en el área de Centro América y Panamá.

BIBLIOGRAFIA.

"RENOVACION"

Ing. Costas P. Constantinu
Memorias del II Congreso Nacional de Ingeniería de El Salvador.

"DE LA EDUCACION CONTINUA EN EL SALVADOR"

Ing. Rolando Amaya de León
Memorias del IV Congreso Nacional de Ingeniería.

"THE CARE AND FEEDING OF AN ENGINEER C. 1984"

Alfred C. Ingersoll P.E.
UCLA Extensión Vol 9/27/72
Los Angeles, CAL. N°. 39

Estatutos de la Asociación Salvadoreña de Ingenieros y Arquitectos. ASIA.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluye de lo expuesto que:

1°. Hay una rápida absorción de los conocimientos adquiridos en la Universidad.

2°. La Asociación Salvadoreña de Ingenieros y Arquitectos ASIA, conciente de tal situación inició y mantiene un programa de Educación Continua, coordinado por la Comisión de Actividades Científicas y Culturales.

3°. Se han dado veinte cursos en ASIA desde 1976 hasta la fecha, con bastante éxito.

Por lo que se recomienda:

1°. Establecer en cada Colegio o Asociación un programa de Educación Continua o de Actualización de Conocimientos.

III CONGRESO DE INGENIERIA CIVIL.



DEL 13 AL 18 DE MAYO
1985

III CONGRESO DE INGENIERIA CIVIL
DEL 13 AL 18 DE MAYO DE 1985

DESARROLLO DE COSTA RICA BAJO LA PERSPECTIVA DEL INGENIERO CIVIL

Las actividades para llevar a cabo el III CONGRESO DE INGENIERIA CIVIL, se están efectuando en forma acelerada para lograr el mejor de los éxitos del Congreso.

Este Congreso comprenderá básicamente lo siguiente: Seminarios Técnicos, Mesas Redondas, Conferencias Magistrales y Visitas Técnicas. Dentro de los temas de los Seminarios cabe destacar los relacionados con: Geotecnia, Ingeniería Económica, Estructuras, Transportes, Vivienda y Recursos Hidráulicos.

Con respecto a las Mesas Redondas se destacan temas como: Concurso de Antecedentes y Licitaciones, Economía de Costa Rica y la Industria de la Construcción, Suministro de Agua freno al desarrollo habitacional, Presencia del Ingeniero en la Estructura Política del país, Perfil Profesional y Educación Continuada, Políticas Crediticias, Ley de Inquilinato y finalmente Etica y Ejercicio Profesional.

Profesionales de alta capacidad técnica, estarán a cargo de los eventos señalados, por lo que no dudamos que este Congreso será de gran beneficio para todos, por lo que desde ahora les hacemos formal invitación para que participen en las actividades del Congreso, el cual se llevará a efecto en el local del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.

La Secretaría Ejecutiva del Congreso, está a cargo del Ing. Guillermo de la Rocha, quien atenderá cualquier asunto relacionado con el mismo en las oficinas del Colegio.

Bombas para agua



STA-RITE

En casi medio siglo de operación, STA-RITE ha construido más de ocho millones de bombas. También ha estado construyendo una reputación - una reputación de calidad y servicio.

Con la STA-RITE usted tiene productos tan seguros y eficientes, como la tecnología moderna lo permite.

Usted tiene calidad diseñada y construida dentro de cada producto.

Usted tiene en Almacén Rudín, desde hace 15 años, un centro de distribución que le asegura sus partes y servicio para mantenimiento de su producto.

Toma muchos años construir esa clase de reputación, y toda la experiencia de esos años, el saber como mantenerla,

Almacén Rudín y STA-RITE la tienen.

*Hay que "saber hacer"
para
permanecer número uno.*

Almacén RUDÍN S.A.

TEL. 22-44-66 - APDO. 10228 - SAN JOSE, COSTA RICA
300 MTS. SUR Y 50 OESTE DE LA CATEDRAL
Av. 10 a. CALLES CENTRAL Y 2a
Telex 3031

Industria Habitacional en Guatemala

Un sector de la economía

Presentado en Ingecap' 84

Asociación Nacional de Constructores de Vivienda

INTRODUCCION

Hablar de la Vivienda o acerca de la Industria es hablar acerca de temas muy amplios. Hablar acerca de la Industria habitacional parece ser más específico, aunque aún es un tema muy amplio. La razón de esto es simple; debido a que la Industria de la Vivienda puede verse desde puntos de vista diferentes.

Si consideramos la industria habitacional en su significado más restrictivo o más específico, se refiere al grupo de empresas que están organizadas para producir casi todos los componentes de una casa, tanto como para construir ésta casa de inmediato.

En este sentido, el término sugiere que la mayor parte del proceso de construir la casa la llevan a cabo estas empresas. Más aún, casi está implícito que la casa es prefabricada y que no es construida sino ensamblada "in situ".

En contraste con esa posibilidad, si nosotros consideramos a la industria habitacional en un sentido más general o universal, esta se refiere al complejo total de

empresas que están organizadas para producir los materiales o los componentes de una casa; están organizadas para construir o ensamblar la misma; o que están organizadas para producir materiales o componentes tanto como para construir la casa.

Es necesario un claro entendimiento de ambos sentidos cuando se lleva a cabo un análisis de la industria habitacional debido a que el estudio respectivo llevará a resultados diferentes de acuerdo al sentido dado al término.

Es un hecho, que no es posible realizar en todos los casos un análisis de la industria habitacional específica, ya que no existe dicho tipo de industria en muchos lugares o sociedades. Sólo como ilustración, puede ayudar, recordar el caso de la mayoría de países en desarrollo, donde no existe una industria habitacional específica, aunque sí una general.

En el caso de Guatemala, la industria habitacional es sólo el complejo de empresas que están organizadas para intervenir en sólo algunos de los casos de todo el proceso de construcción habitacional. No existe una industria ha-

bitacional específica, debido a que la construcción en sí, es una actividad llevada a cabo principalmente por artesanos que construyen cada casa como una estructura casi única. Existen sin embargo, industrias, pequeñas y grandes, que producen materiales y componentes para construir casas. Aunque el último paso, la construcción en sí, no está todavía industrializada.

Esas son las razones por las que, cuando se piden referencias acerca del papel que juega la industria habitacional en Guatemala, la única forma de dar una respuesta es hablar acerca del papel de la industria habitacional en general, de este país. Consecuentemente, en ésta presentación el análisis está dirigido a la industria habitacional del país en general, referido como sector de su economía. Por lo tanto vamos a tratar acerca del papel básico de éste sector, tanto como de la forma, de estudiar o entender su importancia económica.

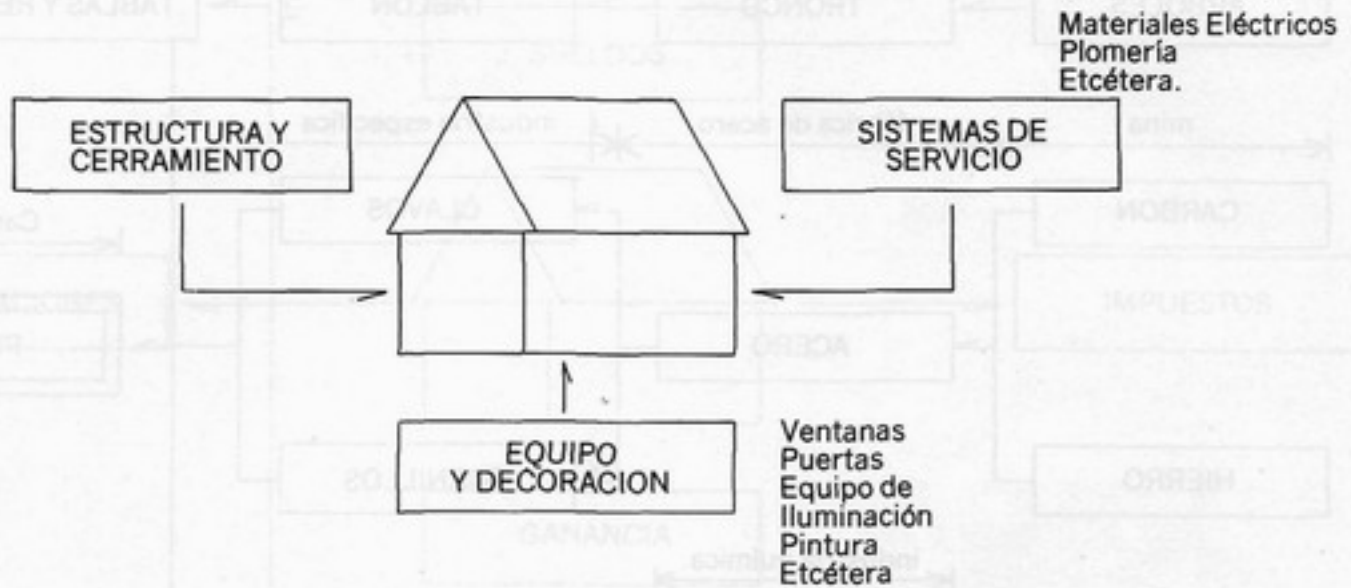
**UN MODELO PARA
ESTUDIAR EL PAPEL
ECONOMICO DEL SECTOR**

TABLA 1

MATERIALES Y COMPONENTES DE UNA CASA:

Teja
Lámina
Acero
Ladrillo
Madera

Cemento
Arena
Piedrin
Concreto
Piedra



Como se ha dicho en la primera parte de ésta presentación, es necesario estudiar cuidadosamente el papel que juega la industria habitacional en el país. Como sector económico, su papel es frecuentemente subestimado, debido posiblemente a que sus múltiples efectos son generalmente desdénados. Nosotros por supuesto, no estamos olvidando los estudios que a veces se siguen con el propósito de identificar relaciones precisas entre la economía y la industria habitacional, a través de la preparación de modelos complejos y prístinos. No estamos olvidando tampoco, los estudios, que enfocan la industria del rol social. Con toda probabilidad, estos estudios, han contribuido a identificar el papel del sector, pero no para hacer claro y entendible a toda la gente sus efectos económicos totales.

Estamos concientes del hecho que, para poder lograr un desarrollo real del sector, es estrictamente necesario mostrar su significancia, debido a que ésta no es evidente a la mayoría de personas. Al hacer saber su papel múltiple en la economía, puede ser posible recibir más apoyo para establecer

las bases no solo de una industria habitacional específica, sino también para consolidar la industria habitacional general en sí.

Buscando lograr un estudio del sector, enfocado a los factores referidos, la Cámara de la Construcción de Guatemala está patrocinando un análisis de los efectos de la inversión que se hace en este sector sobre la economía nacional.

El estudio está dirigido a la identificación de un modelo, de un modelo cuantitativo estructurado para esclarecer el valor agregado derivado de cada paso de los procesos de producción de materiales y componentes, tanto como de la construcción.

La idea básica en la conformación del modelo es que cualquier componente de una casa (y la casa en sí) es el resultado de un trabajo humano aplicado a la naturaleza o a elementos naturales. Por lo tanto, es posible analizar la forma como se define el valor de una pared o el valor de un edificio, y ver que es una suma de sueldos y otras remuneraciones, a las personas que directa o indirectamente han participado en los procesos respectivos.

A través del modelo es factible encontrar que una casa es una combinación de diferentes tipos de materiales y elementos. Hay materiales que se pueden utilizar para cimientos, paredes o techos; esto es, para la estructura básica o cerramiento de la casa.

Hay también materiales o accesorios que se utilizan para sistemas específicos, como lo son los sistemas eléctricos, de suministro de agua o drenajes. Finalmente, existen materiales o elementos que están enfocados a equipar o decorar la casa, como son esos para ventanas, puertas, iluminación y pintura (ver tabla 1). Si se continúa el análisis, es fácil ver que cada uno de esos materiales es el resultado de algún tipo de trabajo aplicado a un elemento natural. Como ejemplo, en el caso del acero, su origen es un mineral que está procesado; para los ladrillos, expresión inicial es lodo; y en forma similar, para una puerta, sus raíces están en los árboles (ver tabla 2).

El modelo no cubre todos los materiales o componentes de una casa, ya que se desea simplicidad en él. En cambio, la idea es estu-

TABLA 2
PROCESOS RELACIONADOS A LA PRODUCCION DE UNA PUERTA COMO EJEMPLO DE UN COMPONENTE HABITACIONAL



TABLA 3
RELACIONES ESQUEMATICAS ENTRE LAS ACTIVIDADES ECONOMICAS Y LA PRODUCCION DE CASAS

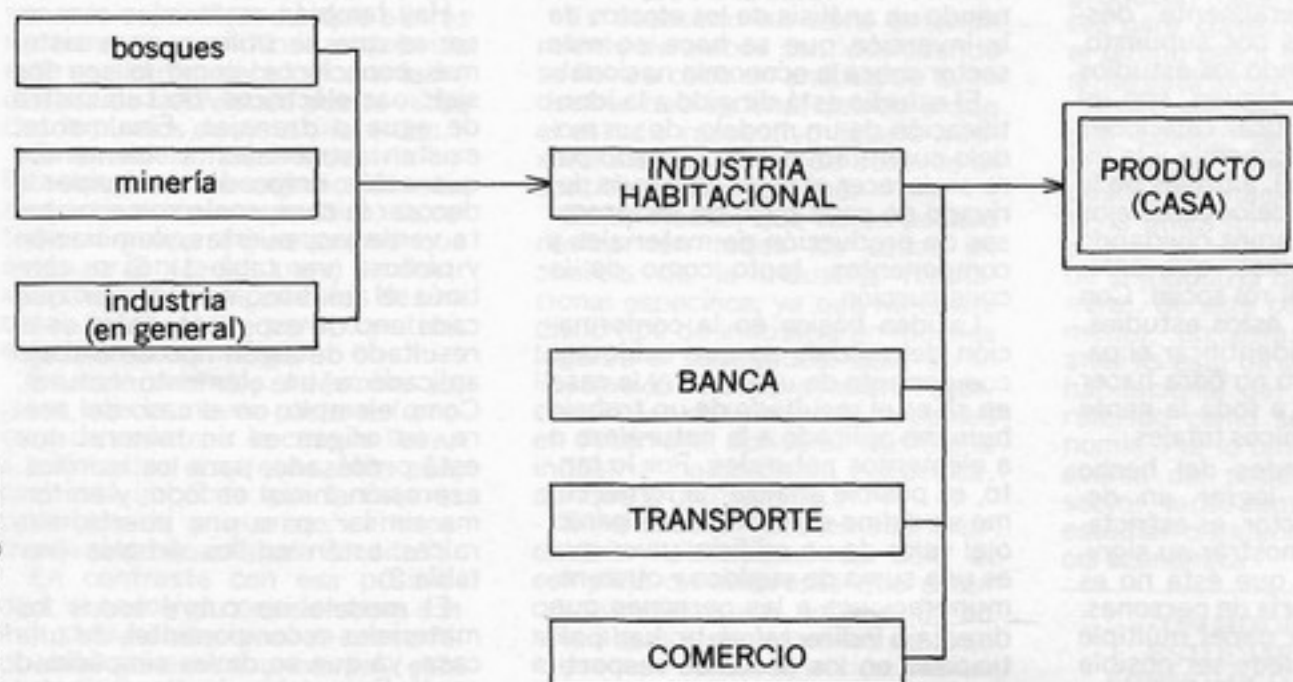
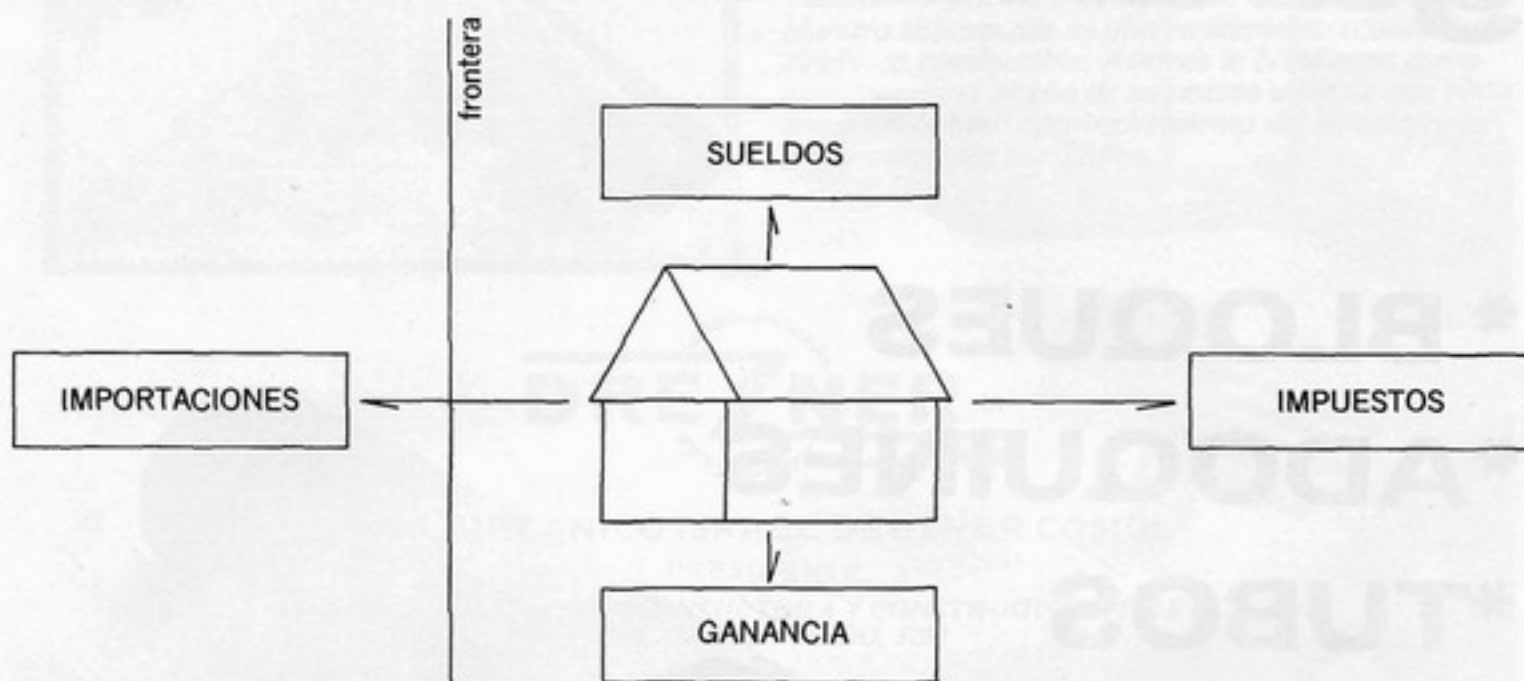


TABLA 4
EXPRESIONES DEL VALOR AGREGADO RELACIONADOS A LA PRODUCCION DE CASAS



diar los componentes más importantes o los materiales importantes desde el punto de vista económico.

En el proceso de transformación de los elementos naturales en materiales de construcción o componentes, existen actividades que no son exactamente de producción. Estos, que son el soporte o complemento para la producción, son básicamente, transporte, comercio y banca. Obviamente, estas actividades (y la labor que ellas representan) son un factor en la determinación de los valores de los productos de que estamos hablando.

Es posible entender entonces, que cada componente de una casa es el resultado de un proceso complejo, donde existe la intervención de muchos agentes. Este hecho significa que en la producción de cada componente de una casa hay muchas personas que viven de la actividad económica generada por el sector (ver tabla 3).

Como un hecho, la industria habitacional genera un valor agregado que está "Compuesto" de sueldos (para los trabajadores), ganancia

(para los promotores), e impuestos (para el gobierno). Este valor agregado puede estimarse para cada paso y actividad del proceso de producción, para poder ver que importante es la industria habitacional en la economía total del país. Por el otro lado, también puede ser posible estimar el efecto total de la economía de esta industria en términos del salario del trabajador, ganancia de la empresa y erario del Gobierno.

El valor que se agrega en países extranjeros es básicamente el valor de las importaciones. La escala de este valor corresponde a la escala de la moneda extranjera que se necesita para las inversiones locales del sector. (Ver tabla 4).

Finalmente, puede ser posible a través del modelo, identificar los efectos del sector sobre la generación de empleo. En Guatemala estamos interesados en saber como son afectados, en éstos términos, las poblaciones urbanas y rurales, debido a la conformación particular de nuestra sociedad. También estamos preocupados con la identificación de cuanto empleo puede

generarse, o es generado, para las clases baja, media y alta.

Como resumen, nuestro deseo es identificar el rol económico del sector según bases científicas. En ese orden de ideas, se pretende que el modelo llegue a ser un instrumento para guiar el futuro desarrollo del sector.

CONCLUSIONES

Debido a que no existe una industria habitacional en Guatemala (sólo una general), las diferentes instituciones relacionadas al sector están tratando de estudiar si este tipo de industria tiene que ser o no desarrollado. De acuerdo, se está desarrollando un estudio para identificar la importancia del sector dentro de la economía del país.

Nuestra presencia en este seminario está dirigida también a la búsqueda de información y criterios acerca de estos temas. Estamos ansiosos de poder, con la experiencia de otros países, identificar el mejor camino a seguir.

Nosotros se lo garantizamos...

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



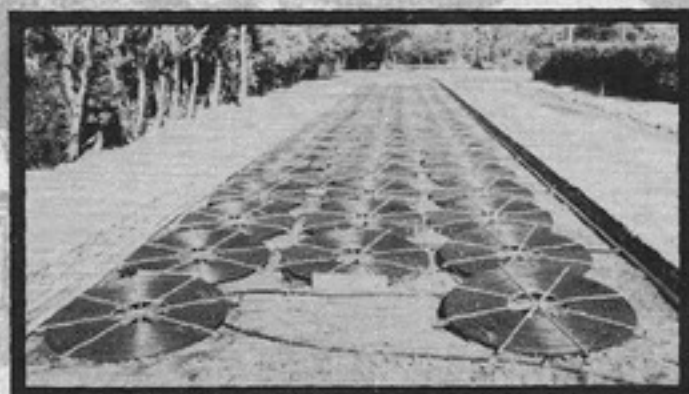
ci

CONCRETO INDUSTRIAL S.A.

Teléfono 29-00-77

Apdo. 17 7 Moravia - San José, Costa Rica

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

Cuando piense en piscinas,
piense en:



**piscinas
a
aquarium**

MEMBER



NATIONAL
SPA & POOL
INSTITUTE

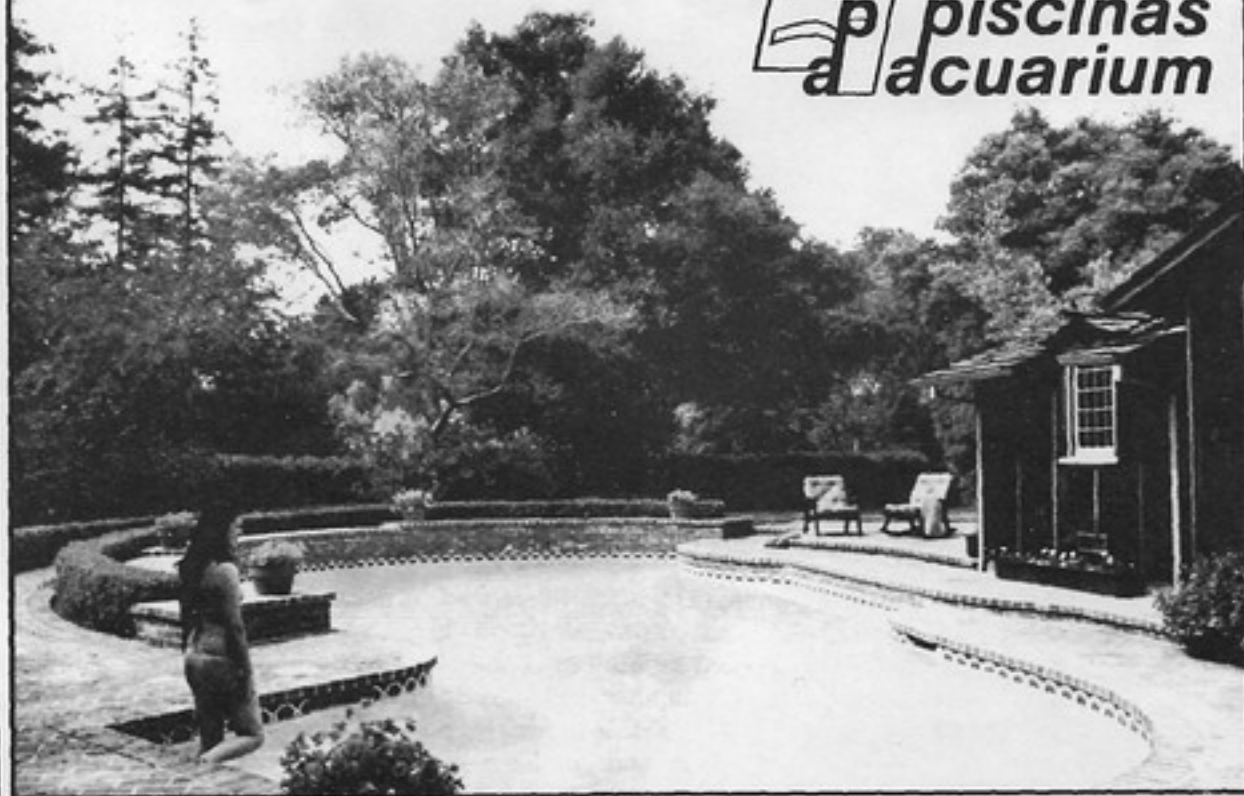
GUADALUPE

300 m. Sur de
Clínica Católica
Tels. 25-95-79
24-23-82

**SUCURSAL:
ESCAZU**

150 m. antes del
cruce Santa Ana
Tel. 28-25-42

consúltenos por
financiación.



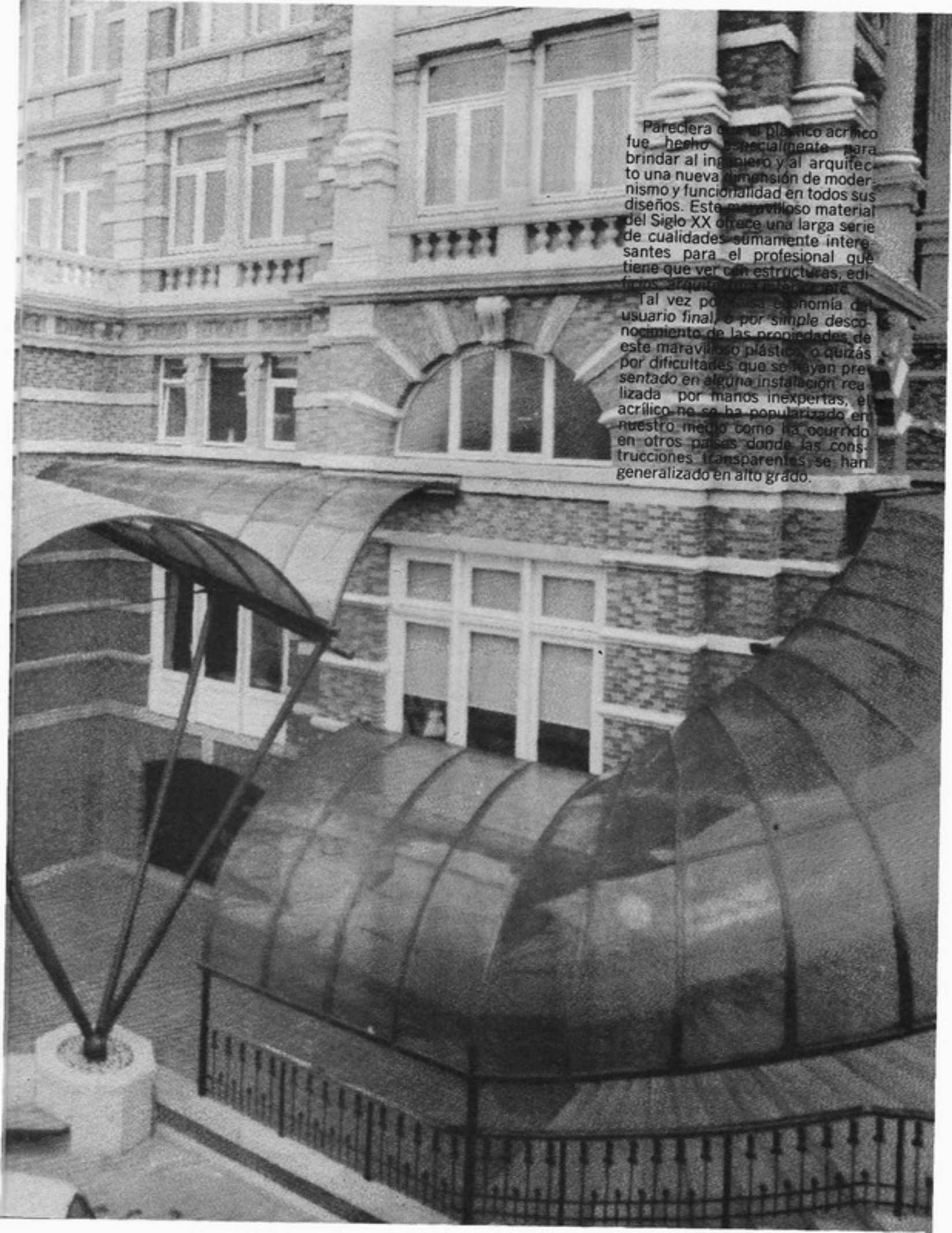
Acrílico

Una nueva dimensión en libertad de diseño

1978 Langlois

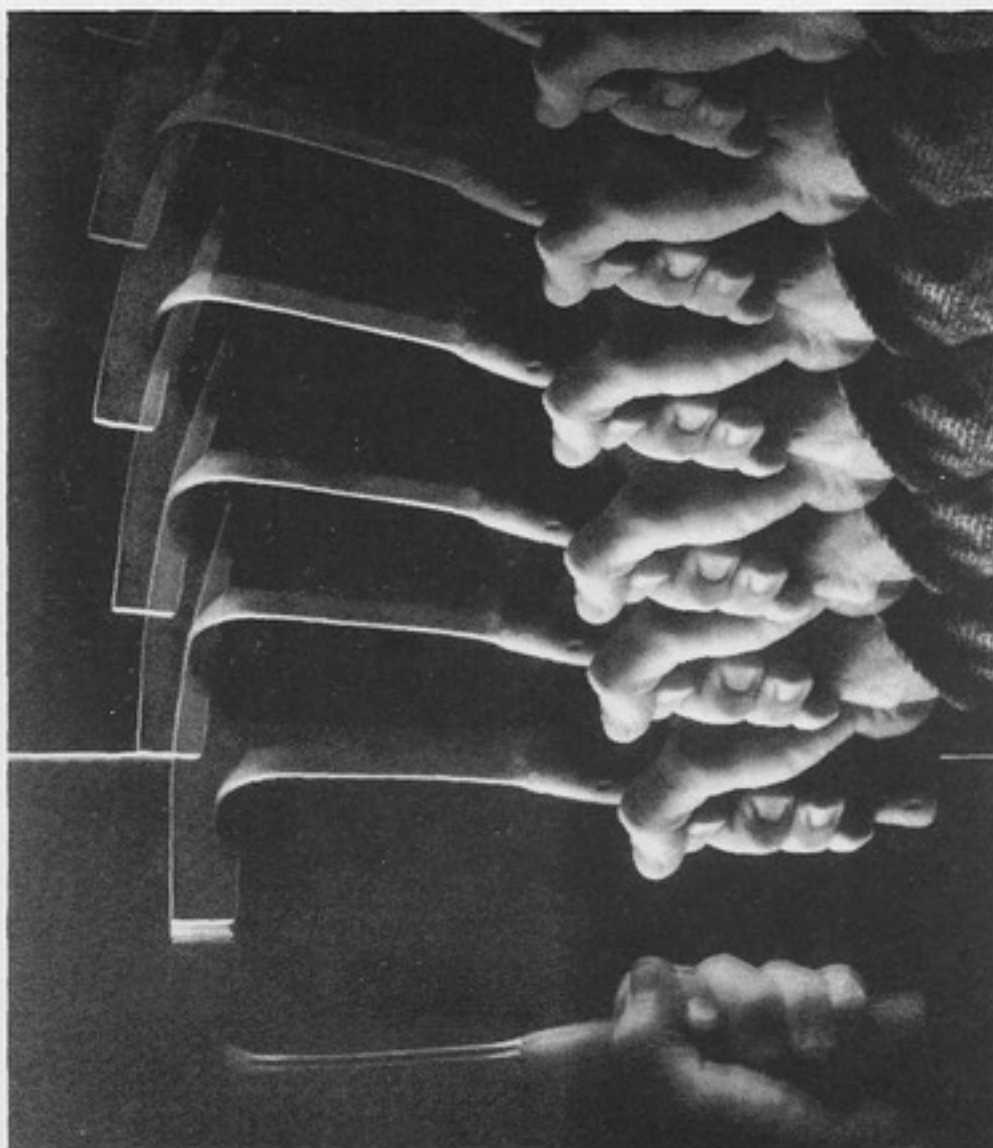
Cortesía Acrílicos de Centroamérica, S.A.





Pareciera que el plástico acrílico fue hecho especialmente para brindar al ingeniero y al arquitecto una nueva dimensión de modernismo y funcionalidad en todos sus diseños. Este maravilloso material del Siglo XX ofrece una larga serie de cualidades sumamente interesantes para el profesional que tiene que ver con estructuras, edificios, arquitectura, etc.

Tal vez por falta de economía del usuario final, o por simple desconocimiento de las propiedades de este maravilloso plástico, o quizás por dificultades que se hayan presentado en alguna instalación realizada por manos inexpertas, el acrílico no se ha popularizado en nuestro medio como ha ocurrido en otros países donde las construcciones transparentes se han generalizado en alto grado.



Veamos en cierto detalle estas propiedades del acrílico:

I RESISTENCIA AL IMPACTO

A espesores iguales, el acrílico es hasta 17 veces más resistente al impacto que el vidrio generalmente empleado en ventanería y en estructuras transparentes tales como galerías, pasadizos, túneles, marquesinas, voladizos, etc.

La tabla N° 1 nos muestra valores comparados de resistencias al impacto que el profesional debería tener en cuenta al momento de especificar.

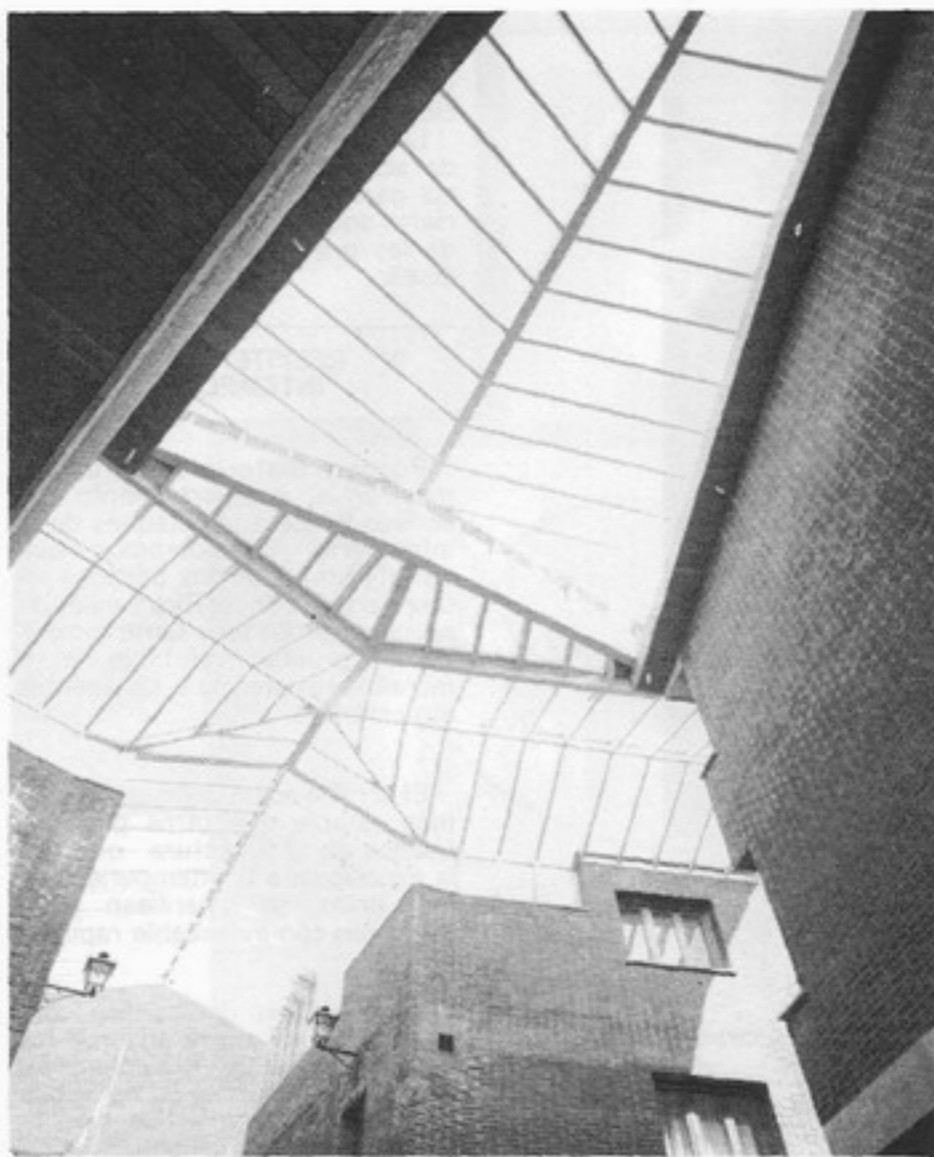
Para esta prueba se usa una bola de acero que se deja caer desde cierta altura. El peso de la bola y la altura varían según el tipo y espesor del material que se prueba. Los datos obtenidos mediante este método son perfectamente comparables.

TABLA N° 1

* Los números entre paréntesis que aparecen al lado de cada valor indican el peso (en libras) de la bola de acero empleada en la prueba.

TABLA N° 1

ESPESOR DE LAS LAMINAS		MEDIDA DEL IMPACTO REQUERIDO PARA LA ROTURA (pies/lbs)					
		Acrílico	Vidrio simple	Vidrio doble	Vidrio de seguridad	Vidrio alambrado	
mm	pulgadas					Impacto en cara lisa	Impacto en textura
2.4	3/32"	3.0 (0.25)	0.8 (0.25)				
3.2	1/8"	4.7 (2)	1.0 (0.25)	1.8 (0.25)			
4.8	3/16"	11.1 (2)		2.0 (0.25)			(*)
6.4	1/4"	18.1 (5)		1.0 (0.25)	1.1 (0.25)	0.2 (0.25)	2.2 (0.25)



II PESO

La lámina acrílica pesa casi la mitad que el vidrio (otro detalle interesante para el diseñador de estructuras es el hecho de que el acrílico pesa un 40% menos que el aluminio). Vemos en la Tabla No 2 las comparaciones.

III CLARIDAD

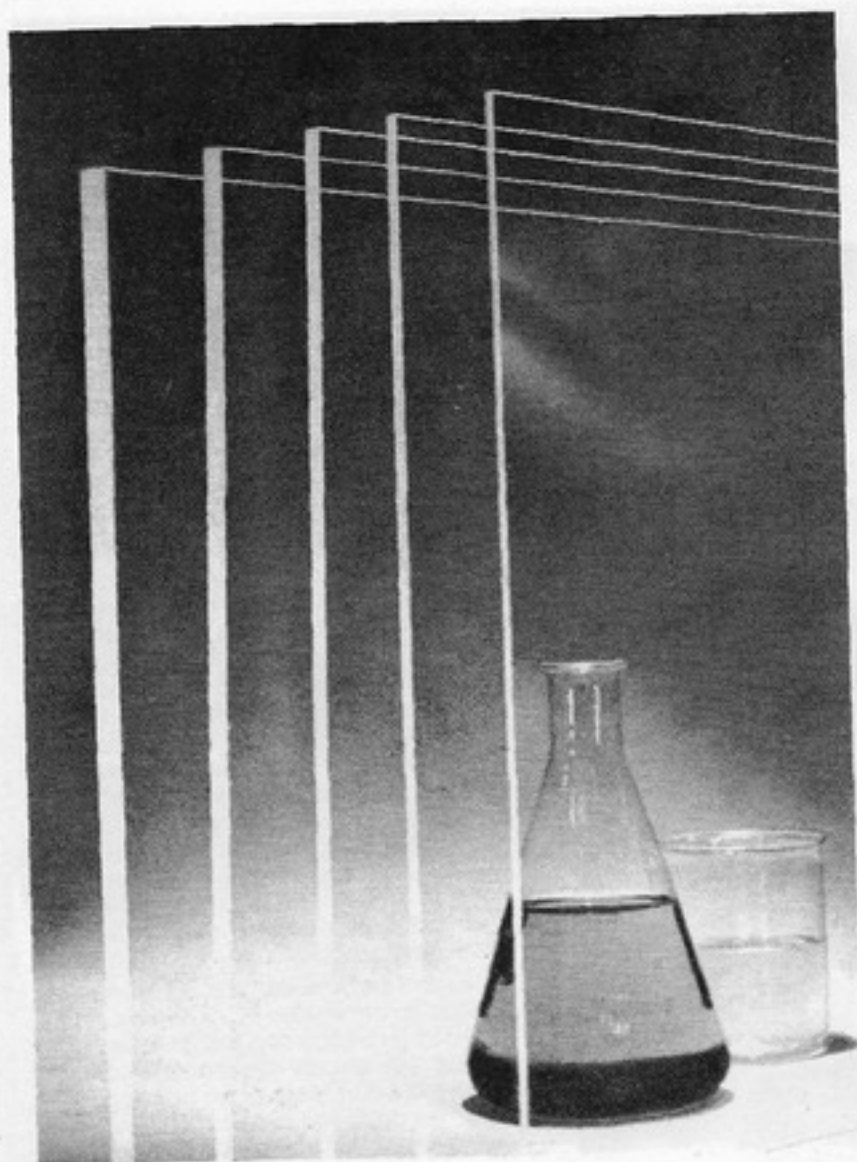
El acrílico presenta una increíble claridad óptica y no produce distorsiones visuales. El tipo transparente incoloro tiene un 92% de transmisión de luz. Y lo más importante es que este porcentaje se mantiene casi igual sin verse afectado por la intemperie como es el caso de otros plásticos empleados en láminas para techo que al poco tiempo de instaladas comienzan a enturbiarse perdiendo así sus cualidades de transmisión de luz. Considerando áreas iguales puede asegurarse que una lámina acrílica reemplaza con ventaja a cinco láminas de poliéster para permitir la entrada de la misma cantidad de luz.

El acrílico se ofrece también en tonos bronceados (CAOBA) y ahumados (HUMO) con los que se consigue un excelente control de la energía solar y un gran aprovechamiento de la luz natural con importante exclusión de calor. El acrílico

TABLA N° 2
ESPEORES

PESO POR M2
EN KILOGRAMOS

mm	Pulgadas	PESO POR M2 EN KILOGRAMOS	
		Acrílico	Vidrio
1.6	1/16"	1.932 Kgs	3.968 Kgs
2.4	3/32"	2.899 Kgs	5.952 Kgs
3.2	1/8 "	3.992 Kgs	7.396 Kgs
4.8	3/16"	5.882 Kgs	11.904 Kgs
6.4	1/4 "	7.983 Kgs	15.872 Kgs



blanco presenta una bien proporcionada distribución de la luz lo que hace una acertadísima selección para difusores.

La tabla de propiedades ópticas del acrílico será de gran importancia para el profesional que hace cierto aquello de que la luz es uno de los principales elementos del diseño.

IV RESISTENCIA A LA INTEMPERIE

Pocos materiales pueden mostrar el comportamiento del acrílico frente a los ataques de la intemperie. Consideramos que tiene ya más de dos décadas de fabricarse en Costa Rica y miles de aplicaciones en toda Centroamérica son prueba irrefutable de su increíble resistencia a los agentes atmosféricos.

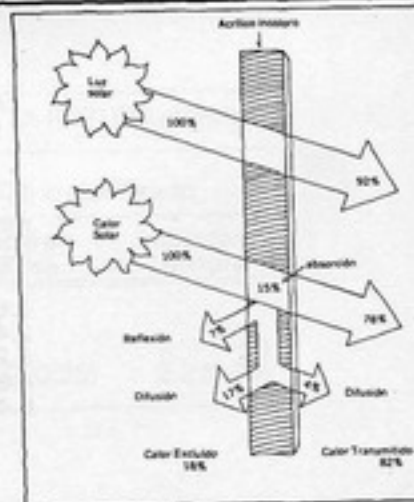
El acrílico es un polímero mucho más estable que otros plásticos usados en arquitectura que con la exposición a la intemperie pierden brillo, se amarillean y se degradan con indeseable rapidez.

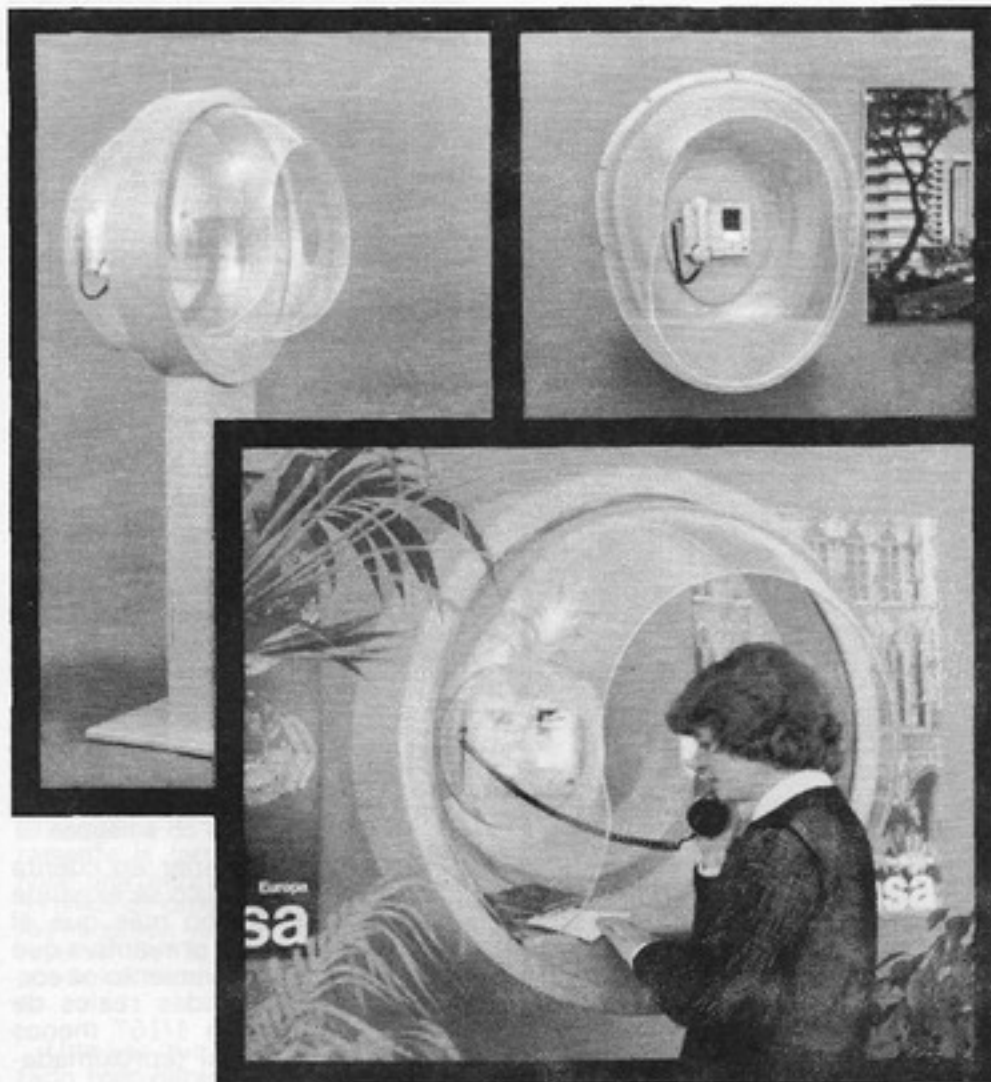
La formulación del acrílico contiene un aditivo que absorbe los destructivos rayos ultravioletas de la luz solar evitando, así no sólo la degradación del plástico sino la decoloración del pigmento.

TABLA N° 3

TIPO DE ACRILICO	Energía solar transmitida	Transmisión de luz	Calor excluido	Calor transmitido
Transparente incoloro	85%	92%	18%	82%
Blanco	52%	42%	62%	38%
Humo	27%	16%	49%	51%
Bronceado (caoba)	20%	10%	59%	41%

El esquema ilustra el comportamiento promedio del acrílico ante la luz y el calor, datos estos sumamente importantes para el diseñador.





V AISLANTE DEL RUIDO

Está comprobado que el acrílico es más aislante que el vidrio. La tabla N° 4 muestra la notable reducción de ruido que se puede lograr de acuerdo con las diferentes intensidades de la fuente de ruido.

Para dar una idea de la reducción de ruido que se puede conseguir con acrílico (por ejemplo, 21 decibeles de reducción para ruidos de baja frecuencia conseguidos con lámina de 1/4" de espesor) veamos los niveles de presión de algunos sonidos familiares:

TIPO DE SONIDO	NIVEL DE PRESION EN dB (decibeles)
Umbral de la audición	0
Viento entre las hojas	10
Tic-tac de un reloj	30
Promedio interior de una casa en calle tranquila	50
Comercio grande o calle bulliciosa	70
Conjunto pop a 1.25 m	110
Umbral de dolor o angustia	120
Motor de un jet a 30 metros	130

TABLA N° 4

INTENSIDAD DE LAS FUENTES DE RUIDOS

	REDUCCION APROXIMADA DEL RUIDO dB (A)			
	Espesores de acrílico			Acrílico doble (*)
	1/4"	1/2"	1"	
Baja frecuencia	21	26	30	34
Frecuencia media	29	33	35	38
Alta frecuencia	31	34	36	40

(*) Acrílico doble es una instalación tipo "sandwich" compuesta por una lámina de 1/4" de espesor y otra lámina de 3/16" de espesor separadas por una pulgada de aire encerrado entre ellas.



VI SEGURIDAD

El acrílico en ventanería o en estructuras transparentes es muchísimo más seguro que el vidrio, ya que aunque se rompa debido a un impacto excesivo, la mayoría de las veces se quiebra o raja en tiras alargadas que presentan pocas puntas cortantes debido precisamente a sus características de fractura.

El acrílico puede conseguirse en espesores mayores para ser usado contra vandalismo (10 mm y 15 mm) y contra impacto de armas de fuego (25 mm, 30 mm, 35 mm). Todas las láminas pueden doblarse, no importa cuál sea el espesor, lo que da una gran versatilidad de diseño de instalaciones de seguridad en bancos, pagadurías, cárceles, etc.

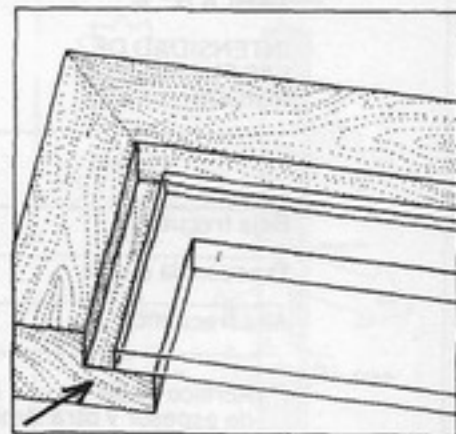
ACRILICO EN VENTANERIA

Es importante tener en cuenta que el plástico acrílico se expande y se contrae mucho más que el vidrio. Una medida preventiva que compensa este movimiento es cortar todas las medidas reales de marco a marco un 1/16" menos por cada pie lineal (aproximada-

TABLA N° 5

MEDIDAS DE LA PIEZA ACRILICA		RANGO DE PROFUNDIDAD DEL CANAL	
Pulgadas	Centímetros	Pulgadas	Milímetros
De 24 a 36"	De 61 a 91 cms	1/2" a 5/8"	12.7 a 15.9 mm
De 36 a 48"	De 91 a 122 cms	5/8" a 3/4"	15.9 a 19.1 mm
De 48 a 72"	De 122 a 183 cms	3/4" a 1"	19.1 a 25.4 mm

La flecha en el esquema indica el espacio extra que se recomienda contemplar en el canal del marco para que el acrílico tenga suficiente espacio para contracciones y expansiones.



mente 2 milímetros por cada 30 centímetros). Además se debe seleccionar cuidadosamente la profundidad del canal ya que ella es la que provee la libertad de expansión del material acrílico.

La tabla N° 5 da una idea de las medidas recomendadas para los distintos tamaños de ventanería acrílica.

Si fuera necesario atornillar la lámina al marco de la estructura, aconsejamos perforar agujeros que sean más anchos que el espesor del tornillo ya que los medios rígidos de fijación no permiten movimientos a la lámina acrílica. Es mejor usar tornillos de cabeza redonda colocando una arandela de hule junto al acrílico y una arandela de acero inoxidable contra el reverso de la cabeza del tornillo.

El esquema de la derecha ilustra claramente la forma correcta de atornillar una pieza acrílica. Cuidado! Los tornillos de cabeza chata (para madera) no sirven ya que al ajustarlos, el reverso de la cabeza avellanada puede fracturar el agujero en el acrílico.

Una vez que el tornillo esté ajustado (conviene no apretar demasiado para no causar una rajadura) es conveniente aflojar la rosca media vuelta.

SELECCION DEL MEJOR ESPESOR

Este es un paso previo sumamente importante ya que de esta selección dependerá gran parte del éxito de la instalación. El cuadro que sigue le ayudará a seleccionar el espesor adecuado tomando como base la medida más larga de la ventana y la carga que deberá soportar el diseño:

Veamos un par de ejemplos siguiendo el gráfico N° 6.

- Si la medida del buque es de 60 pulgadas (1.53m) y la carga del viento es de 25 lbs/p², es aconsejable usar acrílico de 3/16" (4.8 mm) de espesor.
- Si la carga del viento fuera de 40 lbs/p², entonces debe instalarse acrílico de 1/4" (6.4 mm) de espesor.

CONCLUSION

La ingeniería y la arquitectura del mundo de hoy está caracterizada por grandes superficies transparentes que admiten y canalizan lo más posible la luz natural para dar una sensación confortable de amplitud y de refugio y para lograr una gran economía de energía.

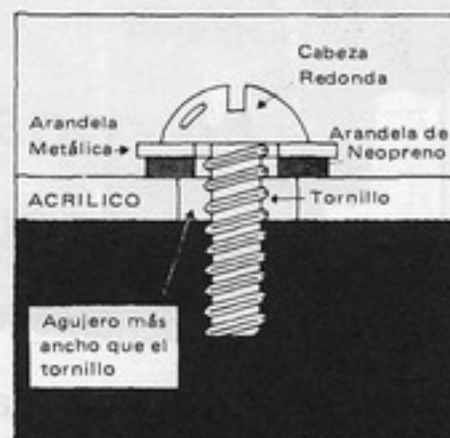
Además de todas las propiedades que hemos visto; resistencia a

la rotura, ligereza de peso, gran claridad, resistencia a la intemperie y barrera del ruido, el acrílico ofrece una gran ventaja al ingeniero y al arquitecto: su increíble capacidad de adoptar formas curvadas a través del molde llevado a cabo por profesionales que pueden interpretar rápidamente los diseños más imaginativos y caprichosos.

Cortesía
Acrílicos de Centroamérica, S.A.



GRAFICO N° 6



Diseño con luz natural y colores permanentes.
En su próximo proyecto especifique lámina acrílica
ACRY-LITE que es muy fácil de instalar...



Acrílicos de Centroamérica, S.A.

Unicos fabricantes de láminas acrílicas en el país

**ACRY-
LITE**®

el plástico que trabaja para
su imaginación...

Sr. Profesional

llame a

25-25-00

Radiomensajes

Efraín Fernández Umaña

Representante de Ventas.

**¡La consulta
que resulta!**

Fábrica Ochomogo 29-52-31

29-98-09

Bodega Uruca 32-50-44

32-45-69





FONT S.A.

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

36 AÑOS SIRVIENDO AL PAIS SON SU MEJOR GARANTIA

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



**Cada día aumenta el número
de Arquitectos e Ingenieros
que utilizan...**

Fibrolit 100

**el material de construcción
que más beneficios le da.**

- Economía en tiempo de construcción, mano de obra y precio.
- Alta calidad y resistencia.
- Versatilidad de usos.
- Excelentes acabados.
- Producto de exportación a Estados Unidos y Panamá.

Propietario:

Ricardo
Alem León.

Diseño y

Construcción:

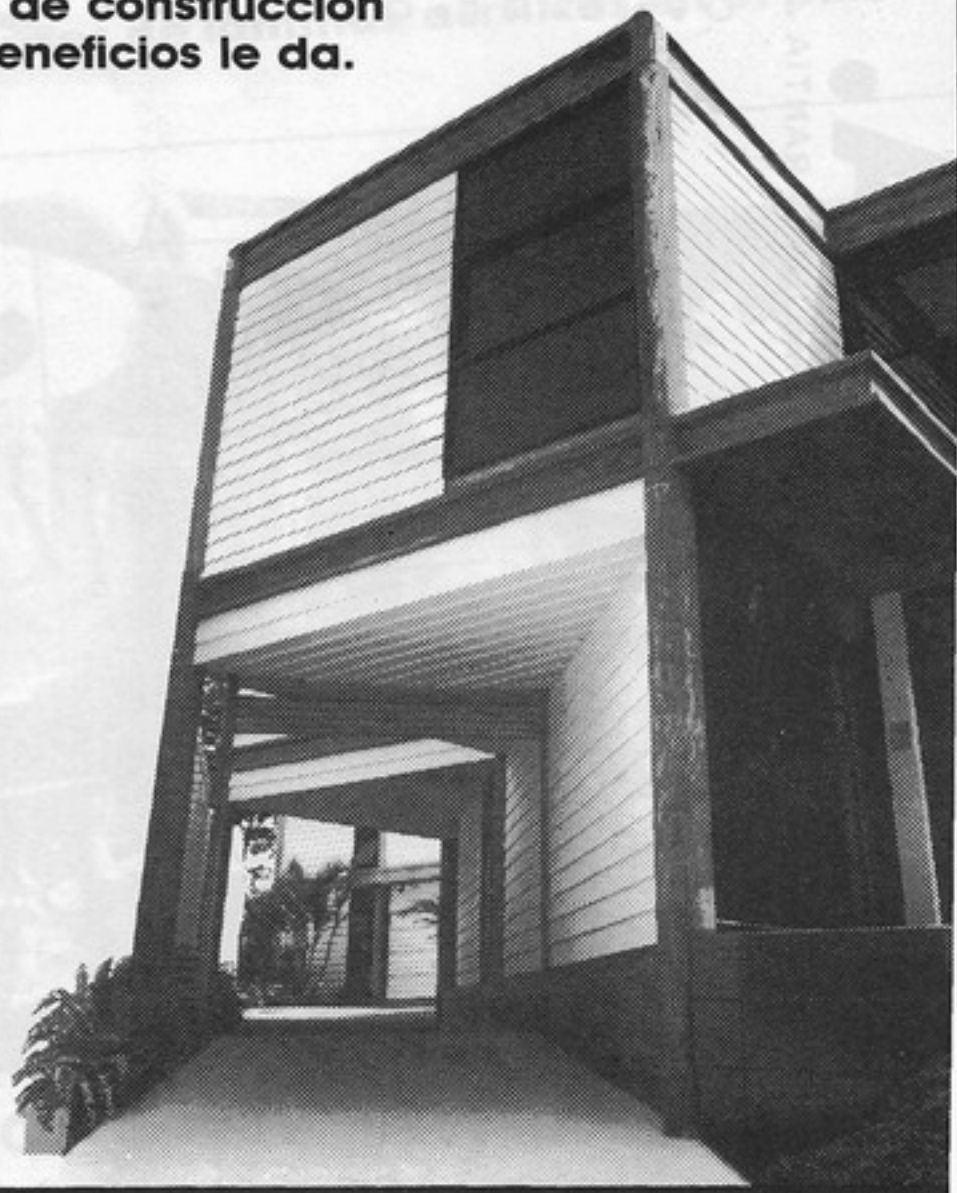
Construcciones
Grupo Tres S.A.

Diseño Interior:

Vanselow,

Salvany &

Asociados.



Fibrolit 100

Ningún material de construcción
se le parece... ni hace más.

un producto



¡Donde usted termina
de adornar su casa!



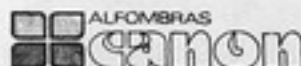
el mundo de las alfombras S.A.



Representantes exclusivos de *Pisolux*
de Guatemala.

Vendemos, instalamos, ribeteamos y
reparamos todo tipo de alfombra.

Distribuidores exclusivos de



Bodega y Ofic. Central Tel. 24-87-33 150 m norte del Centro

Médico Guadalupe Sala de Exhibición Tel. 24-07-35 300 m oeste del Indoor Club

CIELORASOS QUE DISTINGUEN... DECOPOR ESTUCADO



DECOPOR® ESTUCADO

LAMINAS PARA CIELORASO
DE 2'x4' x 3/4" DE GRUESO

TERMOPOR® AISLANTE

LAMINAS DE 4'x8' x 1/4"—20"
DE GRUESO

COMERCIAL TECNICA S.A.

LA URUCA, 1.000 SAN JOSE
APDO. 5113 — TEL. 23-24-93

DISTRIBUIDORES DE ESPUMA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO
(STYROPOR)®

El día menos pensado este podría ser su caso...

Interferencias en la línea, bajonazos de voltaje o bien, un corte total de energía, el cual también apagará su computador. Cuando esto pase, usted perderá muchísimo tiempo y dinero, pues la memoria principal de su computador se borrará. Además, grandes porciones de datos o programas podrían ser borrados también de sus discos y algunos componentes electrónicos muy delicados podrían dañarse seriamente.

No permita que le suceda esto.

Nosotros le ofrecemos el mejor guardián para estos casos: una fuente ininterrumpible de potencia (UPS) marca **ELGAR**.

La UPS **ELGAR** cuidará de su equipo y de su "software", pues cuando la corriente falle, sus baterías los mantendrán funcionando hasta por 20 minutos más, permitiéndole guardar sus datos y programas con seguridad.

Podemos ofrecerle desde micro UPS de escritorio, para su computador personal (con batería interna), hasta grandes UPS para centros de cómputo.

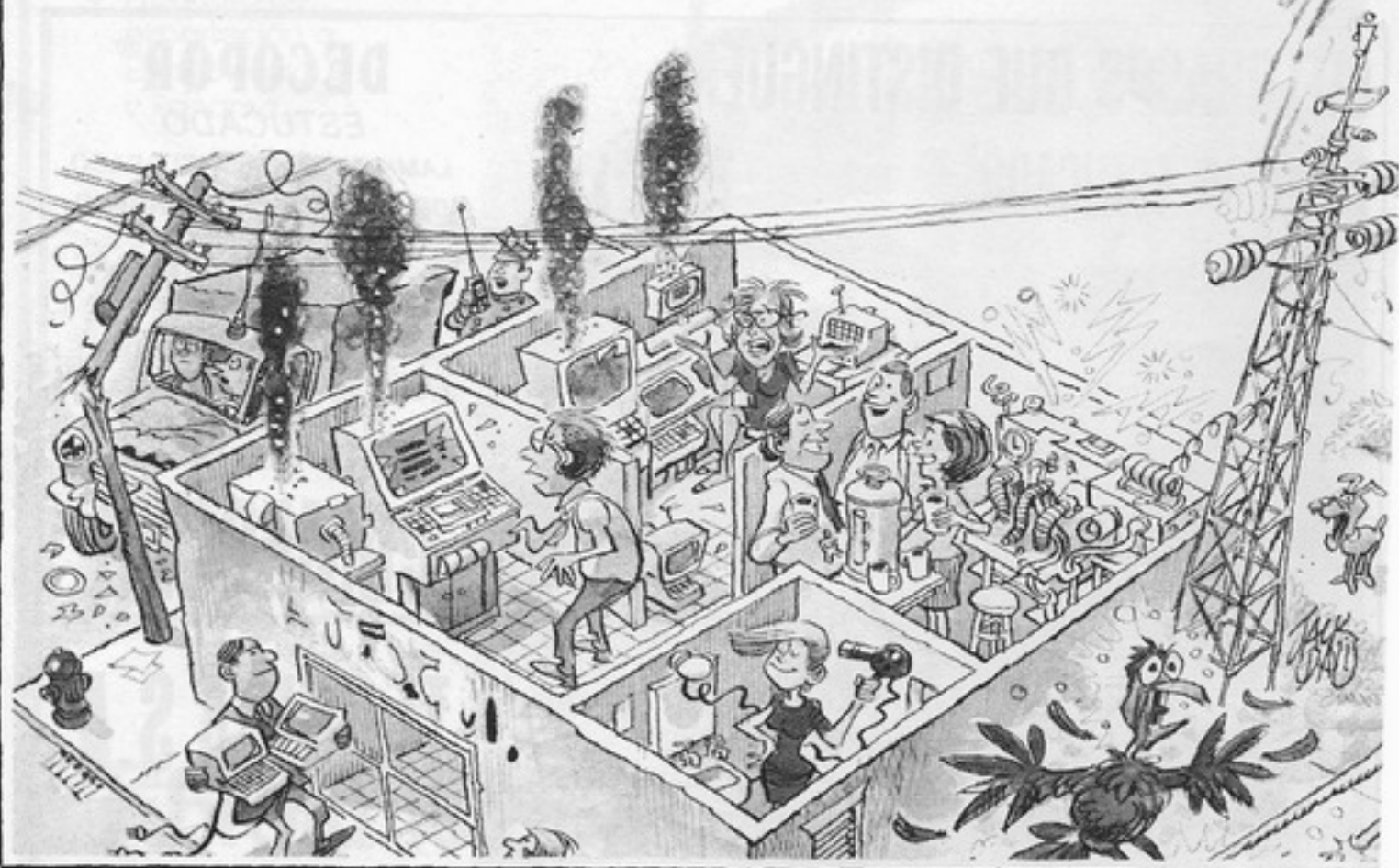
Nuestros equipos **ELGAR** también pueden usarse para otros equipos electrónicos sensibles a cambios externos de voltaje, como por ejemplo: cajas registradoras de supermercados y tiendas, sistemas de telecomunicaciones (centrales telefónicas o equipos de télex), sistemas de seguridad, equipo de control de procesos, equipo de hospitales y laboratorios, etc.

¡Ofrecemos excelentes precios de introducción

AGEMAN S.A.
Teléfono 23-24-75



ELGAR



SINSA

Sistemas de Información S.A.

Presenta...

Computador Personal IBM

Computador Personal IBM



Computador Personal IBM XT



IBM PCjr

Tenga Uno



COMPONENTES BASICOS

IBM ofrece para escoger dos versátiles sistemas de computador personal de fácil crecimiento: el IBM-PC y el IBM-XT. Ambos sistemas presentan, a un costo razonable, características de diseño avanzado y un amplio rango de capacidad para cubrir las necesidades profesionales, educativas, personales y de negocios.

El IBM-XT extiende la capacidad de almacenamiento y manejo de información de la línea de computadores personales IBM. Viene con una unidad de disco fijo de 10 MB que proporciona un rápido y más conveniente acceso a extensos volúmenes de información y programación más sofisticada.

SISTEMA PERSONAL IBM-PC:

Dentro de las características relevantes se incluye:

- 64 KB RAM (memoria de acceso al azar) ampliables hasta 640 KB.
- 40 KB permanentes en ROM (memoria de sólo lectura) que almacenan el lenguaje BASIC.
- Opción entre una o dos unidades de diskette.
- Procesador INTEL 8088 de 16 bits de alto rendimiento y velocidad.
- Cinco "slots" de expansión los cuales están disponibles para un fácil crecimiento del sistema.
- Parlante para aplicaciones en audio.
- Rutinas de auto-diagnóstico durante el encendido

SISTEMA PERSONAL IBM-XT:

El IBM-XT incluye las siguientes características adicionales:

- 128 KB RAM expandibles hasta 640 KB.
- Unidad de Disco Fijo de 10 MB.
- Ocho "slots" de expansión los cuales están disponibles para un fácil crecimiento del sistema.
- Adaptador para comunicación asincrónica incorporado, el cual permite al sistema XT comunicarse con una gran variedad de periféricos y redes.

Distribuidor exclusivo de:

Impresoras y Microcomputadores

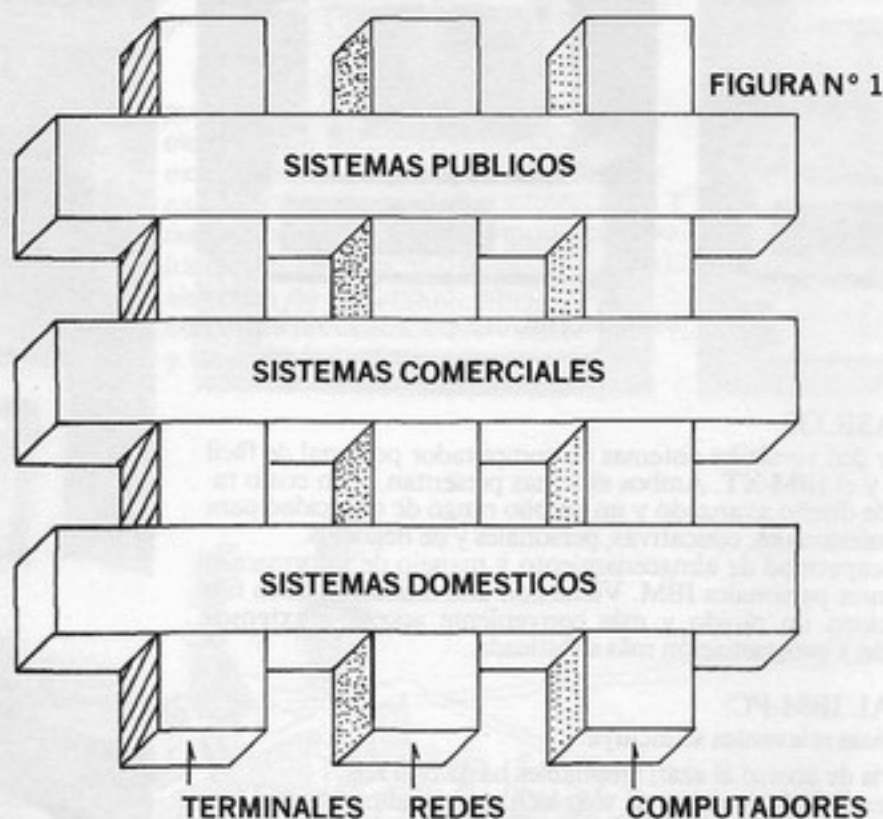
EPSON

Tel: 33-10-27.— Apdo. 377 Centro Colón. San José, Costa Rica.

Telecomunicaciones: la era de la información

Ing. Víctor Ramírez G.

COMUNICACIONES + COMPUTADOR = TELECOMUNICACIONES



Este gráfico ilustra el concepto de que la información y el conocimiento son accesibles a toda la humanidad en la forma y modo que requiere su aplicación práctica.

La aparición simultánea de las tecnologías modernas de computadores y de comunicaciones está produciendo sistemas de información que corresponden a las variadas necesidades de una enorme diversidad de "usuarios", "aplicaciones" y "regiones" del mundo. Bajo esta perspectiva, las comunicaciones pueden considerarse como el sistema nervioso de la sociedad, es decir, como el medio de interconectar las partes componentes en un conjunto dinámico, interactivo y completo.

El gráfico de la Figura N° 1 muestra los tres segmentos: sistemas públicos, sistemas comerciales y sistemas domésticos, que componen el mundo de "El hombre y la interrelación de computadores y comunicaciones". Los medios de comunicación: terminales, redes y computadores, se muestran en el gráfico para enmarcar en una estructura matricial, el concepto global de "hombre - computadores y comunicaciones".

a) **Los Sistemas Públicos:** Abarcan la infraestructura comunitaria (nacional o global).

Se emplean para la seguridad social, el tratamiento médico, la banca, la administración pública y

para una variedad de sistemas de control para el transporte espacial, aéreo, marítimo y terrestre.

b) **Los Sistemas Comerciales:** Comprenden la automatización de oficinas y fábricas, destinados a sustituir al individuo en tareas manuales sencillas repetitivas y/o peligrosas; apoyar la toma de decisiones; ayudar al diseño y a la planeación de proyectos; verificar y controlar operaciones, etc. Además no solo contribuyen a aumentar el volumen de las actividades comerciales y la productividad, sino también a mejorar la calidad y la creatividad.

c) **Los Sistemas Domésticos:** Consisten en máquinas y sistemas dotados de "inteligencia", que se

instalan en los hogares, para contribuir a una vida más agradable, más sana y más segura. Serán "familiares para el usuario", con buenas interfaces Hombre-Máquina, y de fácil uso. También pueden permitir a la gente trabajar efectivamente, desde sus hogares.

d) **Las tecnologías:** Dentro de las tecnologías de computadores y comunicaciones se pueden mencionar las siguientes:

1. Circuitos integrados en gran escala y en muy grande escala (LSi y VLSi).
2. Fibras ópticas y transmisión de banda ancha.
3. Comunicaciones por Satélite.
4. Radiocomunicaciones por microonda.
5. Computadores personales.
6. Interfaces Hombre-Máquina, (Robots).
7. Medios de información como videodiscos, correo electrónico, y televisión interactiva por cable.

El ritmo actual de las comunicaciones supera todas las expectativas; ha comenzado a cambiar el mundo, y promete cambios aún mayores. Las tecnologías convergentes de las telecomunicaciones y los computadores, ayudadas por nuevas técnicas de transmisión revolucionarias, como: la digitalización, las fibras ópticas y los satélites, han convertido en realidad las comunicaciones totales y globales instantáneas.

Técnicamente, ya es posible vincular no sólo a las personas entre sí, sino a las personas con máquinas y a las máquinas entre ellas. Esta nueva asociación de hombre y máquina en el tratamiento de la información, independientemente del precio y de la distancia, marca la aparición de una nueva sociedad orientada hacia la información.

Los nuevos servicios están fundamentalmente relacionados con las telecomunicaciones y el procesamiento de la información: el teléfono y el computador. Su finalidad es permitir a los gerentes y a su personal trabajar con mayor eficacia y economía; tomar decisiones, y planear su estrategia comercial sobre la base de una información completa; y mejor que antes. Se han desarrollado procesadores de textos, terminales "inteligentes", controladores de representación gráfica, sistemas de archivo y recuperación, sistemas de visualización, sistemas de distribución de mensajes, centrales automáticas digitales, teléfonos con "inteligencia", etc.

El teléfono y sus redes siguen siendo uno de los elementos básicos de los nuevos servicios electrónicos, para el manejo de la información.

El sistema de información integrado se está generalizando prácticamente en la automatización de las oficinas y fábricas; y los

principales proveedores de equipo electrónico lo fomentan a fondo para superar la dificultad de integrar dispositivos, con una diversidad de anchuras de banda, códigos y protocolos, en redes homogéneas, buscando la compatibilidad.

MERCADO DE LAS COMUNICACIONES DE TEXTO

El mercado de las comunicaciones de texto, está fundamentado en el intercambio de la información por medios de comunicación "electrónicos".

Este mercado abarca:

1. Sistemas de comunicación de mensajes, (télex, TWX, Teletex).
2. Correo Electrónico.
3. Acceso a Bases de Datos.
4. Sistemas de conmutación de paquetes.
5. Videotex.

El área sombreada de este gráfico representativo de la situación del mercado de las comunicaciones de texto, muestra la tendencia que hoy en día experimenta el servicio télex hacia lo que se ha llamado teletex.

El servicio télex sirve para la comunicación de mensajes, mediante el uso de un teleimpresor especializado, con una velocidad de transmisión muy baja en compara-

SITUACION DE MERCADO DE COMUNICACIONES DE TEXTO



FIGURA N° 2

ción con las velocidades de transmisión de texto que se logran con otras terminales como: computadores de sobremesa, procesadores de palabras, etc. Este tratamiento de texto, que funciona a grandes velocidades y transmite mayúsculas y minúsculas, se está convirtiendo en un servicio télex mejorado llamado: Teletex.

PROGRESION DEL MERCADO DE LA INFORMACION

En el gráfico de la Figura N° 3 se ilustra la introducción de los servicios de comunicación en los dos últimos siglos. Durante la primera

mitad del siglo XIX, la telegrafía era el único medio no físico de comunicar a distancia. En la segunda mitad se introdujeron, en rápida sucesión, el teléfono y la radio. Se asignaron considerables recursos para la construcción de una red telefónica global. La gente podía hablar entre sí, desde cualquier parte. La radiodifusión adquirió carácter mundial, y las noticias podían atravesar el globo casi a medida que se producían.

En las tres últimas décadas aparecieron las tecnologías de semiconductores, y luego de circuitos integrados, introduciéndose el computador: primero el central, que necesitaba centenares de metros cúbicos de aire acondicionado; luego el de sobremesa,

utilizable en cualquier oficina, y después el portátil, del tamaño de un maletín. En el mismo período, se desarrollaron la conmutación digital, la transmisión óptica, las radiocomunicaciones por microonda y la transmisión por satélite. El número de servicios y su uso crecieron fuertemente, y su integración en lugares de trabajo de oficinas y fábricas, y después en hogares y vehículos se extiende rápidamente hoy en día. Aumenta mucho la demanda de todo este logro tecnológico.

En las Figuras N° 4 y N° 5 se muestran ejemplos en diagrama de bloques para algunos de los sistemas de comunicación para el tratamiento de la "información".

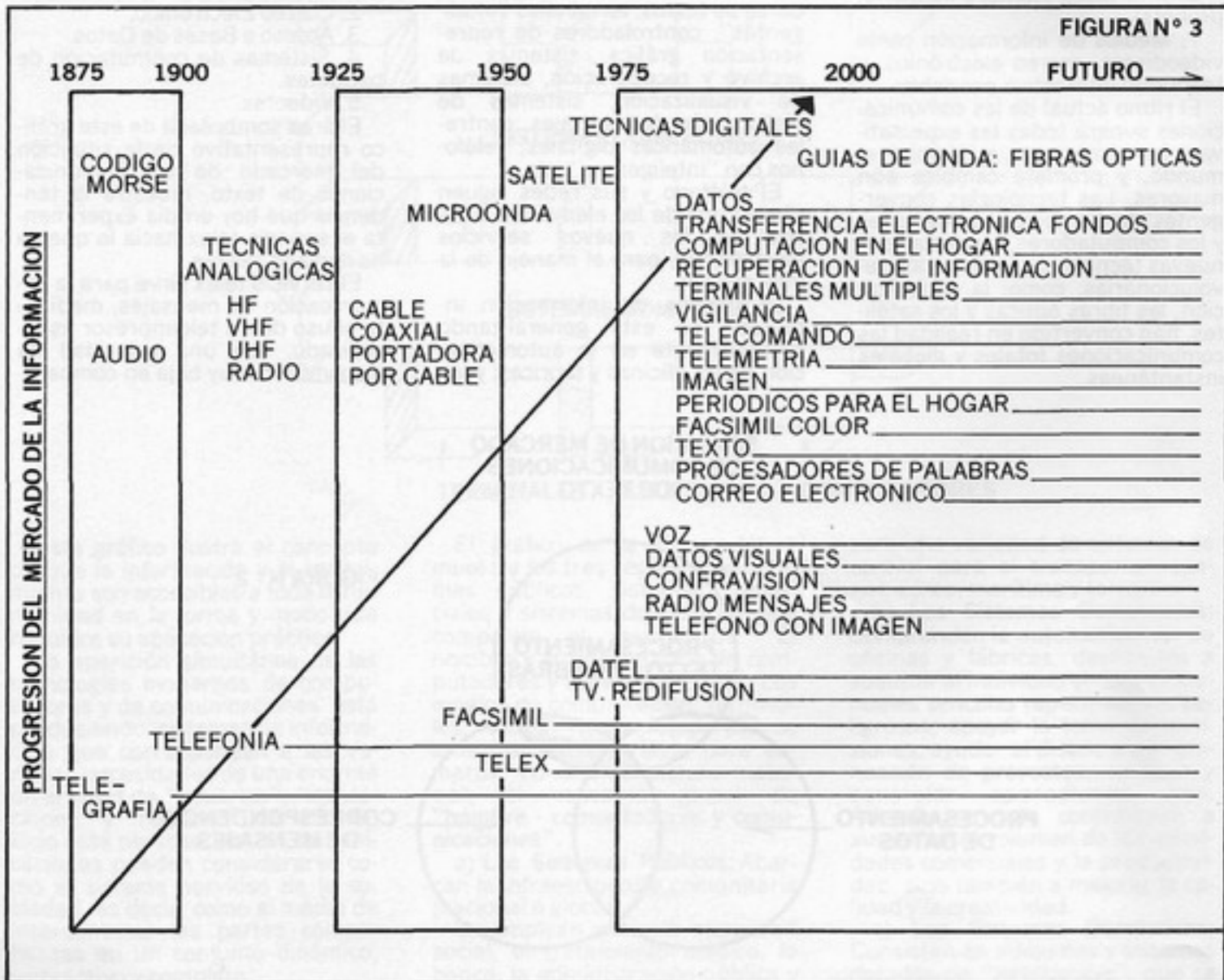


FIGURA N° 4

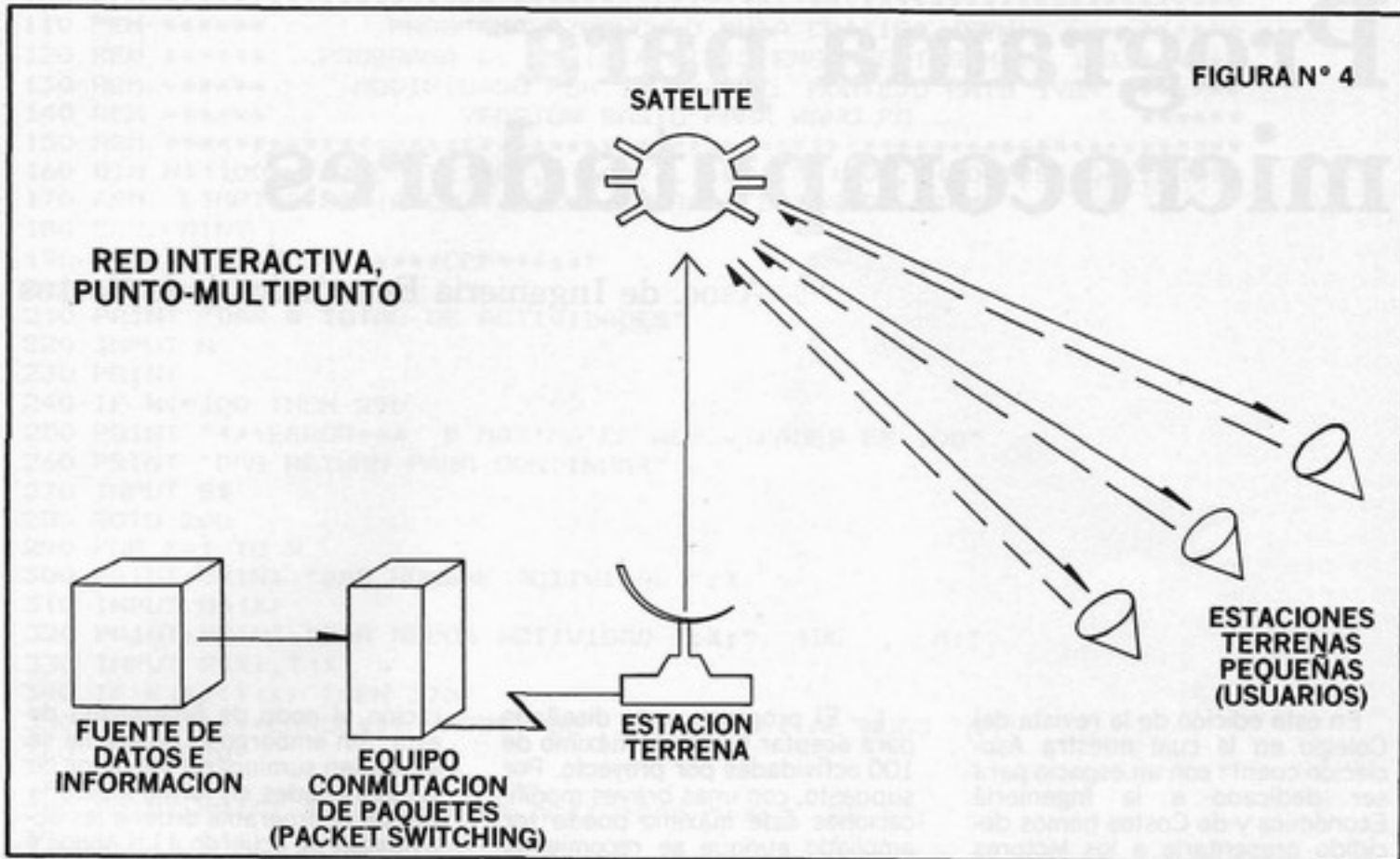
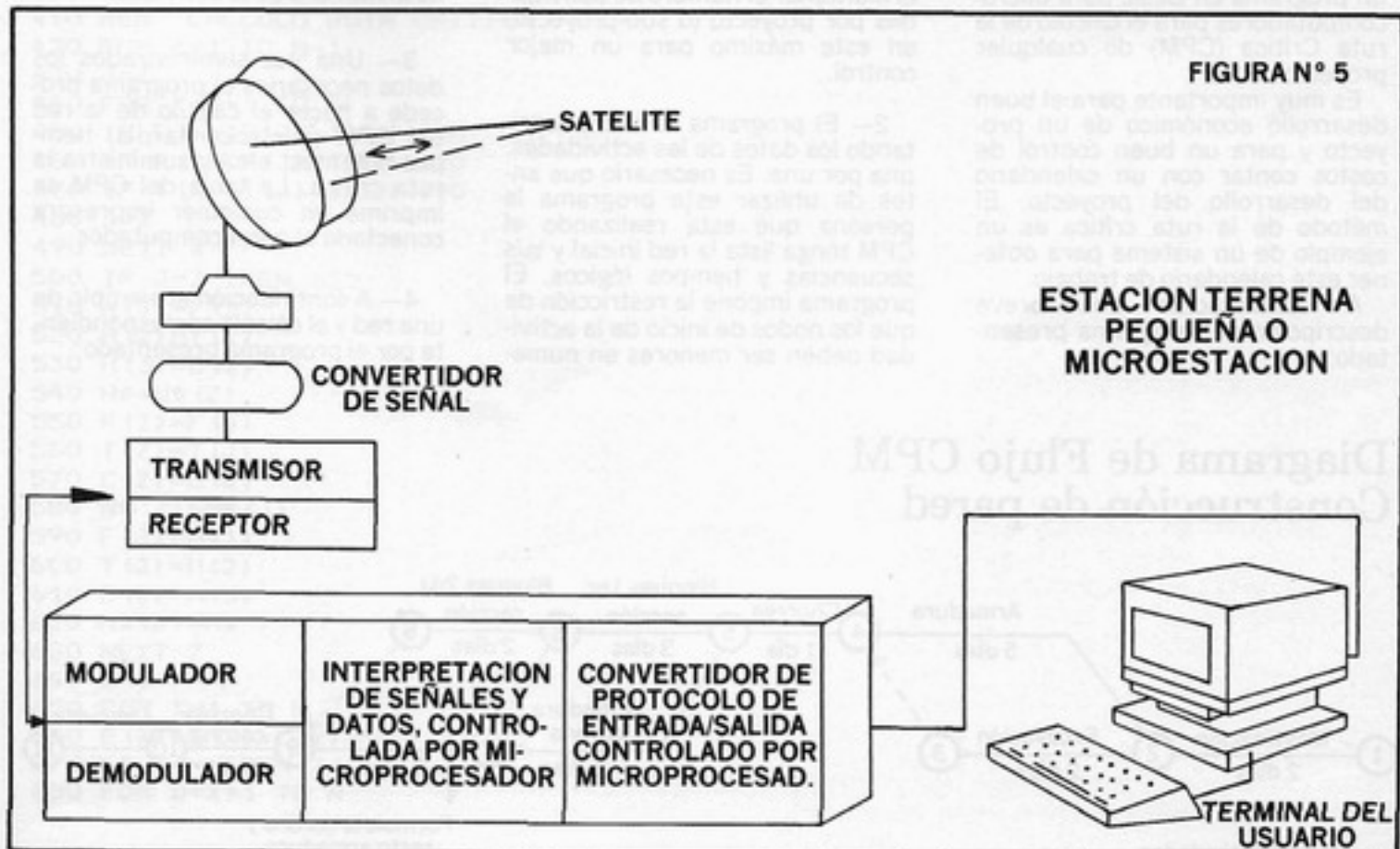


FIGURA N° 5



Programa para microcomputadores

Asoc. de Ingeniería Económica y de Costos

En esta edición de la revista del Colegio en la cual nuestra Asociación cuenta con un espacio para ser dedicado a la Ingeniería Económica y de Costos hemos decidido presentarle a los lectores un programa en Basic para microcomputadores para el cálculo de la ruta Crítica (CPM) de cualquier proyecto dado.

Es muy importante para el buen desarrollo económico de un proyecto y para un buen control de costos contar con un calendario del desarrollo del proyecto. El método de la ruta crítica es un ejemplo de un sistema para obtener este calendario de trabajo.

A continuación una breve descripción del programa presentado:

1— El programa está diseñado para aceptar hasta un máximo de 100 actividades por proyecto. Por supuesto, con unas breves modificaciones éste máximo puede ser ampliado aunque se recomienda el mantener el número de actividades por proyecto (o sub-proyecto) en este máximo para un mejor control.

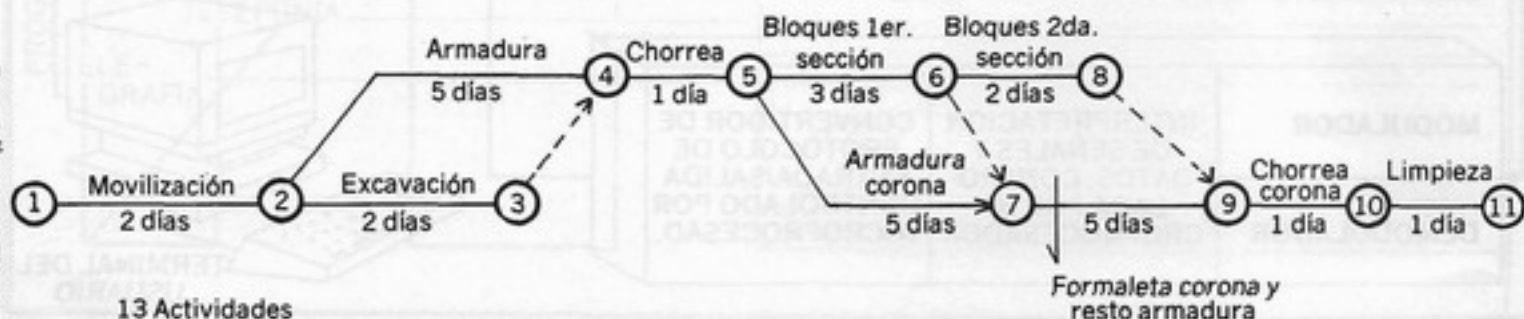
2— El programa se inicia solicitando los datos de las actividades, una por una. Es necesario que antes de utilizar este programa la persona que está realizando el CPM tenga lista la red inicial y sus secuencias y tiempos lógicos. El programa impone la restricción de que los nodos de inicio de la actividad deben ser menores en número

al nodo de finalización de esta. Sin embargo al programa se le pueden suministrar los datos de las actividades en forma aleatoria ya que el programa ordena las actividades de acuerdo a los nodos y no al número de la actividad.

3— Una vez suministrados los datos necesarios el programa procede a hacer el cálculo de la red del CPM (Iniciación tardía, tiempos flotantes, etc.) y suministra la ruta crítica. La tabla del CPM se imprime en cualquier impresora conectada al microcomputador.

4— A continuación el ejemplo de una red y el cálculo correspondiente por el programa presentado:

Diagrama de Flujo CPM Construcción de pared



```

100 REM *****
110 REM *****      PROGRAMA P/CALCULO RUTA CRITICA (CPM)      *****
120 REM *****      PROGRAMA DE REVISTA CIVIL ENGINEERING MAYO 1981*****
130 REM *****      MODIFICADO POR ING.MANUEL MONTEJO MAYO 1984 *****
140 REM *****      VERSION BASIC PARA WANG PC      *****
150 REM *****
160 DIM N$(100),F(100),T(100),E(100),L(100),A(100),C(100),S(100),H(3)
170 REM LIMPIAR PANTALLA Y CICLO ENTRADA DATOS DEL CPM
180 CLS:PRINT
190 PRINT TAB(20) "*****CPM*****"
200 PRINT
210 PRINT "DAR # TOTAL DE ACTIVIDADES"
220 INPUT N
230 PRINT
240 IF N<=100 THEN 290
250 PRINT "***ERROR*** # MAXIMO DE ACTIVIDADES ES 100"
260 PRINT "DAR RETURN PARA CONTINUAR"
270 INPUT S$
280 GOTO 200
290 FOR X=1 TO N
300 PRINT:PRINT "DAR NOMBRE ACTIVIDAD ";X
310 INPUT N$(X)
320 PRINT:PRINT "DAR NODOS ACTIVIDAD ";X;" (DE , A)"
330 INPUT F(X),T(X)
340 IF F(X)<T(X) THEN 370
350 PRINT "***ERROR*** NODO 'DE' DEBE SER < AL NODO 'A'"
360 GOTO 320
370 REM
380 PRINT:PRINT "TIEMPO PARA ACTIVIDAD ";X;" ES =";
390 INPUT C(X)
400 NEXT X
410 REM CALCULO RUTA CRITICA
420 FOR Z=1 TO N-1
430 J=Z
440 FOR X=Z+1 TO N
450 IF F(X)>F(J) THEN 490
460 IF F(X)<F(J) THEN 480
470 IF T(X)>T(J) THEN 490
480 J=X
490 NEXT X
500 IF J=Z THEN 630
510 H(1)=F(Z)
520 H(2)=T(Z)
530 H(3)=C(Z)
540 H$(Z)=N$(Z)
550 F(Z)=F(J)
560 T(Z)=T(J)
570 C(Z)=C(J)
580 N$(Z)=N$(J)
590 F(J)=H(1)
600 T(J)=H(2)
610 C(J)=H(3)
620 N$(J)=H$
630 NEXT Z
640 E=1
650 FOR X=1 TO N
660 E(X)=E(X)+C(X)
670 IF X=N THEN 740
680 FOR D=X+1 TO N

```

```

690 IF T(X)<>F(D) THEN 720
700 IF E(D)>E(X) THEN 720
710 E(D)=E(X)
720 NEXT D
730 NEXT X
740 P=0
750 FOR X=1 TO N
760 IF P>E(X) THEN 780
770 P=E(X)
780 NEXT X
790 FOR X=1 TO N
800 L(X)=P
810 NEXT X
820 FOR Z=1 TO N
830 X=N-Z+1
840 FOR D=1 TO N-Z
850 IF F(X)<>T(D) THEN 880
860 IF L(X)-C(X)>L(D) THEN 880
870 L(D)=L(X)-C(X)
880 NEXT D
890 NEXT Z
900 FOR X=1 TO N
910 A(X)=L(X)-E(X)
920 IF T(X)=T(N) THEN 940
930 GOTO 950
940 T1=L(N)
950 FOR X1=X TO N
960 IF T(X)=F(X1) THEN 980
970 GOTO 990
980 T1=E(X1)-C(X1)
990 NEXT X1
1000 S(X)=T1-E(X)
1010 NEXT X
1020 C1=L(N)-1
1030 FOR X=1 TO N
1040 E(X)=E(X)-C(X)
1050 L(X)=L(X)-C(X)
1060 NEXT X
1070 REM IMPRIMIR TABLA DE CPM
1080 CLS:INPUT "TECLAR RETURN PARA IMPRIMIR EN IMPRESORA TABLA DEL CPM",S$
1090 LPRINT
1100 LPRINT
1110 LPRINT TAB(20)"*****TABLA DE RUTA CRITICA*****"
1120 LPRINT
1130 LPRINT "DESCRIPCION";TAB(34)"NODOS"TAB(43)"DUR";TAB(48)"ITE ITA FT FL
CRITICOS"
1140 LPRINT STRING$(80,45):PRINT :M=2
1150 M=M+2
1160 FOR X=1 TO N
1170 LPRINT N$(X);TAB(30)
1180 LPRINT USING "#####";F(X);T(X);C(X);E(X);L(X);A(X);S(X);
1190 IF A(X)=0 THEN 1220
1200 LPRINT
1210 GOTO 1230
1220 LPRINT " **"
1230 M=M+1
1240 NEXT X
1250 LPRINT
1260 LPRINT "DURACION DEL PROYECTO ES DE ";C1;" DIAS CALENDARIOS"
1270 INPUT "DESEA IMPRIMIR DE NUEVO (S/N)";S$:IF S$="S" THEN 1080
1280 END

```


*****CPM*****

DAR # TOTAL DE ACTIVIDADES
13

DAR NOMBRE ACTIVIDAD 1
MOBILIZACION

DAR NODOS ACTIVIDAD 1 (DE , A)
1 , 2

TIEMPO PARA ACTIVIDAD 1 ES = 2

DAR NOMBRE ACTIVIDAD 2
EXCAVACION

DAR NODOS ACTIVIDAD 2 (DE , A)
2 , 3

TIEMPO PARA ACTIVIDAD 2 ES = 2

DAR NOMBRE ACTIVIDAD 3
ARMADURA

DAR NODOS ACTIVIDAD 3 (DE , A)
2 , 4

TIEMPO PARA ACTIVIDAD 3 ES = 5

DAR NOMBRE ACTIVIDAD 4
SECUENCIA

DAR NODOS ACTIVIDAD 4 (DE , A)
3 , 4

TIEMPO PARA ACTIVIDAD 4 ES = 0

DAR NOMBRE ACTIVIDAD 5
CHORREA

DAR NODOS ACTIVIDAD 5 (DE , A)
4 , 5

TIEMPO PARA ACTIVIDAD 5 ES = 1

DAR NOMBRE ACTIVIDAD 6
BLOQUES 1ra Seccion

DAR NODOS ACTIVIDAD 6 (DE , A)
5 , 6

TIEMPO PARA ACTIVIDAD 6 ES = 3

DAR NOMBRE ACTIVIDAD 7
ARMADURA CORONA

DAR NODOS ACTIVIDAD 7 (DE , A)
5 , 7

TIEMPO PARA ACTIVIDAD 7 ES = 5

DAR NOMBRE ACTIVIDAD 8
SECUENCIA

DAR NODOS ACTIVIDAD 8 (DE , A)
6 , 7

TIEMPO PARA ACTIVIDAD 8 ES = 0

DAR NOMBRE ACTIVIDAD 9
BLOQUES 2da Seccion

DAR NODOS ACTIVIDAD 9 (DE , A)
6 , 8

TIEMPO PARA ACTIVIDAD 9 ES = 2

DAR NOMBRE ACTIVIDAD 10
FORMALETA COR. y ARMADURA

DAR NODOS ACTIVIDAD 10 (DE , A)
7 , 9

TIEMPO PARA ACTIVIDAD 10 ES = 5

DAR NOMBRE ACTIVIDAD 11
SECUENCIA

DAR NODOS ACTIVIDAD 11 (DE , A)
8 , 9

TIEMPO PARA ACTIVIDAD 11 ES = 0

DAR NOMBRE ACTIVIDAD 12
CHORREA CORONA

DAR NODOS ACTIVIDAD 12 (DE , A)
9 , 10

TIEMPO PARA ACTIVIDAD 12 ES = 1

DAR NOMBRE ACTIVIDAD 13
LIMPIEZA

DAR NODOS ACTIVIDAD 13 (DE , A)
10 , 11

TIEMPO PARA ACTIVIDAD 13 ES = 1

*****TABLA DE RUTA CRITICA*****

DESCRIPCION	NODOS	DUR	ITE	ITA	FT	FL	CRITICOS
MOBILIZACION	1 2	2	0	0	0	0	**
EXCAVACION	2 3	2	2	5	3	0	
ARMADURA	2 4	5	2	2	0	0	**
SECUENCIA	3 4	0	4	7	3	3	
CHORREA	4 5	1	7	7	0	0	**
BLOQUES 1ra Seccion	5 6	3	8	10	2	0	
ARMADURA CORONA	5 7	5	8	8	0	0	**
SECUENCIA	6 7	0	11	13	2	2	
BLOQUES 2da Seccion	6 8	2	11	16	5	0	
FORMALETA COR. y ARMADURA	7 9	5	13	13	0	0	**
SECUENCIA	8 9	0	13	18	5	5	
CHORREA CORONA	9 10	1	18	18	0	0	**
LIMPIEZA	10 11	1	19	19	0	0	**

DURACION DEL PROYECTO ES DE 19 DIAS CALENDARIOS



Tele Nova S.A.

19 Años de experiencia

nos colocan en una posición de prestigio para la solución de sus problemas



**Contamos con un equipo de expertos a su disposición en:
Diseño e implementación de sistemas de procesamiento de datos.
Centro de Cómputo.**

Asesoría gerencial en el manejo de la información.

Sistemas de seguridad para proteger la confidencialidad de los bancos de información.

**Servicio y mantenimiento de computadoras Honeywell y Alpha Micro.
Reparación y mantenimiento de computadoras "Micros" y "PCS" de todas las marcas.**

ÚNICO DISTRIBUIDOR AUTORIZADO DE EQUIPOS

Honeywell Y alpha micro

3° Piso Edificio Koberg, Calle Central, Av. 1 Apdo: 6069,
San José, Costa Rica Tels: 23-18-57 - 21-65-11

Juntos encontraremos "su solución"

PARA EL BENEFICIO DE SU EMPRESA

ITT LE OFRECE SUS MEJORES IDEAS
(Porque sólo produce equipos de calidad)

Mike

*Practicidad y flexibilidad que
permite eficiencia y
rapidez.*



Digimat 30

*Inteligente, práctico, fácil de operar.
Crecerá a bajo costo con los requerimientos
de su empresa.*



ITT

**Las mejores ideas son
las ideas que ayudan a la gente.**

Calles 24 y 26 Paseo Colón San José - Tel. 21 65 35

IMAGÍNESE!

*Con este nuevo equipo comienza una nueva
era en la comunicación interna y externa de
su empresa.*

*Es el sistema de comunicación más flexible y
eficiente del mundo... Y ES DE ITT.*

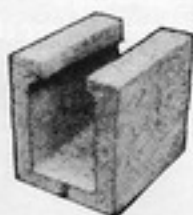
Siempre hay una mejor forma de construir.

Construya con lo mejor **BLOQUES PC**

Más variedad de tipos y tamaños.



Medio
15 x 20 x 40



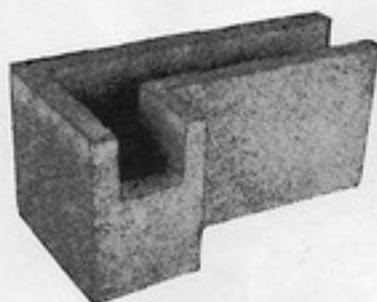
Bloque Cargador
12 x 20 x 20
15 x 20 x 20



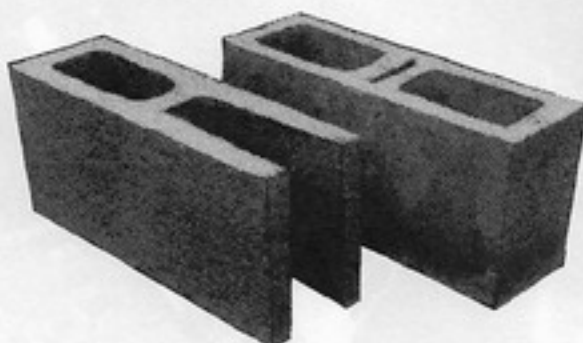
Medio Pavas
12 x 12 x 25



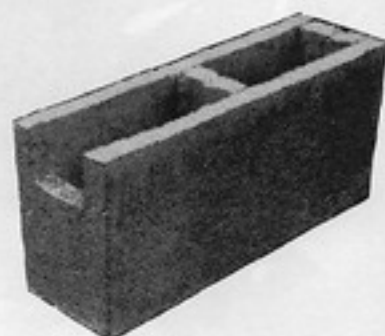
Medio
20 x 20 x 40



Viga Bloque Esquinero
12 x 20 x 40



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



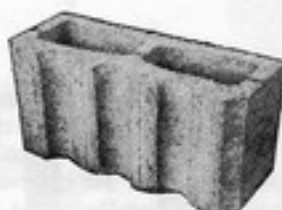
Viga Bloque
12 x 20 x 40



Bloque
15 x 20 x 40



Esquinero
15 x 20 x 40



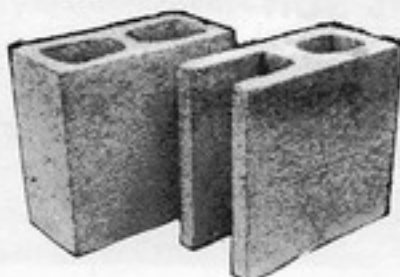
Briquette
15 x 20 x 40



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.

III CONGRESO DE INGENIERIA CIVIL.



**DEL 13 AL 18 DE MAYO
1985**

DESARROLLO DE COSTA RICA BAJO LA PERSPECTIVA DEL INGENIERO CIVIL

Las actividades para llevar a cabo el III CONGRESO DE INGENIERIA CIVIL, se están efectuando en forma acelerada para lograr el mejor de los éxitos del Congreso.

Este Congreso comprenderá básicamente lo siguiente: Seminarios Técnicos, Mesas Redondas, Conferencias Magistrales y Visitas Técnicas. Dentro de los temas de los Seminarios cabe destacar los relacionados con: Geotecnia, Ingeniería Económica, Estructuras, Transportes, Vivienda y Recursos Hidráulicos.

Con respecto a las Mesas Redondas se destacan temas como: Concurso de Antecedentes y Licitaciones, Economía de Costa Rica y la Industria de la Construcción, Suministro de Agua freno al desarrollo habitacional, Presencia del Ingeniero en la Estructura Política del país, Perfil Profesional y Educación Continuada, Políticas Crediticias, Ley de Inquilinato y finalmente Etica y Ejercicio Profesional.

Profesionales de alta capacidad técnica, estarán a cargo de los eventos señalados, por lo que no dudamos que este Congreso será de gran beneficio para todos, por lo que desde ahora les hacemos formal invitación para que participen en las actividades del Congreso, el cual se llevará a efecto en el local del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.

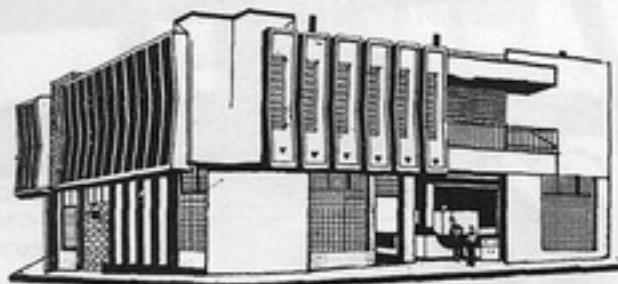
La Secretaría Ejecutiva del Congreso, está a cargo del Ing. Guillermo de la Rocha, quien atenderá cualquier asunto relacionado con el mismo en las oficinas del Colegio.

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 gral.
- 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. Purrul 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



Perfiles de acero laminados en frío

Ing. Juan José Avila

GENERALIDADES

Existen dos grupos de perfiles estructurales de acero. Uno de ellos es el perfil convencional laminado en caliente; el otro es el perfil laminado en frío que cada día toma más importancia. Este tipo de perfil se fabrica a partir de cintas planas que mediante rodillos se les va dando forma sin utilizar calor. Los espesores utilizados en Costa Rica varían desde 1.58 mm. hasta 3.18 mm.

El uso de este material se remonta al año 1850, pero no fue sino hasta la década de 1940 a 1950 que comenzó a tomar auge como material estructural.

Las investigaciones del Dr. George Winter que se iniciaron en 1939, dieron como resultado las primeras especificaciones para el diseño de perfiles laminados en frío publicadas en 1946; el Instituto Americano de el Hierro y el Acero (American Iron and Steel Institute) ha continuado desde entonces con las investigaciones y las últimas especificaciones se publicaron en 1980 (Setiembre).

En Costa Rica, los Perfiles Laminados en Frío se popularizaron hace unos catorce años y han sustituido a los sistemas tradicionales de construcción en acero.

VENTAJAS

Los perfiles laminados en frío, tienen las siguientes ventajas:

- Resultan más económicos que los perfiles laminados en caliente cuando las cargas y las luces son moderadas.
- Se pueden obtener secciones cuyas relaciones resistencia-peso son muy favorables.
- Su poco peso permite grandes ahorros en mano de obra de instalación.

Si se comparan estos perfiles con otros productos como madera o concreto, se obtienen las siguientes ventajas:

- Son más livianos.
- Tienen alta resistencia y rigidez.
- Son adecuados para la prefabricación y la producción en masa.
- Permiten rapidez en la instalación.
- Se logra mayor exactitud en los detalles y acabados.
- No sufren variaciones de resistencia o medidas con el tiempo (flujo plástico o retracción).
- No requieren obra falsa.
- Inerte a insectos y roedores.
- Calidad uniforme.

CLASIFICACION Y APLICACIONES

Los miembros estructurales laminados en frío, se clasifican en dos categorías:

- Miembros individuales.
- Miembros tipo lámina.

Miembros individuales: Son perfiles cuyas formas usuales son canales, canales atiesados, secciones tubulares, etc.

Se usan como correas, viguetas de entrepiso, vigas y columnas, cuerdas para cerchas, etc.

Miembros Tipo Lámina: Son láminas de diversas formas que sirven como cubierta para techo, paredes o entrepisos. Tienen la ventaja que además de su función de cubrimiento, se pueden utilizar como diafragmas que resisten cargas debidas a vientos o temblor.

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

El diseño de perfiles laminados en frío tiene algunas variantes con relación al diseño de perfiles laminados en caliente, a continuación se comentan algunas de esas diferencias.

a) Pandeo local y resistencia post - pandeo de elementos delgados sometidos a compresión.

El espesor de los elementos que forman los perfiles laminados en frío son muy delgados con respecto a su ancho, es por eso que esos elementos se pandean a esfuerzos inferiores al punto de fluencia cuando se ven sometidos a fuerzas de compresión, cortante o flexión. Debido a eso, el pandeo local es uno de los criterios de diseño más importantes en este tipo de elementos. Se ha comprobado que esos elementos siguen resistiendo carga después de que se ha alcanzado el esfuerzo que produce el pandeo local.

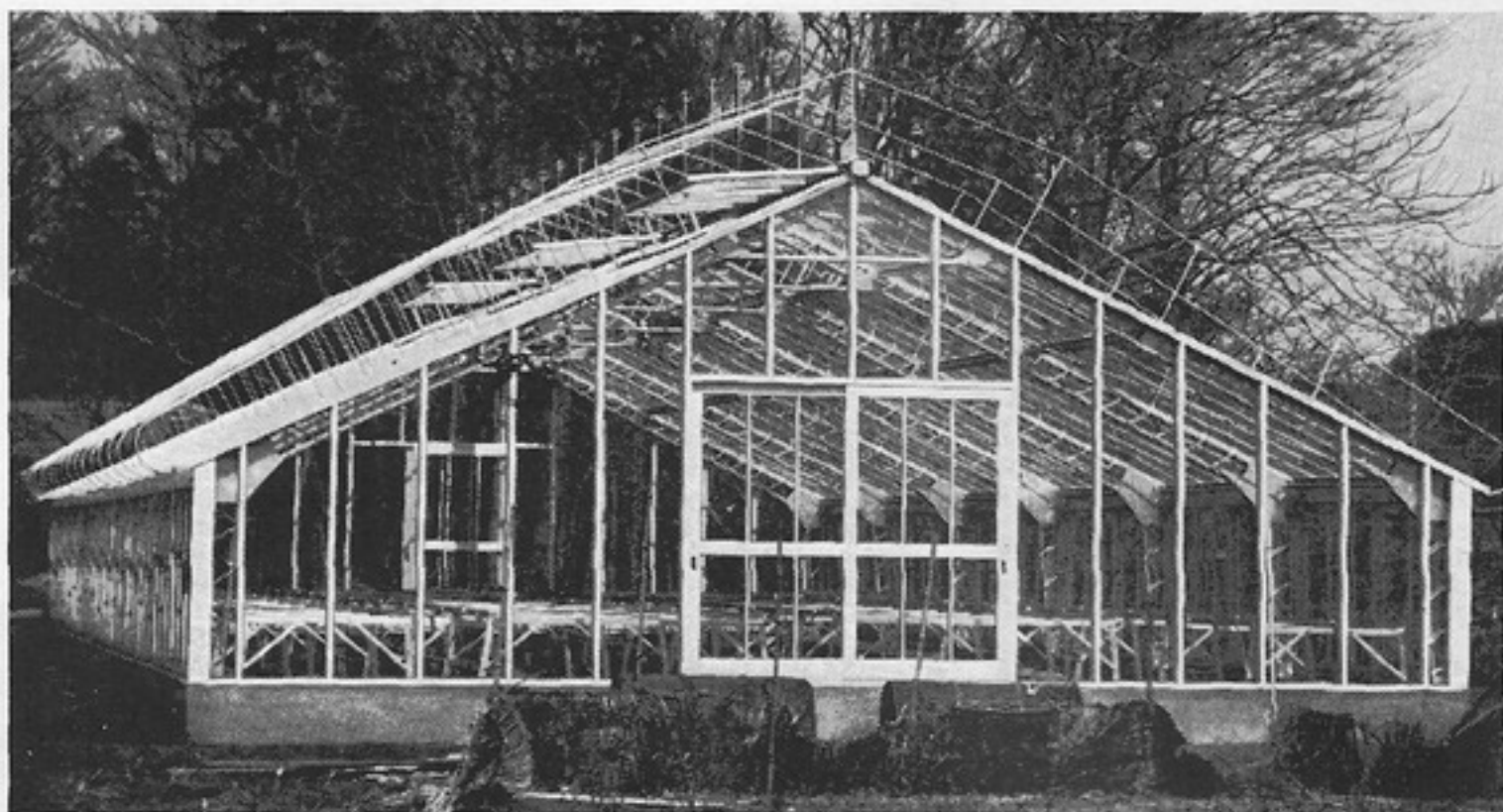
Para diseñar vigas de perfiles laminados en frío, habrá que estudiar si la sección tiene elementos en compresión con o sin atiesadores.

Para secciones en compresión, habrá que calcular un factor Q que toma en cuenta el efecto de pandeo local en la columna.

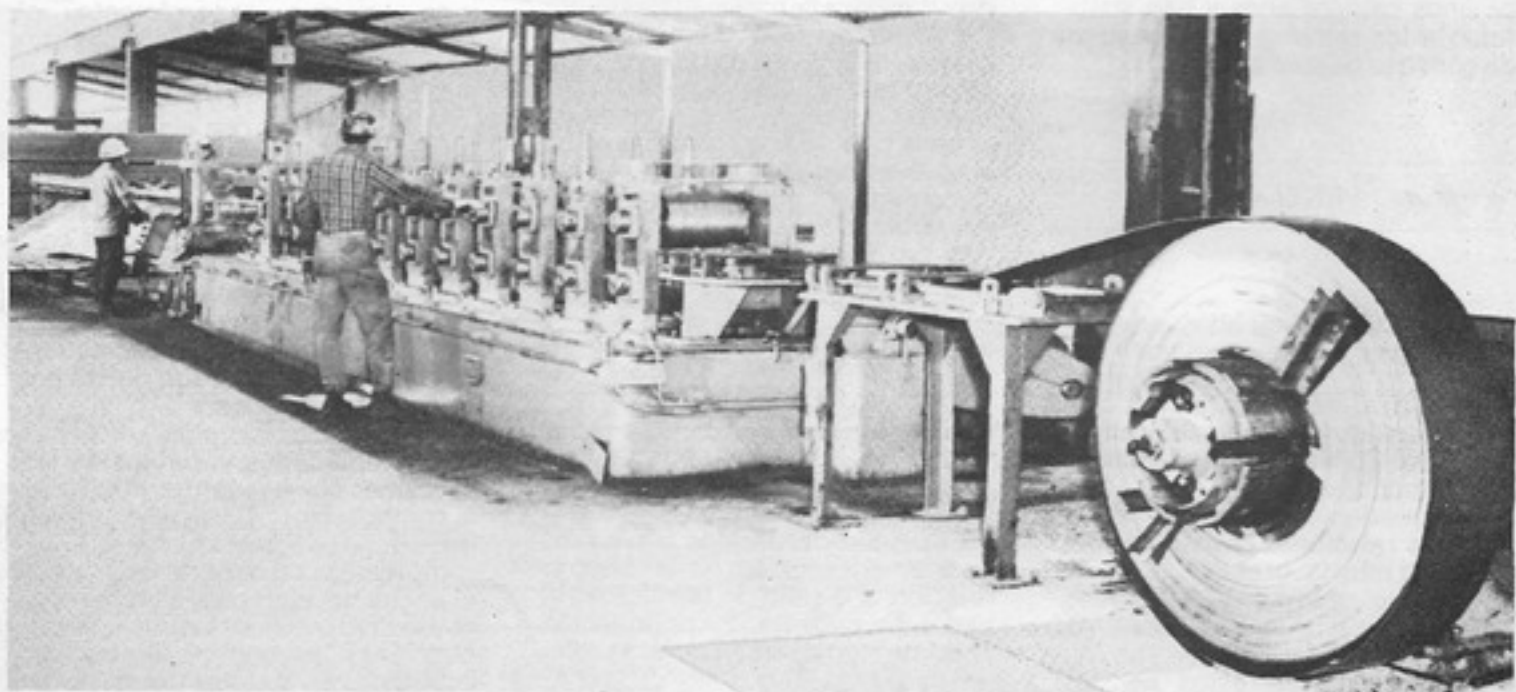
b) Rigidez torsional: Debido a que la rigidez torsional de las secciones abiertas es proporcional a t^3 , es posible que las vigas fabricadas de perfiles laminados en frío, puedan sufrir giros cuando se deflectan; el pandeo torsioflexionante puede ser crítico en miembros sometidos a compresión ya que generalmente, el centro de torsión no coincide con el centro de cortante.

c) Atiesadores con elementos de compresión: La capacidad para soportar cargas y el comportamiento en general de las alas en compresión de las vigas y las columnas, se mejoran notablemente si se usan atiesadores de borde o atiesadores intermedios. Estos atiesadores deben cumplir dimensiones mínimas que son dadas por las especificaciones.

d) Propiedades variables de las secciones con elementos atiesados a compresión: Para una sección que tiene elementos atiesados a compresión, se deberá verificar si el ancho del elemento es totalmente efectivo o si habrá que hacer reducciones, ya que en los perfiles laminados en frío, las propiedades de diseño varían de acuerdo al esfuerzo a que están sometidos. Esto se debe a que cuando el perfil



Los perfiles formados en frío, con aceros de alta resistencia, resuelven muchos de los problemas de diseños, ya que conservan alta resistencia estructural con singular belleza de líneas,



En el proceso continuo, los rollos de láminas de acero del calibre deseado se cortan en tiras del ancho apropiado, haciéndolas pasar luego por la serie de rodillos formadores, y al final se cortan a las longitudes requeridas.

está sometido a grandes esfuerzos, las secciones que están cerca de los atiesadores son estructuralmente más fuertes que las secciones más alejadas de los atiesadores.

El ancho efectivo de un elemento atiesado, no sólo depende del esfuerzo a que esté sometido, sino también a la relación ancho - espesor.

CONEXIONES

La soldadura de arco es muy usada para unir los perfiles laminados en frío entre sí. También es usada para unir piezas laminadas en frío a elementos laminados en caliente.

Otros tipos de conexiones usadas son los pernos o la soldadura de punto.

DISEÑO PLASTICO

Este diseño no se aplica debido a que las relaciones ancho - espesor de los perfiles laminados en frío exceden los límites establecidos para el diseño plástico.

MATERIAL

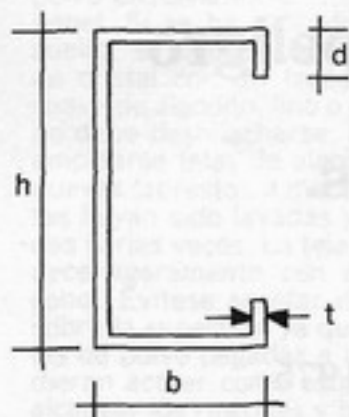
El tipo de acero que se utiliza en Costa Rica es el A 570 Grado 33.

SECCIONES COMERCIALES

Las secciones estructurales más usadas en Costa Rica, son las que aparecen en la Tabla N° 1.

PERFILES LAMINADOS EN FRIO

TABLA N° 1



LONGITUD: 6.000 Mts.

ESPECIFICACIONES
 ACERO: A 570
 FLUENCIA: 2310 Kg./cm²
 E = 2.1 x 10⁶ Kg./cm²

DIMENSIONES				PESO	AREA
CMTS.				Kg.	cm ²
h	b	d	t		
10	5	1,55	0.158	15.62	3.43
10	5	1,55	0.238	23.54	5.09
16	5	1.55	0.158	20.10	4.38
16	5	1.55	0.238	30.27	6.51
20	5	1.55	0.158	23.07	5.01
20	5	1.55	0.238	34.75	7.47
20	5	1.55	0.318	46.43	9.84

Parasitismo por hongos

Como disminuir su peligro
en los cristales de
instrumentos ópticos.

Dr. Ing. G. Strasser, Heerbrugg

Publicado en:

"Wild-Reporter" Nro. 8, Febrero 1975



En condiciones climáticas húmedas y calurosas, las superficies de cristal de instrumentos ópticos son fácilmente afectadas por hongos. Este parasitismo, que se va extendiendo sobre toda la superficie del cristal en forma de una red muy fina, puede alcanzar tal grado que los elementos de cristal (lentes, prismas, placas planas, escalas y círculos graduados) lleguen a ser parcial o completamente inutilizables. Puesto que las esporas de hongos existen en todas partes, basta que el aire alcance con la temperatura correspondiente cierto grado de humedad relativa (cerca de 60% y más) para que las esporas empiecen a germinar. Si pequeños ensuciamientos, como polvo y restos de grasa, proporcionan además el substrato nutritivo necesario, el hongo se pone a crecer, atacando con el tiempo el cuerpo de vidrio y destruyendo la superficie pulida, indispensable para la utilización de los elementos ópticos.

En instrumentos ópticos que permanentemente se usan, los fungicidas (sustancias químicas capaces de destruir los hongos dañosos) van perdiendo su eficacia. Entonces no hay más que un remedio a saber, reducir la influencia de la humedad atmosférica ya que los hongos no pueden germinar ni desarrollarse sin humedad suficiente. Como que instrumentos topográficos se utili-

zan y se almacenan al aire libre, no basta con prever una costosa instalación de acondicionamiento de aire, pues las medidas a tomar varían según se trata de trabajo de campo, almacenaje o transporte de larga duración.

TRABAJO DE CAMPO

En climas húmedos, el instrumento nunca debe almacenarse en su estuche más tiempo que el absolutamente necesario para el transporte, sobre todo si ese no está suficientemente impermeabilizado. Si el instrumento no se utiliza en el campo, se debe sacar de su estuche y exponerlo en lo posible al aire y luz, evitando sin embargo, una radiación solar demasiado fuerte. A la sombra o penumbra hay en general siempre un poco de corriente de aire que hace evaporar la película de humedad que tal vez se encuentra sobre el instrumento. Por la noche, colóquese, a ser posible, el instrumento sin estuche en un lugar expuesto a la corriente de aire, quizás cerca de un ventilador. Si es imprescindible guardar el instrumento por algún tiempo en su estuche, cerciórese de que haya en éste una bolsita con silicagel azul. Silicagel rojo es ineficaz y no sirve para nada. Siempre que sea posible, el estuche debe estar cerrado herméticamente para impedir la penetración de aire húmedo.

ALMACENAJE

Un instrumento que no se utiliza por largo tiempo y se destina para el almacén, debe sacarse de su estuche. Límpiase cuidadosamente las superficies pulidas de los elementos de cristal quitando el polvo, grasa y posibles impresiones digitales y evitando arañar la superficie. Para quitar el polvo suelto, se recomienda utilizar un soplete manual (perilla de caucho con tobera). Un pincel suave también puede ser muy útil con tal que se limpie después de haber

pasado sobre el vidrio, golpeándolo sobre una arista dura. El soplar el pincel con la boca ensucia el mismo y no es un método recomendable. Cuando el pincel no es usado, se le debe proteger del polvo envolviéndole en plástico o papel. Si se ha retirado el polvo suelto, se limpian las superficies de cristal con un trapo limpio y suave de algodón, lino o papel que no debe deshilacharse. No deben emplearse telas de algodón o lino nuevas (apresto), a menos que antes hayan sido lavadas y enjuagadas varias veces. La tela se humedece ligeramente con éter o alcohol. Evítense apretar demasiado sobre la superficie ya que partículas de polvo pegadas a la tela pudieran actuar como esmeril. Para alcanzar los rincones y bordes, se enrolla un poquito de algodón puro, no impregnado, sobre un palito terminado en punta (palillos, cerilla o Q-tip), humedeciéndolo también ligeramente.

El instrumento limpio se guarda sin estuche, en lo posible en un armario especial. Tal armario cuenta abajo, arriba y en las paredes laterales con agujeros de ventilación, protegidos contra la penetración de polvo por una gasa fina, permeable al aire. Utilícese emparrillados de listones como anaqueles. En la parte inferior del armario se instala una pequeña calefacción (aprox. 40°-50°, lámpara incandescente o elemento de calefacción), de manera que se produce una constante corriente de aire de abajo hacia arriba, reduciendo la peligrosa humedad de aire.

TRANSPORTE

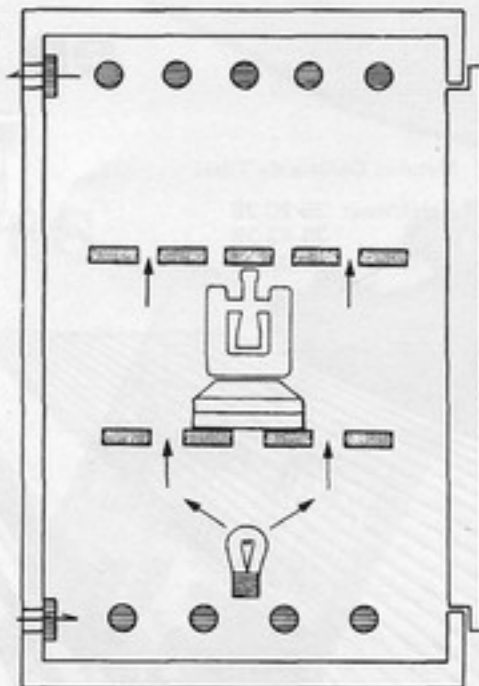
Puesto que durante el transporte los instrumentos permanecen a veces mucho tiempo en su estuche, es preciso que en regiones húmedo-calurosas se tomen las medidas necesarias para mantener a un nivel bajo la humedad en el estuche. Si el estuche está cerrado herméticamente, se añade al instrumento silicagel azul embalado en bolsitas a prueba de polvo. De lo contrario se debe soldar el estuche en una bolsa de láminas de polietileno a la que

también se recomienda añadir unas bolsitas de silicagel. Para prevenir el peligro de rotura, las láminas tendrían que tener un grosor de 0,1 mm por lo menos. Si no es posible soldar la bolsa, se la cierra doblando o retorciendo varias veces la parte superior, que se fija todavía con una cinta adhesiva para que ningún aire pueda escapar.

Las láminas PVC (polivinilcloruro) normalmente utilizadas están menos impermeables y no se prestan para embalar el instrumento debido a posibles reacciones químicas dañinas.

SILICAGEL

Silicagel es un secante regenerable que contiene un colorante que cambia de azul en color rosa cuando la sustancia higroscópica llegue a ser ineficaz por estar saturada de humedad. El silicagel de color rosa, siendo calentado hasta más de 100°C (pero no más que 150°C), vuelve a ponerse azul. De esta manera puede regenerarse y utilizarse tantas veces como se quiera.



Representación esquemática del armario descrito

SQ6 La solución flexible



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



ELECTROCOM

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



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

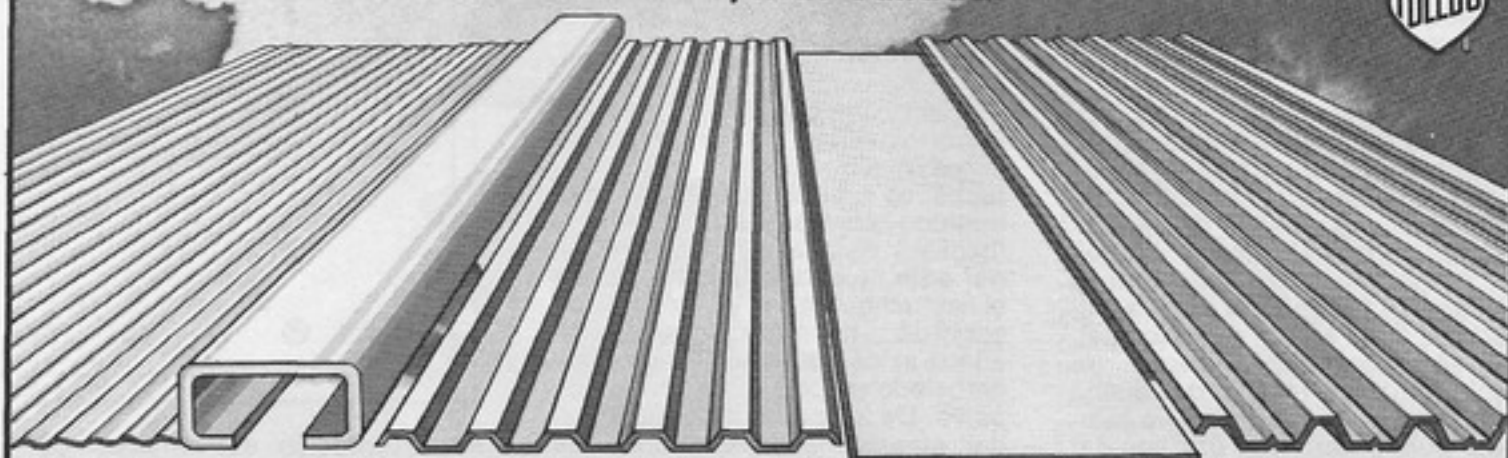


Lámina ondulada

Perfiles

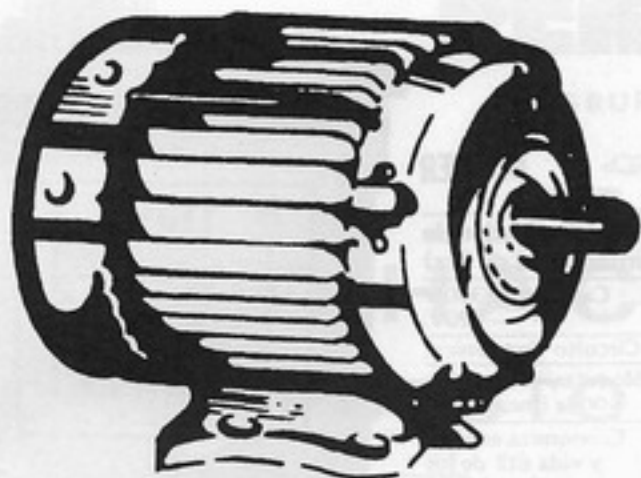
Lámina rectangular

Lámina lisa

Canaleta

INDUSTRIA ELECTROTECNICA FABIO CORDERO

Fundada en 1945



REPARACION DE:
MOTORES ELECTRICOS TODO TIPO
BOMBAS DE AGUA
PLANTAS ELECTRICAS
GENERADORES - ALTERNADORES
ELECTRODOMESTICOS
EQUIPOS ELECTRICOS EN GENERAL

COMPRA Y VENTA DE MOTORES ELECTRICOS
MANTENIMIENTO INDUSTRIAL PREVENTIVO

CALLE 12-DE CEBI 100M NORTE

TEL.: 22-21-61

SAN JOSE - COSTA RICA

Experiencia-Seriedad
Honestidad-Rapidez

REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES

Se encuentra a disposición de los señores
Profesionales,
Empresas Inscritas,
Estudiantes y público en general.

A disposición en el INVU.



PRODUCTOS METALICOS ARMCO



disa
DISTRIBUIDORA, S. A.

UNIDOS EN PRO DEL DESARROLLO VIAL DE COSTA RICA

Tuberías metálicas, corrugadas, circulares y abovedadas, defensas laterales y vallas divisorias para carreteras. Tablaestacas, puentes metálicos, pasos inferiores para carreteras, ferrocarriles, peatones, etc.

**CONSULTE A SU INGENIERO
y aproveche sus VENTAJAS:**

- * Menor costo.
- * Transporte más económico.
- * Utilización inmediata de la estructura.
- * Soporta mayores alturas de relleno.
- * Mayores alternativas de solución.
- * No requiere el uso de equipo pesado para su colocación.



Armco Centroamericana
c. 34 y 36 a. 10 c/o DISA
Apartado 1548 - 1000 - San José, Costa Rica, C. A.
Tels: 22-92-55 - 33-23-78 Telex 2977 DiSA C R.

DIMMER

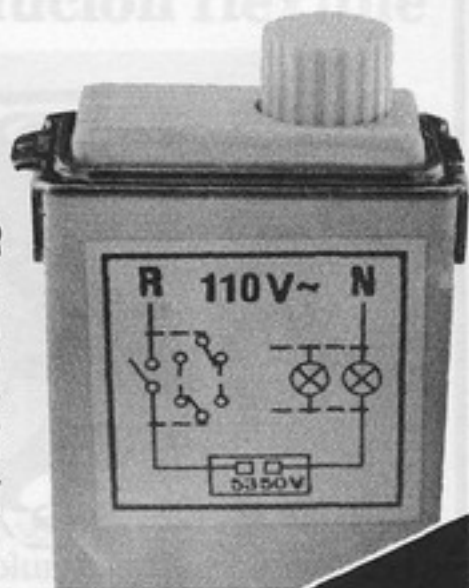
(Regulador de intensidad de luz)

Capacidad: 300W
-120V.

Circuito electrónico.
Modular, compatible con la línea Magic.

Economiza energía y vida útil de los bombillos.

Uselo para lograr ambientes especiales.



bticino
NUESTRA MARCA ES
SU GARANTIA



INTERRUPTORES DE SEGURIDAD

30 Amp., 2 y 3 polos
60 y 100 Amp.,
2 polos.

Para fusible de hilo o lámina (link) en base de porcelana.

Para usos en duchas, tanques de agua caliente, cocinas, motores, acometidas, etc.

RECONSTRUCCION PERFECTA

GRUPO



MATRA

LO HACE POSIBLE

CON REPUESTOS ORIGINALES



CATERPILLAR

ANTES



GRUPO



MATRA

TELÉFONO 21 00 01 APARTADO 426
SAN JOSE - COSTA RICA

DESPUES

MATRA LTDA.

Cumple con el país reconstruyendo su equipo. 33 años de servicio han dado como resultado clientes satisfechos con nuestro programa de "RECONSTRUCCION"

- Repuestos genuinos garantizados
- Respaldo del fabricante
- Asesoramiento técnico
- Entrenamiento permanente
- Equipo y herramienta especializada
- Trabajo garantizado
- Confiabilidad y seriedad
- Entrega programada

Y SOBRE TODO...

Su equipo un menor costo por hora, sobre su inversión en la reconstrucción.

CONSTRUCTORA BELEN

Esta empresa ha brindado gran acogida a nuestro PROGRAMA, reconstruyendo durante tres años su equipo en mal estado.

Las fotos captan la magnitud del trabajo realizado por Matra.

El señor Luis Eduardo Herrera, Director General de Constructora Belén se expresó de la siguiente manera sobre el "Programa de Reconstrucción".

"Considero que esta ha sido la mejor alternativa para que nuestra compañía, pueda cumplir con los compromisos de construcción, y así salir adelante ante la difícil crisis que los costarricenses hemos venido afrontando.

Prácticamente no existe diferencia entre un equipo nuevo y uno reconstruido. La calidad de los trabajos, la garantía y facilidades que ofrece Matra, nos brinda la confianza y seguridad que no tendríamos si comprásemos equipo usado en el exterior, o los reparáramos en otros talleres.

Estoy convencido que puedo contar con maquinaria por 3 ó 4 años sin problemas mayores y nuestros operadores sienten que tienen unidades nuevas para trabajar".

La formación de los futuros ingenieros en Centroamérica

Presentado al Primer Congreso de Ingeniería de Centroamérica y Panamá -Ingecap 82-

Por: Ing. Roberto Oliva Alonzo

Confederación Universitaria Centroamericana - CSUCA-

Tratar de enfocar el problema de la formación de los futuros ingenieros de Centroamérica, está íntimamente ligado a jugar con las perspectivas de la región. No existe una sola posibilidad de estudiar la formación del futuro profesional sin que tengamos que tener una visión de lo que será la Centroamérica del mañana, o sea que en base a la evolución que tengan los países del istmo centroamericano: a la formación de nuevas formas de relación de las respectivas sociedades, tanto interna como externamente; al acceso o no de los genuinos intereses de los pueblos al ámbito de las decisiones; a la ayuda solidaria o no de los países más progresistas y a tantos otros factores que puedan configurar diferentes posibilidades de lo que será necesario formar; pero en todo caso, a través de la formación de los futuros ingenieros estos deberán adquirir una nueva conciencia de su realidad y, su preparación deberá responder a las necesidades del desarrollo tecnológico, para el que será necesario que el personal tenga capacidad innovadora y creativa.

Es indudable que Centroamérica ha de entrar en un nuevo período, que a pesar de los nubarrones que ensombrecen las perspectivas actuales, la lucha de los pueblos triunfará y que un futuro promisorio se encuentra a las puertas.

Si tenemos esa confianza, podemos comenzar a delinear, en caracteres muy gruesos, lo que consideramos como la base de la futura sociedad y con ese cimiento construir la hipótesis de la FORMACION DE FUTUROS INGENIEROS DE CENTROAMERICA.

El Programa Centroamericano de Desarrollo Científico y Tecnológico de la Confederación Universitaria Centroamericana —CSUCA— ha estado preocupado por la evolución que la Ingeniería debe tomar en Centroamérica. Debido a ello ha propugnado y desarrollado, ya, la I Reunión de Facultades de Ingeniería del Istmo Centroamericano que se realizó a finales del mes de marzo en San José, Costa Rica, por que estamos conscientes de que sólo tras la unidad de esfuerzos de los involucrados estaremos en posibilidad de acceder a mejores estados. Producto de esta II Reunión se ha formado el Comité Interfacultativo para Asuntos del Desarrollo

de la Ingeniería en Centroamérica, que deberá, al consolidarse, ser el órgano de consulta y asesoría sobre cuestiones de la ingeniería en el istmo; además deberá procurar que el aspecto de desarrollo de la investigación tome la dimensión que la condición histórica de sus respectivos países determine.

“¿Cuál es la razón e historia de este subdesarrollo Científico-Técnico?”

“Si partimos de la época de la Colonia, encontramos que la Universidad aparece tempranamente en el istmo, un poco más de siglo y medio después de haber sido descubierto, se funda la Universidad de San Carlos de Guatemala, en enero de 1676, con una tendencia claramente social-humanista, la cual buscaba facilitar a los conquistadores la formación de los cuadros que les eran necesarios, burócratas para su administración, clérigos para apuntalar la conquista y médicos para atender la salud de los conquistadores y los criollos”.

“No se encuentra durante este período, indicios de que se haya buscado la formación de personal con instrucción técnica, mucho menos que esa técnica tuviera creatividad, y es que España, que era el conquistador, no buscó su transformación para entrar en el modelo industrial, modelo que todas las potencias dominantes en Europa, si buscaron”.

“Las universidades han permanecido desvinculadas de los procesos productivos, a pesar de que durante el período de postguerra, se haya impulsado un movimiento tendiente a lograr la integración de las universidades centroamericanas a los procesos productivos del área, pero, a pesar del compromiso de las universidades en las más notables causas de los pueblos centroamericanos, las mismas se mantienen aisladas de los procesos de creación y transformación científica, lo que las coarta de su participación en la creación de tecnología que sirva al proceso Productivo”. (1).

Durante el modelo de dominación impuesto por los conquistadores, se echan por la borda los probados conocimientos que sobre las matemáticas, la astrología y la arquitectura, habían expuesto los indígenas del área, no es posible hablar de la ingeniería sin hacer un reconocimiento a esos grandes

constructores precolombinos, que nos heredaron esos silenciosos monumentos que hablan de días mejores ni a esos grandes astrólogos y matemáticos que elaboraron el más perfecto calendario del mundo, el Calendario Maya.

La estructura de dominación impuesta, no trató de forjar, en Centroamérica, una Universidad con una concepción moderna y creativa, que desarrollase una autonomía en el área de la investigación básica, que le permitiese pasar en un futuro a la investigación tecnológica. No, la universidad centroamericana heredó la tradición universitaria venida de España, una universidad esencialmente social-humanista, con una concepción academicista, que le dió poca importancia a la formación de personal capacitado y especializado para la industria, y es que, la evolución histórica de nuestros pueblos no pasó por la industrialización, nó, la forma de explotación de nuestros recursos naturales, fue la adoptada, los cuales fueron exportados sin procesamiento, ya que la metrópoli cuidadosa de su “jefatura”, no dejó que los productos fueran procesados, lo cual incrementó la dependencia de nuestros países hacia los polos de mayor desarrollo. Luego ya de haber obtenido la independencia nuestros países, los distintos regímenes que se sucedieron, fueron impuestos, igualmente, por los intereses de las metrópolis, que con ello obtenían las prebendas y favores por parte de los gobernantes.

Ese proceso de explotación de nuestras riquezas naturales nos colocó en la incómoda situación de importadores de productos terminados, que muchas veces eran los mismos productos que exportábamos, sólo que ya procesados e indudablemente a precios muy por encima del que nos pagaban por ellos en bruto. Nuestro papel en el sistema internacional del trabajo ha sido el de proveedores de materia prima y por lo tanto no ha sido necesario que nuestros técnicos e ingenieros llegasen a una mayor especialización, cuando era necesario explotar un producto con tecnología sofisticada, se importaba el “know how” correspondiente y con él venía el técnico especialista. Las explotaciones de nuestros productos naturales siempre han estado en manos de las transnacionales.



Durante la mayor parte del tiempo transcurrido entre la fundación de la Universidad en Centroamérica y la época actual, la aparición de las ingenierías se da sólo en la rama de la Ingeniería Civil y muy tardíamente, ya en la segunda mitad del presente siglo, aparecen las especializaciones de las ingenierías, de la Ingeniería Industrial, Mecánica, Eléctrica, de Sistemas, de Computación, de Petróleo y en la rama de las especializaciones aparecen las Maestrías como la Hidráulica, Hidrología y Recursos Naturales, que evidencia que, o no son llenadas las necesidades que requiere nuestra sociedad o bien, no hay necesidad de especializarnos a nivel de postgrado en nuestro ámbito.

Según los datos del trabajo “Desarrollo del Sistema Universitario para la Década de los 80”, Roberto Oliva Alonzo, 1981, la población del istmo centroamericano en 1980, se estimaba en 22.772.685 habitantes de los cuales tienen acceso a la educación universitaria menos del 1%, y según la misma fuente, la población entre 18 y 24 años, que es la edad normal para ser alumno universitario, era de 3.017.243, sin embargo el número de alumnos matriculados en las universidades centroamericanas, fue de aproximadamente 175.000 alumnos, o sea solamente el 0.8% accede a la Universidad (1980).

Sin embargo, la población prevista para el año 2.000 es de 39.779.238 habitantes y la población prevista para el año entre las edades de 18 y 24 años, es de 5.259.875, aunque la previsión de estudiantes a nivel superior es de aproximadamente 400.000 alumnos.

POBLACION CENTROAMERICANA

Total	22.772.685
Entre 18 y 24 años	3.017.243
Matrícula universitaria centroamericana	* 175.000
Total año 2.000	39.779.238
Entre 18 y 24 años	5.259.875
Matrícula universitaria centroamericana	** 400.000

* Aproximadamente

** Proyectado

Lógicamente que estas proyecciones son solamente una guía, ya que están en función de la evolución de la problemática propia de la región; también estarán en función de que se le dé el apoyo que corresponde a la universidad a fin de que pueda cumplir el papel que como parte de la superestructura educativa le corresponde; de que se creen las condiciones sociales que permitan la evolución de la ciencia y del conocimiento; que exista estímulo para todo aquel que quiera estudiar y que el istmo pueda por fin, ser regido por la inteligencia.

Es necesario que se incremente el estudio de las carreras del área científico-tecnológica, si deseamos que nuestros países comiencen a sembrar los cimientos de una nueva sociedad, ya que para ello es necesario que desarrollemos el sistema de investigaciones a través de nuevos centros o institutos de investigación.

El porcentaje de alumnos de las carreras científico-tecnológicas es de:

Guatemala	26.10 %
El Salvador	30.58 %
Honduras	27.49 %
Nicaragua	12.39 %
Costa Rica	23.98 %
Panamá	21.95 %

Los datos anteriores corresponden al año 1979, tomados del "Estudio: Desarrollo del Sistema Universitario para la Década de los 80", Roberto Oliva Alonzo, 1981.

La formación de una infraestructura científico-tecnológica universitaria consistente y congruente con un Plan Nacional de Desarrollo es algo previsible. Solamente a través de integrar un sistema planificado a nivel nacional con interrelaciones subregionales, será posible encontrar un camino digno y un desarrollo integral de las verdaderas potencialidades de la región, que sólo en esa forma serán explotadas para beneficio nacional y en ese nuevo esquema, las carreras tecnológicas juegan un papel preponderante en el desarrollo de formas independientes de explotación y de los recursos naturales y de adaptación de nuevas tecnologías a los sistemas productivos.

El estadio máximo a alcanzar por la humanidad es el de la automatización, estadio en el que el hombre será parte del sistema productivo desde una posición intelectual, su aporte será en el plano ingenieril en la planificación de las labores a desarrollar y en su aporte a la construcción de una sociedad en que la razón de ser de esa sociedad sea el mejoramiento de las condiciones de vida del hombre. Una sociedad de y para el hombre.

En los libros que tratan sobre la ciencia de la sociedad se bosqueja cómo será ésta. Cómo el hombre dueño de más tiempo libre y con el auxilio de artefactos sofisticados, puede dedicarse a aprovechar su tiempo libre para otras labores. Su labor ya no será manual en el proceso, no veremos más al hombre realizar las labores que le corresponde a las máquinas o a los animales de tiro, no, la labor del hombre deberá estar en otro nivel, en el papel que le corresponde, como coordinador de sistemas, como planificador, como inventor, como científico, como administrador del nuevo desarrollo, como ente netamente pensante y creador, y allí, los ingenieros y los científicos serán piedra fundamental de ese desarrollo. No es lejano el día en que veamos que el transporte se haga a través de máquinas movidas por flotación magnética a 400 km/hora sin ruidos, que el hombre sea atendido por robots que le den el servicio que hasta ahora ha correspondido a otro ser humano, en que los viajes interestelares sean cosa común, pero antes de pasar a esa etapa de la vida humana es necesario integrar a nuestros congéneres a estos estadios modernos, no es posible que a la par de hablar y ver satélites artificiales y hombres caminando en la superficie de la luna, tengamos que



El hombre contará con el auxilio de artefactos sofisticados, y no lo veremos más realizar las labores que le corresponden a las máquinas.

ver a nuestros compatriotas halando de una carreta, descalzos y con el estómago vacío o bien veamos a otros en estados casi completos de salvajismo. El Progreso debe ser para todos, sin distinciones de ninguna especie. En esto la ingeniería tiene muchas facetas en que puede actuar, integrando a las poblaciones y caseríos más apartados a los polos nacionales de mayor desarrollo, mejorando la producción, tanto en alimentos como industrial, trabajando en la producción de conocimientos que pueden volcarse hacia la producción de nuevos y mejores satisfactores para las necesidades de la población, la utilización de nuevas fuentes alternas de energía que nos hagan menos dependientes y mejorar el conocimiento que tenemos de nuestros recursos naturales para que tengamos técnicos que sean capaces de explotarlos con criterios basados en la realidad nacional, sean estos petróleo, fuentes de energía hidrológicas, minerales o alimentos.

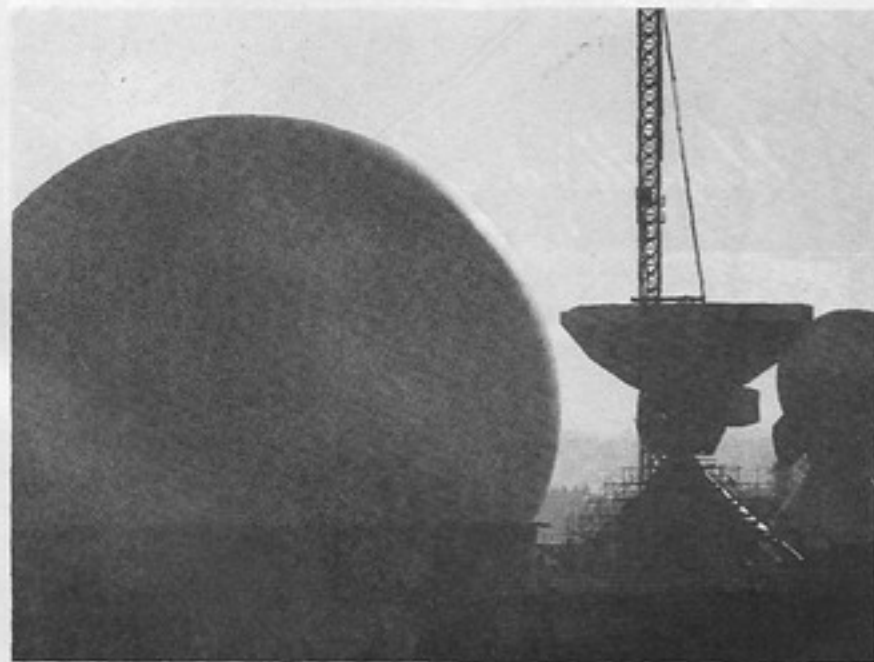
La vida en el Planeta Tierra sufrirá una transformación radical en los próximos años, cada vez más el hombre tiende a transformar su medio ambiente si tomamos en cuenta que la aparición del hombre representa una millonésima del tiempo de existencia de la tierra y sin embargo, a pesar de que dentro de esa millonésima solamente ha transformado su ambiente en otra milésima de ese tiempo, el hombre ha logrado cambiar el entorno terrestre mucho más que todo el tiempo de existencia que tiene la tierra de existir, amoldándola a sus necesidades y a sus expectativas. Así, ese pequeño ser, el hombre, ha logrado con su capacidad intelectual lo que las especies mayores no han intentado siquiera, poniendo a sus pies a los demás animales para su servicio y a buena parte de la naturaleza, el hombre es el más grande arquitecto y constructor de nuestro sistema solar, diremos entonces que en esencia es un INGENIERO.

En lo que corresponde entonces a la formación de los ingenieros en Centroamérica, diremos que estos deberán responder a las expectativas y necesidades propias del istmo centroamericano, deberán ser ante todo profesionales con pleno conocimiento de la materia y de su aplicación a la realidad de nuestros países, teniendo en este sentido una gran responsabilidad los colegios profesionales que deben asesorar a las universidades de las necesidades de preparación que exige el trabajo diario y del tipo de profesional que éstas deben producir, además de coordinar con ellas el trabajo de actualización de sus profesionales y de la creación de cursos a nivel de postgrado en las áreas prioritarias. Sobre todo en este nivel es necesario que se refuerce el trabajo de las universidades, ya que el mismo será básico para la creación de la infraestructura científico-tecnológica, ayudará a crear el puente entre la investigación básica y la investigación aplicada.

Estamos firmemente convencidos de que la formación del futuro ingeniero de Centroamérica, deberá sufrir una drástica transformación, pasando de ser el estudiante un objeto pasivo en el salón de clases, con una educación repetitiva y memorista, a ser un ente activo e imaginativo, a saber congeniar los grandes progresos de la ciencia en los países desarrollados con las limitaciones propias de nuestros países subdesarrollados; a transformar y adaptar la ciencia y la tecnología a las necesidades y posibilidades de realización que se encuentran en Centroamérica; deberá ser en suma, un profesional capaz de resolver los problemas más complicados de su profesión con la sabiduría de como deben aplicarse dichos conocimientos y soluciones a su medio.

El futuro profesional de la ingeniería estará signado por ese gran esfuerzo intelectual que presupondrá tener el conocimiento para hacer las cosas más modernas que la ingeniería haya probado con su capacidad para que estos grandes eventos alcancen a las grandes mayorías.

(1) Oliva Alonzo, Roberto. Políticas Científicas y Tecnológicas Universitarias en el Istmo Centroamericano. 1981. Mimeo. CSUCA-UNESCO, 1982.



La ingeniería tiene muchas facetas en que puede actuar, integrando a las poblaciones y caseríos más apartados, mejorando la producción, etc.

**PINTE DONDE QUIERA
Y COMO QUIERA.**
pinte con

LAMINAK

**VARIEDAD-
MARCA Y CALIDAD**

**TELEFONO: 37-22-22
APARTADO: 4826
SAN JOSE, C.R.**



*Invitación
a los
Profesionales*

Urgelle's & Penón S.A.

**Fabricante
de muebles
desde 1908**

Los invita cordialmente a
conocer su línea de marcos
y puertas de madera maciza,
realizados con la misma calidad
y detalles de terminación que
usted ya conoce en nuestros muebles.

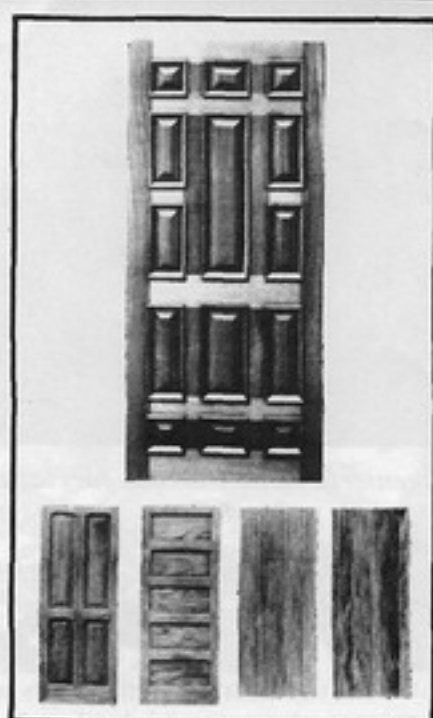
SAN JOSE

Calle 1 Ave. 2 y 4
Tel. 21-81-03
Ap. Postal 79, San José
Costa Rica.

PASEO COLON

Calles 36 y 38
Tel. 23-05-55
Ap. Postal 1198, 1007
Centro Colón
Telex 3450 Urnon, C.R.

La diferencia entre hacer y crear!



En sus proyectos comerciales,
el rótulo debe ser parte del diseño.



Le brindamos asesoría, desarrollo, construcción, instalación, mantenimiento y todo lo que su proyecto necesite.

Obra: Plaza del Sol
Propietario: Centro Comercial del Este S.A.
Asesoramiento,
Diseño,
Fabricación e
Instalación: por **neon nieto s.a.**



neon nieto s.a.

Tel.: 35 - 67 - 55

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 Fineliner F para el boceto técnico

Juegos de estilógrafos

Reglas, escuadros, transformadores

Plantillas de rotulado

Plantillas de dibujo para todo uso

Compases y estuches de compases para todas las 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. Millones de delineantes y dibujantes de todo el mundo lo saben. Por eso también siguen decidiéndose siempre por rotring.

Pues rotring significa **PRECISION SIN CONCESIONES.** Elija 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 JOSÉ
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

Proyecto carbonífero de Cerrojón, Guajira Colombiana

Ing. Ottón C. Brenes M.

En el mes de Febrero de 1984 tuve la oportunidad de visitar la construcción del Proyecto de extracción de carbón en la Guajira colombiana, invitado por la empresa SOCOCO que es subcontratista parcial del trabajo de movimiento de tierras del ferrocarril.

Creo interesante dar una visión general del Proyecto que por su magnitud y costo es de los más importantes actualmente en construcción. Además participan activamente dos ingenieros costarricenses, miembros de nuestro Colegio de Ingenieros Civiles, los colegas Juan Carballo Cruz y Manuel Ardón. Poniendo muy en alto la ingeniería costarricense ya que ambos gozan de un gran prestigio profesional y personal, en un ambiente más bien internacional.

El proyecto consiste en la explotación de un tajo a cielo abierto de carbón, localizado en el Cerrejón, al cual se llegará por medio de un moderno y veloz ferrocarril de vía ancha (1.20 M.) que tendrá la capacidad de acarrear 100 carros cargados con 100 ton. de material a una velocidad de 130 Km por hora. La vía consiste en rieles de 60 kilogramos por metro, soldados en toda su longitud. Los rieles van montados sobre durmientes de madera tratada, de 25 por 20 cms de sección y posteriormente cubiertos en su totalidad con grava. Los rieles llevan una especie de gazas en la parte inferior que impide

de que el riel se deforme transversalmente, lo cual unido a la restricción longitudinal impuesta por la soldadura permite que el riel se deforme exclusivamente en la sección gruesa dando una gran seguridad a la vía.

La sub-base y base llevan una compactación de 95% del Proctor modificado. Las especificaciones obligan a acondicionar todas las áreas a lo largo de la vía para evitar acumulaciones de agua en el invierno. Si pensamos que la zona es muy plana, podemos comprender que esta labor a veces se vuelve muy complicada.

Al llegar el carbón al área portuaria es descargado automáticamente a un patio que es recorrido longitudinalmente por una especie de puente grúa que acomoda el material y lo distribuye en una faja transportadora donde se inicia una superestructura que, finaliza sobre la cubierta de los barcos que se espera transporten 250.000 ton. de carbón por viaje. Debido a que la Guajira no disponía de ninguna infraestructura de servicio, el proyecto ha debido incluir no solo lo requerido por la exportación de carbón sino: planta eléctrica, construcción de facilidades habitacionales, plantas de tratamiento de agua de mar, líneas de transmisión, etc. Todo el proyecto se estima en cuatro mil millones de dólares americanos. El contratista principal es Morrison Knudsen bajo contrato con EXXON y CARBO-

COL que son los concesionarios de la explotación. Se estima su finalización para dentro de dos años.

ASPECTO HUMANO

La Guajira colombiana es habitada desde siempre por los indios Guajiros, un grupo étnico semi nómada, con su propia cultura y su propia religión. La Guajira ha sido siempre una tierra de violencia, ora por los contrabandos ora por las siembras de marihuana. Esto ha convertido a los Guajiros en gente de arma en mano y con sus propias leyes. La antigua ley de ojo por ojo todavía funciona y lo más grave es que es válida aún para la relaciones obrero-patronales, por lo que las labores de construcción tienen esa desventaja adicional. En pueblos guajiros no caben las personas con problemas físicos por lo que son eliminados por los métodos convencionales. Si una persona sufre un accidente grave y no muere, simplemente se le mata para que no tenga problemas ni nadie herede ese problema.

Antes de la llegada de la explotación del carbón, dos actividades económicas dominaban la vida del Guajiro; la explotación de sal marina y las actividades de contrabando. Irónicamente, una zona donde el dinero ha corrido a manos llenas, aquel no parece tener todo el



valor convencional debido a las limitaciones culturales.

Actualmente el proyecto en construcción significa para el Guajiro una ampliación de su panorama cultural, sus oportunidades de trabajo y una diversificación de su actividad cotidiana. Por ejemplo han proliferado las casas con ventas de comida y en todas se vende gasolina en latas de manteca, a un precio relativamente barato debido a su origen dado que es "importado" de Venezuela utilizando los miles de caminos que unen la Guajira colombiana con Maracaibo.

La organización social y política del Guajiro es con base a un matriarcado fuerte y respetado aún por la organización externa. Para citar un ejemplo, la negociación para valorar el pago de un daño producido a un Guajiro se hace con su esposa o madre, según sea el caso. Lo complicado es que la mujer no da la cara, sino que el perjudicado sirve simplemente de mandadero para que su respectiva sea la que decida.

ASPECTO FISICO

La Guajira es una extensión de tierra muy plana y muy árida, dominada por lo que técnicamente se conoce como "monte espinoso tropical" y que no es ni más ni menos que una mezcla de cactus con

un arbusto de unos 150 cms de altura que siempre permanece verde.

De estas dos plantas se aprovechan sus troncos y ramas para construir paredes para los ranchos y las cercas, las cuales se construyen entrelazando el corazón del tronco del cactu seco.

No hay ríos permanentes y durante la época de lluvias el Guajiro acumula agua en una especie de lagunetas artificiales llamadas "casimbas" y que van abandonando conforme avanza el verano y se van secando. De ahí el carácter de semi-nómada. El agua subterránea es muy escasa y totalmente inexistente en la Punta. De ahí la necesidad de procesar el agua de mar para el consumo humano.

Prácticamente desde la superficie toda la tierra es arcillosa.

Para la grava del ferrocarril se explota un tajo de piedra caliza, siendo estos dos materiales casi los únicos existentes en casi toda la región, a excepción lógicamente del tajo de carbón que se encuentra en una zona interior de la Península.

TRANSPORTE

*Ing. Juan Carballo Cruz
Jefe de la Empresa SO-
COCO, subcontratista
en la construcción del
ferrocarril de La Guajira*

La visita a la Guajira se puede hacer por carretera saliendo de Barranquilla o Santa Marta en un viaje de unas 7 u 8 horas.

Existe servicio de transporte aéreo desde el Aeropuerto Internacional de Barranquilla con un tiempo de una hora veinte minutos hasta la bahía de Portete donde se construye el muelle y está el aeropuerto de la empresa carbonífera. Desafortunadamente no existen facilidades de alojamiento a no ser en las instalaciones de las empresas constructoras.

PERSONAL COSTARRICENSE

Como mencionamos al inicio de la crónica, la empresa SOCOCO tiene entre su personal técnico a dos ingenieros costarricenses: el Ing. Juan Carballo quien funge como Jefe del Sub-Proyecto que ejecuta SOCOCO y el Ing. Manuel Ardón que tiene a su cargo el frente de construcción de la base del ferrocarril. Es un trabajo duro, no sólo por las condiciones climáticas sino por la presión con que se esta construyendo el proyecto total.

Desde las páginas de la Revista del Colegio les enviamos un caluroso saludo, agradeciéndoles todas las atenciones que me dispensaron durante mi corta estadía.

COMPUTADOR EPSON QX-10

LA RESPUESTA JAPONESA



Microprocesador Z-80 (8088 opcional) y 256 K RAM, despliegue visual gráfico de alta resolución, monitor verde. Procesador gráfico 7220 y 128 K RAM, dedicados a la pantalla. Dos unidades de diskette de 13.3 cm., 380 KB, cada una.

Puertos paralelo y serie incorporados, reloj calendario con respaldo de batería, teclado diseñado para operación intuitiva del programa de procesamiento de textos VALDOCS, incluido con el computador.

SOFTWARE incluido:

- VALDOCS (Procesamiento de textos en español)
- CP/M 2.2. (Maneja disco electrónico)

SOFTWARE general:

para CP/M:

- MULTIPLAN
- dBASE II
- WORDSTAR
- CROSSTALK

SOFTWARE administrativo:

- CONTABILIDAD
- INVENTARIOS
- FACTURACION
- CUENTAS POR COBRAR
- CUENTAS POR PAGAR

Todo el software administrativo es editado en español y se integra en un solo sistema, aprovechando el disco electrónico y dejando libres las dos unidades de diskette para archivos de datos.

SOFTWARE para el coprocesador 8088 opcional:

- LOTUS 1-2-3, Symphony
- dBASE III, dBASE II
- WORDSTAR Profesional
- FRAMEWORK
- BASIC Compiler
- MS-DOS 2.1

FINANCIACION A
LARGO PLAZO

Distribuidores

SINSA Tel. 33-10-27 Centro Colón.
SATEC, Tel. 21-93-29 Centro Comercial
Guadalupe.

EPSON

IMPORTACIONES TECNICAS S.A.

Distribuidor exclusivo de:

Impresoras y Microcomputadores.

Tel. 33-78-92 Apdo. 377 Centro Colón.

Planta Baja. San José, Costa Rica.

IMPRESORAS EPSON

LA RESPUESTA JAPONESA

Adquiera el computador de su preferencia. Conéctele una impresora EPSON, la de más venta en el mundo.

RX-80 F/T

Velocidad: 100 C.P.S.
Carro: 80 columnas.
Alimentación de papel:
Fórmula continua y
hoja suelta.

Caracteres: 128 tipos de letras.



FX-80

Velocidad: 160 C.P.S.
Carro: 80 columnas.
Alimentación de papel:
Fórmula continua y
hoja suelta. Corte de papel al final de la hoja,

sin desperdicio de fórmulas.

Buffer de 2 KB.



FX-100

Velocidad: 160 C.P.S.
Carro: 136 columnas
(233 en modo condensado).

Alimentación de papel:
Fórmula continua y hoja suelta.
Buffer de 2 KB.



LQ-1500

Velocidad: 200 C.P.S.
en modo normal.

67 C.P.S. en modo de
calidad mecanográfica.

Carro: 136 columnas.
Alimentación de papel:
Fórmula continua y
hoja suelta.

Alimentador automático de papel de carta.



Todas las impresoras tienen desplazamiento bidireccional de la cabeza. Interfaz paralela (de norma) o serial RS-232 C (opcional), cinta de larga duración, caracteres gráficos y capacidad de reproducir gráficos.

Disponibilidad de tarjetas paralelas para APPLE e IBM.

GARANTIA
DE REPUESTOS
Y SERVICIO

Distribuidores

SINSA Tel. 33-10-27 Centro Colón.

SATEC, Tel. 21-93-29

Centro Comercial Guadalupe.

EPSON

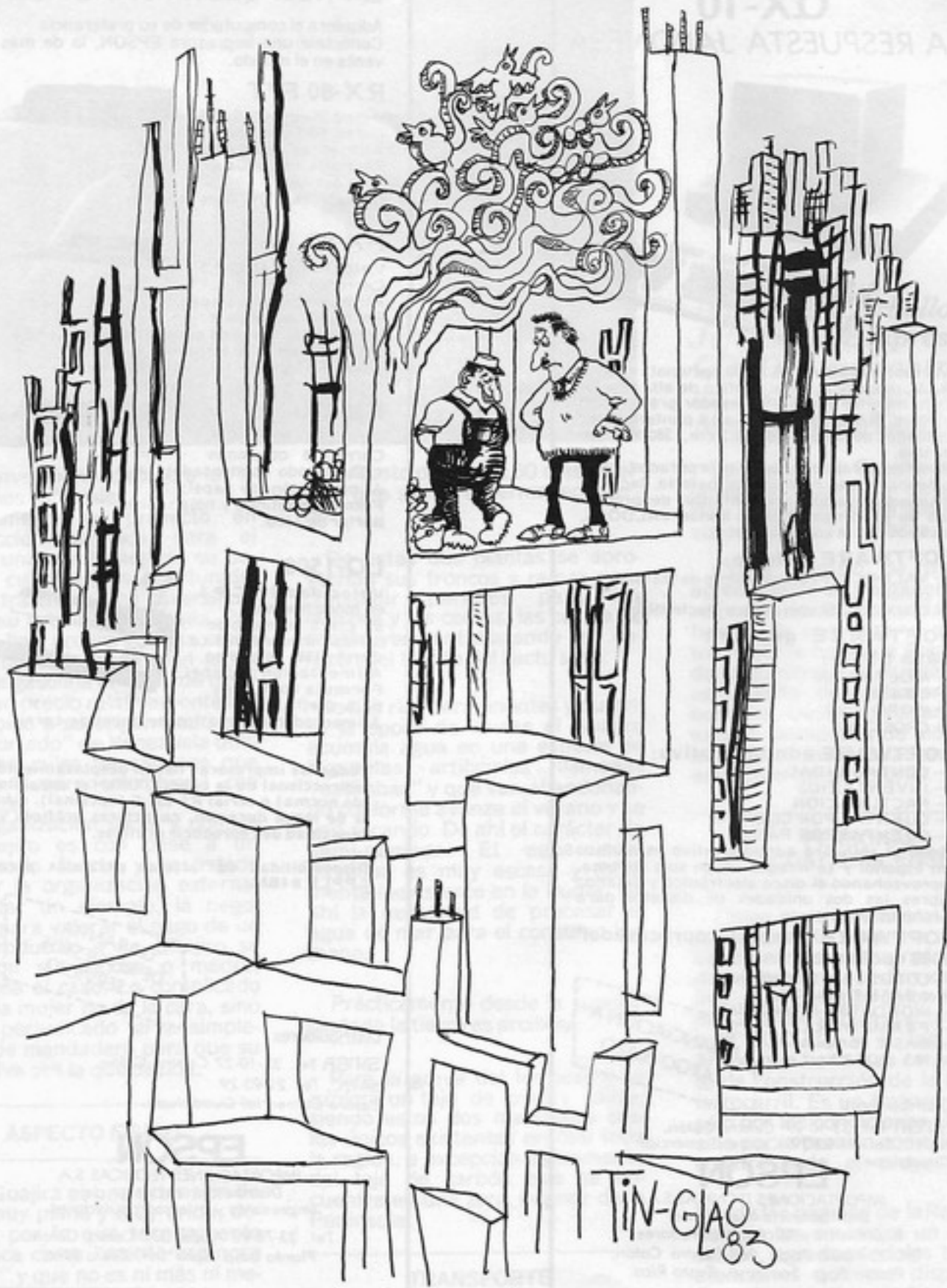
IMPORTACIONES TECNICAS S.A.

Distribuidor exclusivo de:

Impresoras y microcomputadores.

Tel. 33-78-92 Apdo. 377 Centro Colón.

Planta baja. San José, Costa Rica.



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