

620

R

No. 70

EL

COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS

CONTIENE EN ESTE NUMERO:

JUNTAS DIRECTIVAS

INFORME ANUAL DE LABORES – JUNTA DIRECTIVA GENERAL.

INFORME ANUAL DE LABORES – JUNTA DIRECTIVA INGENIEROS CIVILES.

INFORME ANUAL DE LABORES – JUNTA DIRECTIVA INGENIEROS ELECTRICISTAS MECANICOS e INDUSTRIALES.

NECESIDAD DE NUEVOS METODOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERIA.

Ing. Roger Lorenzo B.

CONVERTIDORES A/D y D/A.

Ing. Randolph Steinvorth

Ing. Marco Ant. Vásquez E.

CREADA LA FUNDACION PARA LA INVESTIGACION DE LA VIVIENDA Y LA CONSTRUCCION.

CONSTRUCCION SIN DESPERDICIO.

Prof. Sulzer

LA GEODESIA EN LA CONSTRUCCION DE OBRAS.

70

SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE – DICIEMBRE 1979



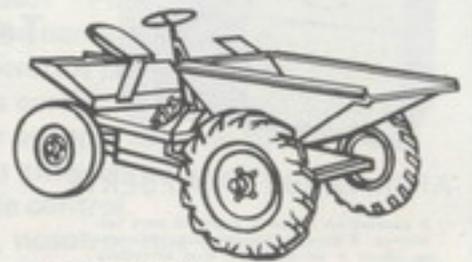
si es de construcción



MEZCLADORAS
150-L Capacidad: 1 saco

Parker

COMPACTADORES
BOMAG



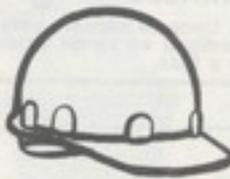
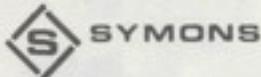
VOLQUETES
Capacidad: 1150 Kg.

Thwaites

INTACO LO ALQUILA



SISTEMAS
DE FORMAleta



EQUIPOS
DE SEGURIDAD

FIBRE-METAL



ENDURECEDORES PARA PISOS
CEMENTOS EXPANSIVOS
MORTEROS PARA AZULEJO

INTACO LO VENDE

PREGUNTELE A



TEL 22-22-27

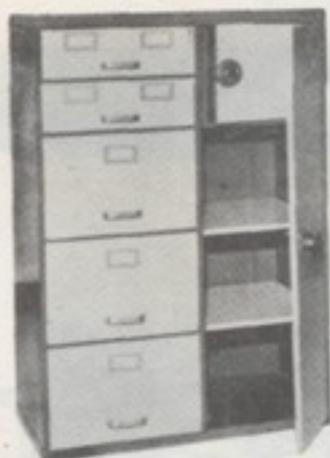
AVE. 2 y C. 25
(La California)

CENTRO MUEBLES

DELTA

Tel: 23 27 16 C 4-6 Av.10 Ap. 557

San José C.R.



ARCHIVADOR CAJA FUERTE

2 gavetas en la parte superior para tarjeteros. 3 gavetas "legal" estantería para libros y un adicional con cerradura especial de laminación.



ESCRITORIO TIPO ESCUADRA

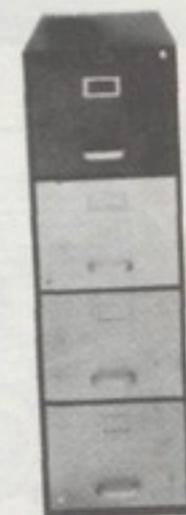
Cuerpo de metal y sobre de formica. 2 gavetas al lado izquierdo (una de archivo); un armario y una gaveta pequeña al lado derecho.

TODO TIPO DE MUEBLES PARA OFICINA

- ESCRITORIOS
- ARCHIVOS
- SILLAS EJECUTIVAS
- TARJETEROS
- BIBLIOTECAS, etc.
- MUEBLES ESPECIALES EN MADERA Y METAL.

SILLAS TIPO SECRETARIALES

700 - 703. Dos tipos de escoger para su mayor comodidad en varios colores. Reclinables y fijas.



ARCHIVADOR MODULAR

4 gavetas 001 -C 001 -L
2 gavetas 003 -C 003 -L
Todo color
Tamaño carta - oficina

INCESA STANDARD

DE COSTA RICA

Belleza

y Calidad

UNIDAD DE INFORMACION

Para mayor información dirigirse a.

DIVISION DE MERCADEO
Apartado Postal 4120
San José - Costa Rica
Telex: 2496

TELEFONOS:

32-52-66
32-53-36



LAVATORIO ELLISSE, INODORO CADET ELONGADO.

NO EMPLEAMOS TODO NUESTRO TIEMPO EN FABRICAR TUBOS

Cuando se habla de "Sylvania", lo primero en que se piensa es en lámparas. Fluorescentes, incandescentes, y los famosos "Flash Cubes". Sin embargo, nosotros fabricamos también prácticamente todo lo demás relacionado con la iluminación. Desde los accesorios para conectar transformadores a la línea eléctrica, hasta los toma corrientes de pared. Ahora bien: ello incluye cosas pequeñas, como por ejemplo cajas de fusibles o disyuntores de circuitos, y grandes, como sistemas completos de distribución, subestaciones unitarias y tableros de control. Realmente si Ud. puede suministrar el alambrado, nosotros nos encargamos de todo lo demás.



Lámparas Fluorescentes,
Incandescentes,
Mercurio, Sodio y Cuarzo
para uso
Comercial o Industrial

SYLVANIA

TELEFONO: 32-33-34

SAN JOSE-LAS PAVAS

APARTADO: 10130

im *intermundi s a*

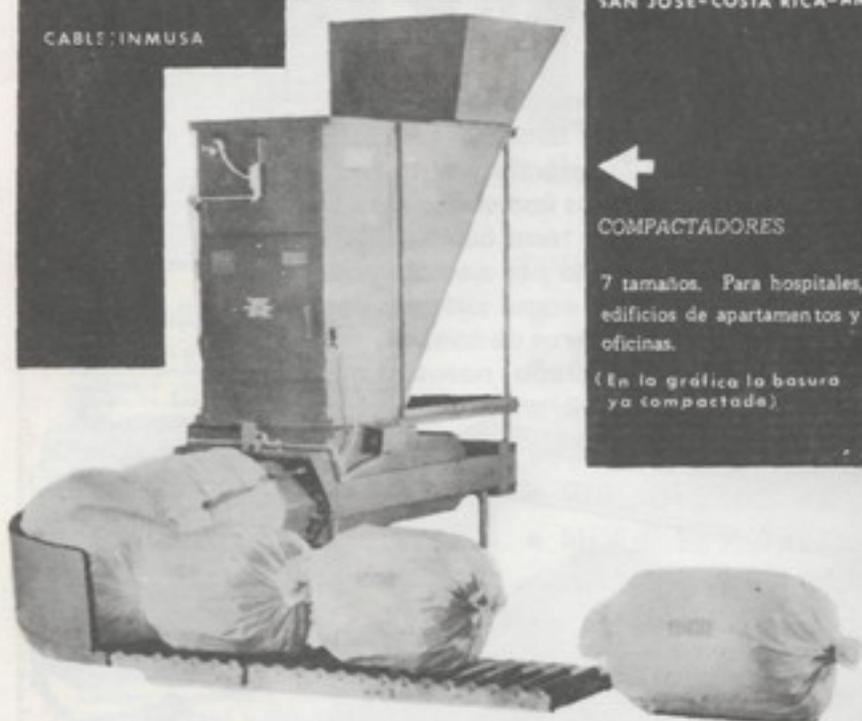
Altos Salón París - Oficina No. 14
Av. 3 Calles 1 y 3 Ap: 5562



**llámenos al
21 24 56**

SAN JOSE-COSTA RICA-AMERICA CENTRAL

CABLE: INMUSA



COMPACTADORES

7 tamaños. Para hospitales, edificios de apartamentos y oficinas.

(En la gráfica la basura ya compactada)

TENEMOS UN CONCEPTO DIFERENTE DE LAS VENTAS Y EL SERVICIO

Taller, repuestos, técnicos y servicio propio especializado.

Únicos en Costa Rica, al servicio de las comunidades.

Ofrecemos también: La línea de Seguridad Industrial para cualquier clase de trabajo:

Cascos-cinturones de seguridad-escaleras-pértigas-chalecos-guantes-y todo tipo de material y equipo de seguridad, para compañías eléctricas, industrias y construcciones.

UNICA EMPRESA EN CENTROAMERICA ESPECIALIZADA EN LOS PROBLEMAS DE LA BASURA Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

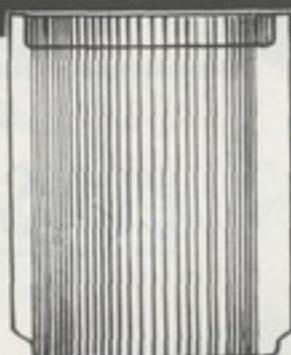
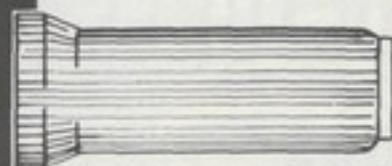
**A los INGENIEROS ,
y ARQUITECTOS,**

ABONOS AGRO S.A.

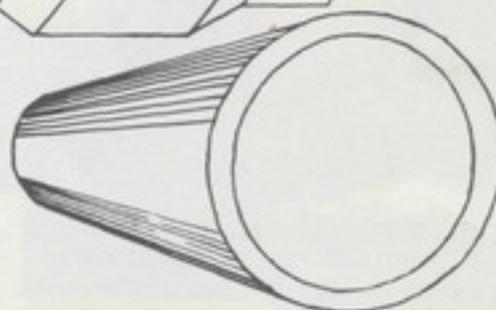
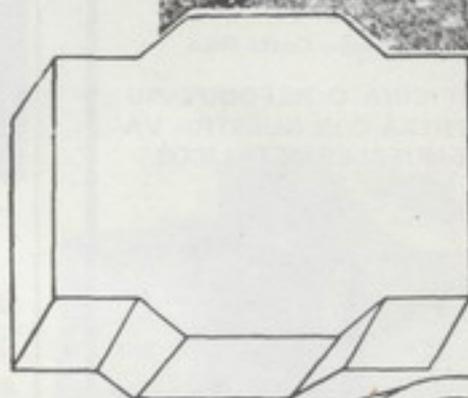
les desea

Felicidad y Prosperidad

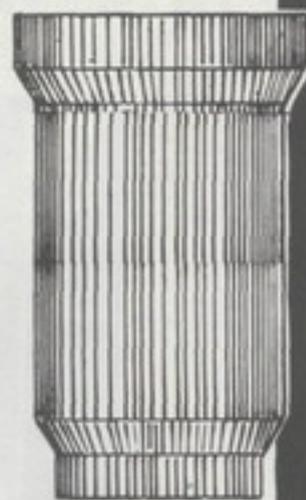
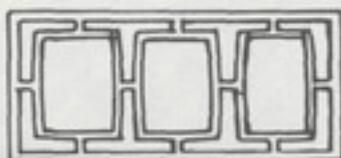
en el año 1980



**BLOQUES Y
TUBOS DE
CONCRETO
A.S.T.M. C 14
JUNTA FLEXIBLE**



**BLOQUES DE CONCRETO DE ALTA
RESISTENCIA**



CONCRETO INDUSTRIAL S.A.

OFICINAS CENTRALES
EL ALTO DE GUADALUPE
TELEFONOS : 25 32 50
25 39 49

PLANTA CORONADO
29 05 69



MAROLO

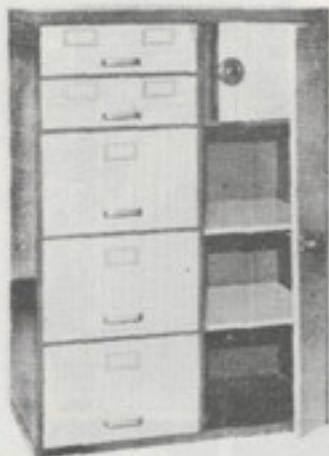
Calle 9/11 Avenida Primera
Frente Anexo Gran Hotel Costa Rica
Teléfonos: 22-73-96 22-27-79
Apartado 10069 San José— Costa Rica

EQUIPE SU NUEVA OFICINA O REEQUIPE SU EXPERIMENTADA EMPRESA CON NUESTRA VARIADA COLECCION DE MUEBLES METALICOS.



ESCRITORIO EJECUTIVO
DORICA

MOBI EQUIPOS, PONE A SU DISPOSICION LOS MUEBLES Y EQUIPOS NECESARIOS, ESTRUCTURAL Y PLASTICAMENTE DISEÑADOS Y CONSTRUIDOS A LA MEDIDA DE SUS EXIGENCIAS DE CALIDAD Y BUEN GUSTO.



ARCHIVADOR
CAJA FUERTE



SILLONES
PRESIDENTE Y SENADOR

LLAMENOS, Y PERMITANOS PONER NUESTRA EXPERIENCIA Y NUESTRO ESPIRITU DE SERVICIO A SU ENTERA DISPOSICION.

A LOS SEÑORES

CONSTRUCTORES

GRUAS Y MONTACARGAS

VENTA, ALQUILER, SERVICIO

PRECIOS SIN COMPETENCIA
ENTREGA EN SU PLANTEL

REPUESTOS Y TOTAL ASESORIA

REFERENCIAS DE TRABAJO EN SAN JOSE



TELEFONO:

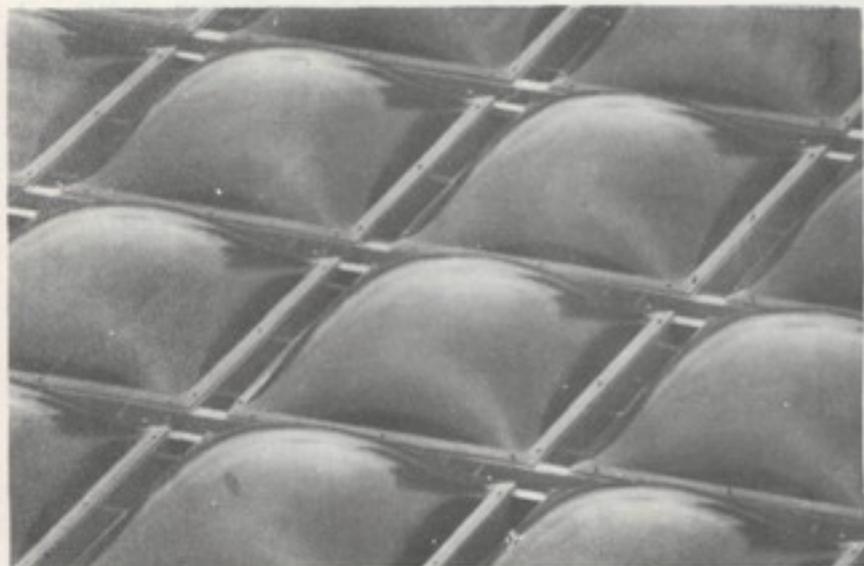
32-36-95

APARTADO 8-4750 SAN JOSE—COSTA RICA



Con los domos acrílicos PLASTILUZ es posible disfrutar en las áreas interiores de la alegría y la vida que acompañan a la luz natural, sin estar expuestas a la intemperie. Es por esto que tanto en la casa, la oficina, el comercio o la fábrica, se vive mucho mejor cuando se usan los domos PLASTILUZ.

Las aplicaciones de los domos PLASTILUZ en los edificios comerciales e industriales, así como en los bancos, escuelas, etc. son innumerables y permiten cambiar los diseños convencionales por otros más artísticos y audaces.



PLANO DE DISTRIBUCION
ASESORAMIENTO
INSPECCION
Tel: 35 67 55



PLASTILUZ®



® MARCA REGISTRADA DE **neon nieito s.a.**

GRUAS Y MAQUINARIA S. A.



ALQUILAMOS
APLANADORAS
RETROEXCAVADORAS
MOTOGRUAS

DRAGAS COMPRESORES ANDAMIOS
MOTONIVELADORAS



EQUIPOS
PARA LA
CONSTRUCCION

24-52-29

APARTADO 5830 SAN JOSE
Curridabat, 150 mts. Norte de La Galera

CON UNA SOLA MAQUINA
UN TALLER COMPLETO :
TRABAJE
CON AGRADO
TRABAJE
CON EXITO.



SIERRA DE CINTA
SIERRA CIRCULAR
SIERRA DE MARQUETERIA
SERRUCHO DE CALAR
LIJADORA DE BANDA
LIJADORA DE DISCO
MORTAJADORA
FRESADORA (TUPI)
MACHIHembradora
RANURADORA
ACANALADORA
TORNO DE MADERA
AFILADORA
EJE FLEXIBLE
CEPILLADORA
REGRUESADORA

INDEPENDICESE CON
LA MULTIPLE

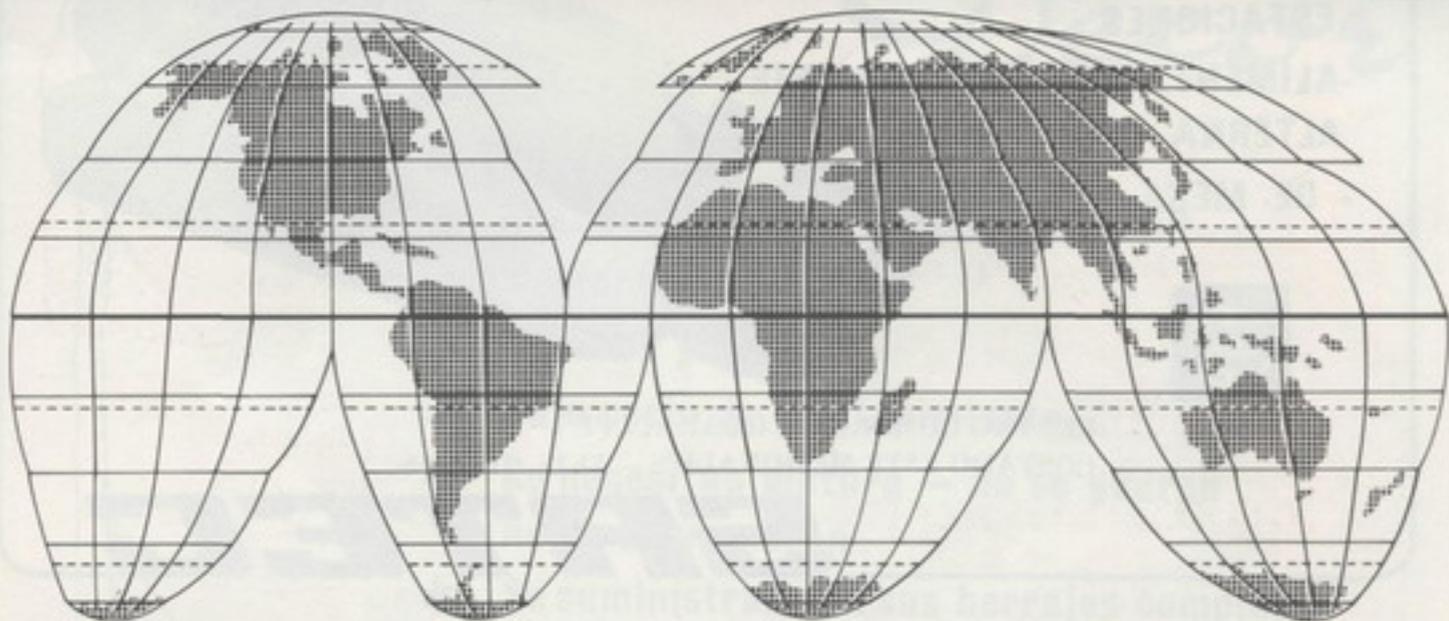
emcostar

NOSOTROS GARANTIZAMOS
USTED ECONOMIZA!

MILLER HNOS. LTDA.

TELEFONOS: 22 - 43 - 83 - 22 - 44 - 83 - APARTADO: 2890

Le ahorramos su tiempo y gastos de traslado



Usted no necesita trasladarse de un lugar a otro dentro del territorio nacional para hacer los contactos que desea.

El servicio TELEX le da acceso a todo el país, o al resto del mundo, por ser:

Un medio de comunicación escrito, recíproco, sencillo, eficiente y rápido.

Ahorre combustible y tiempo usando el TELEX para sus compras locales e internacionales, con múltiples ventajas:

- ★ Deja constancia escrita de sus mensajes.
- ★ Facilita la comprensión entre abonados situados en países de idiomas diferentes.
- ★ Permite enviar una mayor cantidad de información en el tiempo utilizado.
- ★ Recibe información aún fuera de horas de oficina.
- ★ Recepción simultánea a la emisión.

El servicio TELEX combina las características de seguridad, rapidez y confidencialidad.



Radiográfica Costarricense
S.A.

Depto. de Operaciones
Oficina Comercial
Telex 1012
Tel: 23-58-80 Exts.: 235
23-31-00 230

INTERCOMUNICADORES

JUNG ANG

- MODELOS DE 1, 6 y 12 ESTACIONES
- ALIMENTADOS CON CORRIENTE ALTERNA O BATERIAS
- DE MESA Y PARED



CENTRO COMERCIAL GUADALUPE
COSTADO ESTE Mc DONALD'S - TEL: 21-14-56

SATEC

CONSTRUCTORA CARLOS MUÑOZ S. A. CAMUSA

TELS: 21-31-87 y 21-47-17

- URBANIZACIONES
- MOVIMIENTOS DE TIERRA
- ALQUILER DE EQUIPO PESADO
- CONSTRUCCION DE CARRETERAS



Maquinaria trabajando en Ingenio Taboga
(Cañas, Guanacaste).

AVENIDAS 1 y 3 BIS, CALLE 18 SAN JOSE, C.R.
APARTADO: 263

PORTONES LEVADIZOS

Décor

- * Económicos
- * Acabado de jaspe de madera DECOR o colores lisos
- * Livianos y fuertes
- * Bajo costo de mantenimiento
- * No necesitan pintura — no se pudren no se herrumbran
- * Se suministran con sus herrajes completos rieles, accesorios, cerradura con llavin etc.



DECOR, PUERTAS Y PORTONES

TELS. 35 45 63 San José, Costa Rica APDO. 4077

Soluciones en Sonido con I.E.E. INDUSTRIA ELECTRONICA ENTERPRISE y CIUDAD MUSICAL

TELEFONOS: 21-59-67 y 21-83-42

Calles 9 y 11 av. 1a. San José, C.R.

PASO DE ITALIA

TOA DE JAPON

I E E DE COSTA RICA

TODO EN
SONIDO
AMBIENTAL

SERVICIO

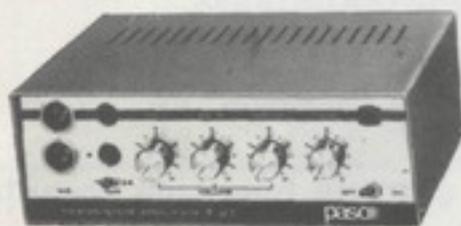


ALTOPARLANTES, COLUMNAS
CORNETAS, TRANSFORMADORES
ATENUADORES, etc.



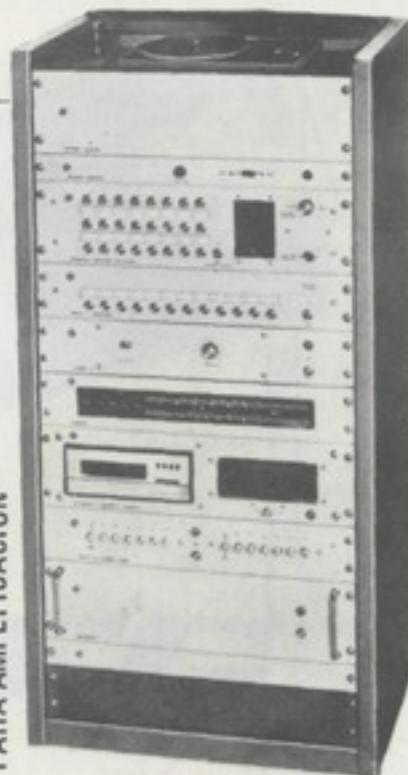
ASESORAMIENTO
TECNICO

LUZ Y SONIDO
PARA PISCINAS,
PARQUES, PASEOS, etc.



AMPLIFICADORES

CENTRALES COMPLETAS
PARA AMPLIFICACION



VIBRADORES DE CONCRETO

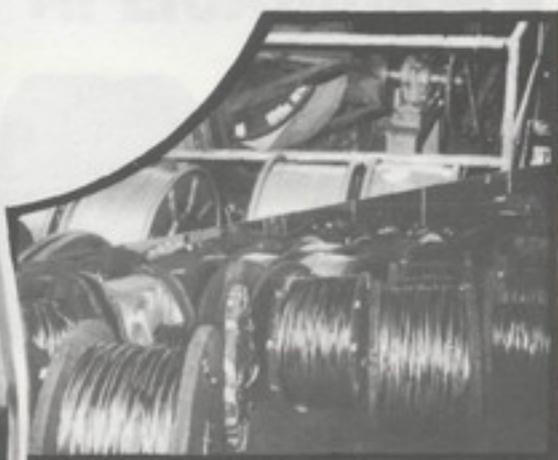


ELECTRICOS
Y DE GASOLINA

3 HP

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO
LAPEIRA S.A.

TELEFONOS 22-43-65 y 22-28-52 — APARTADO 616 — SAN JOSE
300 Mts SUR DE BARZUNA — Bo. CORAZON DE JESUS



Calidad

... se escribe con
la "C" de



CONDUCEN

Desde hace 10 años escribimos CONDOCEN con una gran "C" mayúscula de "CALIDAD" ... la insuperable calidad que, con orgullo, ponemos en cada uno de nuestros productos. Calidad que resulta de excelentes normas de producción e inflexible control. La mejor prueba es:
EL TROFEO INTERNACIONAL A LA CALIDAD 1978.

TROFEO
INTERNACIONAL
A LA CALIDAD
1978

De Editorial Oficio,
España, premio a la
excelencia en la fa-
bricación de conduc-
tores eléctricos



 **CONDUCEN**
CONDUCTORES ELECTRICOS



calidad controlada, digna de confianza.

AIRE ACONDICIONADO-REFRIGERACION

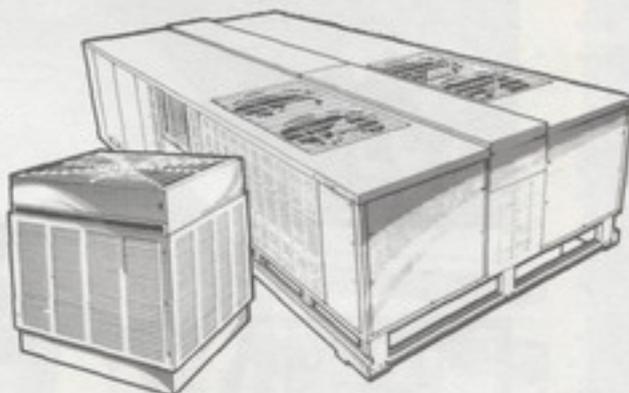
OFRECEMOS LA LINEA COMPLETA PARA APLICACION INDUSTRIAL, COMERCIAL Y RESIDENCIAL DE

PROCESOS INDUSTRIALES HOTELES
SUPERMERCADOS HOSPITALES
TIENDAS CUARTOS FRIOS Y
SALAS DE COMPUTO DE CONGELACION, etc.

TRANSPORTE REFRIGERADO

DISEÑO MONTAJE MANTENIMIENTO

REPUESTOS




XONEX
Costarricense S.A.

TEL: 23-02-85
Avenida 10 Calles 38-40
TELEX 2786 - San José

GENERAL  ELECTRIC

 EMERSON QUIET KOOL®


SURPLY SA



300 MTS. OESTE
25 NORTE DEL
TEATRO LIBANO

SURTIDORA DE PLYWOOD S.A.

Se complace en ofrecerle
todo para construcción y ornamentación

PLYWOOD (variedad) como: CEDRO, CAOBILLA,
CENIZARO, CRISTOBAL, PINO, SURA, etc.

TUBERIA (Industrial y ca-
ñería)

FORMICA (El surtido mas
completo del mercado)

PINTURAS (Toda la gama)

HIERRO PARA TECHO

RIEL PARA CLOSET

LOZA SANITARIA

PEGAMENTOS

TEL: 23-18-18
21-61-49

**AMPLIA ZONA
DE PARQUEO**

ADEMAS OFRECIENDOLES EL MEJOR SERVICIO - PRECIOS LOS MAS BAJOS Y NUESTROS ARTICULOS DE LA MEJOR CALIDAD "A SUS ORDENES"

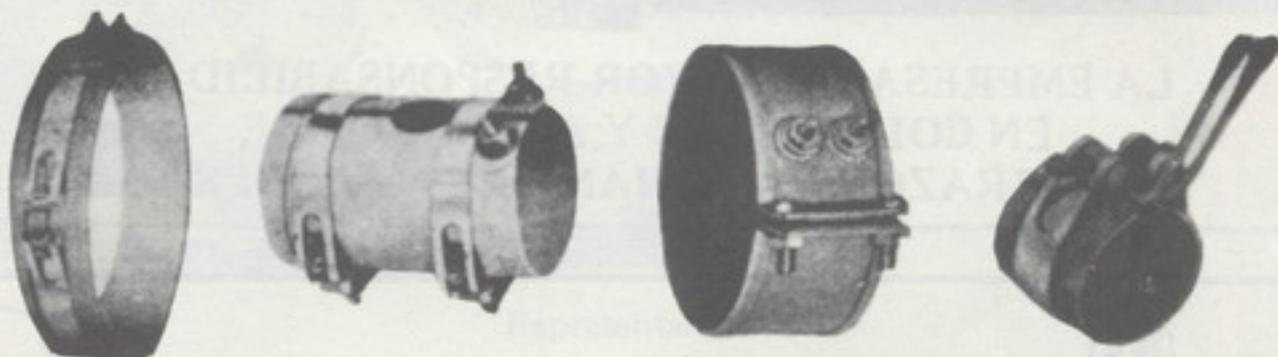
SERCOINSA

MARIO SUAZO C.
GERENTE

Especializados en la Construcción y Reparación de Equipos Electrónicos, Eléctricos, Electro-neumáticos y Electro-hidráulicos.
"UNA EMPRESA NACIONAL AL SERVICIO DE LA INDUSTRIA CENTROAMERICANA".

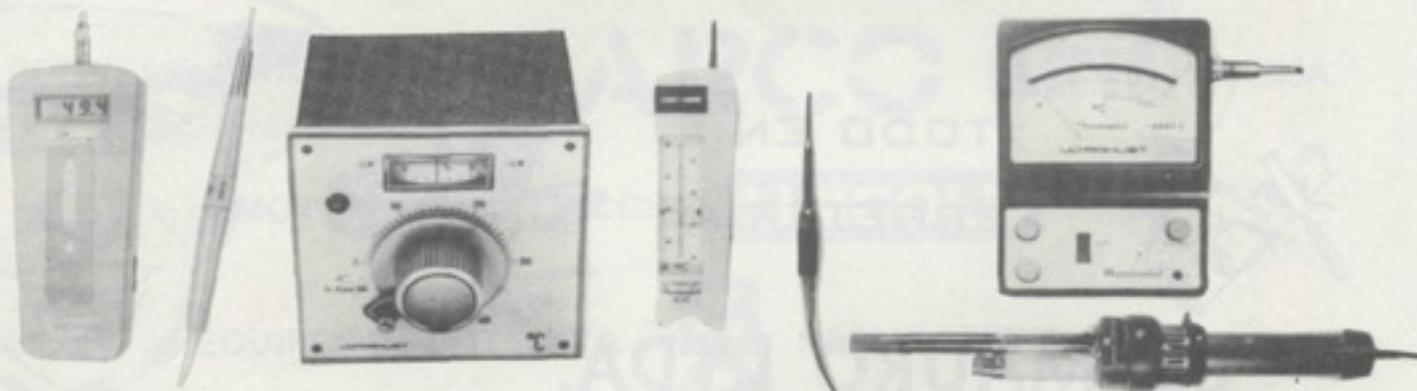
CONSTRUCCION DE EQUIPO ELECTRICO Y ELECTRONICO

RESISTENCIAS INDUSTRIALES PARA DIVERSAS APLICACIONES



De aplicación en inyectoras de Plástico. TEMPERATURA EN CUBIERTA hasta 800° -F. POTENCIA desde 100 W. a 3 KW. por unidad.

INSTRUMENTOS ULTRAKUST SISTEMA THERMOPHIL



Instrumento electrónico de medición de temperaturas con indicación digital.

Regulador electrónico de dos puntos tipo 5534.

Termómetro electrónico clínico.

Instrumento electrónico para la medición rápida y exacta de humedad atmosférica.

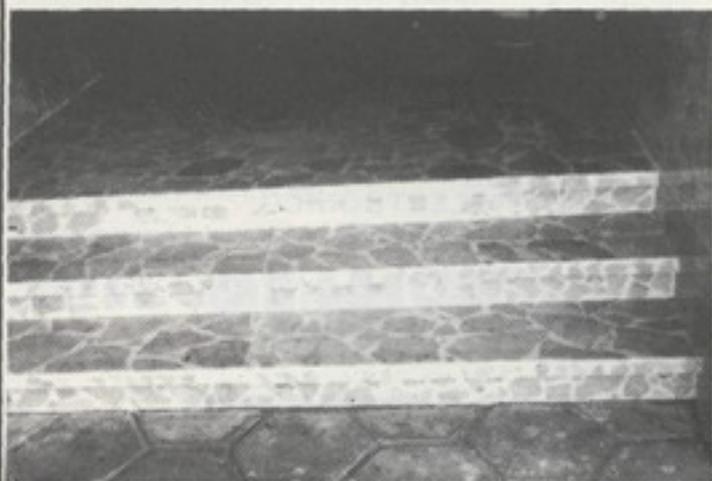
SEÑORES INDUSTRIALES: Queremos conocer sus necesidades y problemas en materia de Resistencias Eléctricas, cualquiera que sea el tipo y aplicación.
Diríjense a nuestra fábrica donde gustosamente atendemos sus consultas, sin ningún costo a cualquiera de nuestros Distribuidores más cercanos.

CALLES 8 y 10 AVE. 14 – SAN JOSE DE COSTA RICA

Tel.: 23-35-90 Apdo.: 78 Desamparados

C.A.S.A. COLOCACIONES Y ACABADOS S. A.

Apartado 058 – San Francisco de Dos Ríos
Bomba Gasotica 100 mts. Sur y 50 mts. Oeste – Tels: 27-12-22 27-17-66



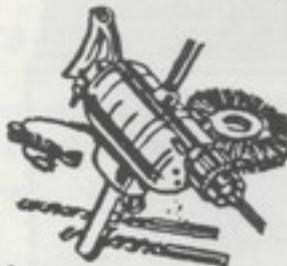
LA EMPRESA DE MAYOR RESPONSABILIDAD
EN COLOCACION Y ACABADOS DE
TERRAZOS, PALADIANAS Y PEDRINES.



Quiro's e Hijo Ltda.



TODD EN
FERRETERIA



EL MAURO LTDA.

MADERAS Y TODO PARA LA CONSTRUCCION
A LOS MEJORES PRECIOS DE PLAZA

21 55 49 TELS. **21 95 70**

23 22 83

APARTADO: 5713
210 METROS AL SUR ANTIGUO I.N.S.
AVENIDAS 6 y 8 – CALLE 10 SAN JOSE – COSTA RICA



CORPORACION ELECTRICA COSTARRICENSE S.A.

AP. 297 TIBAS San José, Costa Rica TEL : 35 - 36 - 66



EMPRESA CONSTRUCTORA ESPECIALIZADA
EN LAS SIGUIENTES OBRAS:

- LINEAS DE TRANSMISION DE ENERGIA ELECTRICA
- REDES DE DISTRIBUCION ELECTRICA
- REDES TELEFONICAS
- SUBESTACIONES ELECTRICAS

Representantes de:

INTERCOMUNICADORES

AIPHONE - Japón

CONVERTIDORES DE FASE

ARCO ELECTRIC - USA

MOTORES ELECTRICOS

LINCOLN - USA

EQUIPOS DE POTENCIA



MERLIN GERING - Francia

VALVULAS

DIKKERS - Holanda

CENTRALES TELEFONICAS PRIVADAS

AIPHONE - Japón

NUESTRA HP-9800 PARA GENTE CON PROBLEMAS DEL TAMAÑO DE COMPUTADORAS Y PARA PRESUPUESTOS DEL TAMAÑO DE CALCULADORA.

Si usted está ahora alquilando tiempo de una computadora o pensando en comprar una mini-computadora, una de nuestras computadoras de escritorio HP-9800 puede ahorrarle mucho dinero. Ellas son inexplicablemente efectivas y baratas, eso sólo para mencionar una de sus cualidades.



Las personas dedicadas a las estadísticas pueden hacer un análisis de regresión lineal múltiple en cuestión de unos pocos minutos. Ellos pueden también hacer proyecciones, gráficos de varios tipos y muchos otros análisis adicionales con gran velocidad y facilidad.

Si usted es Ingeniero de estructuras, imagínese que puede hacer un diseño de una estructura de 4 pisos en menos de un día y automáticamente analizar una columna diseñada en cuestión de minutos.



Los hombres de negocios pueden obtener más ganancias utilizando también una HP-9800. Contabilidad, inventarios, balances y funciones de pago pueden ser fácilmente computados. Al mismo tiempo resuelven pronta y rápidamente los análisis y las inversiones más complejas.



Si usted está en un laboratorio clínico, la HP-9800 le proporcionará datos de ensayos en minutos y es también ideal para el manejo de aquellos trabajos tales como informaciones sobre pacientes, contabilidad y facturación.



Muchos otros profesionales están asimismo ahorrando dinero, tiempo y problemas con una HP-9800. El poder de estas unidades está provisto mediante el lenguaje de programas, memoria y capacidad periférica de computadoras. Este poder, más la facilidad para usuario y dedicación de resolver vuestros problemas, todo a costos razonables, son los ingredientes esenciales para nuestras computadoras de escritorio HP-9800.

Para que usted encuentre cuál de las HP-9800 es la más adecuada a sus necesidades, envíe el cupón. Nosotros le enviaremos detalles de todas ellas. También uno de nuestros técnicos se contactará con usted, si es que así lo desea. El le demostrará cuánto dinero y tiempo le puede ahorrar una de nuestras HP-9800.



HEWLETT  PACKARD

FAVOR MANDAR INFORMACION DE COMPUTADORAS DE ESCRITORIO. ESTOY INTERESADO PARA USARLA EN LO SIGUIENTE:

Nombre _____

Dirección _____

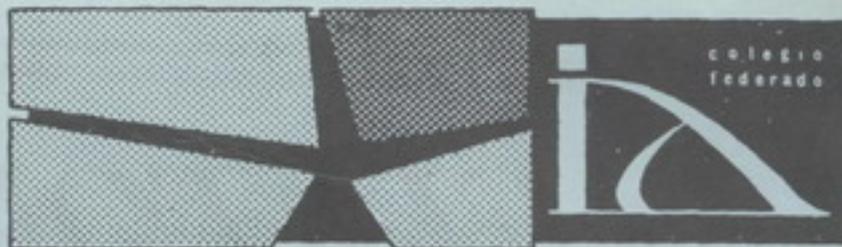
Ciudad _____

País _____

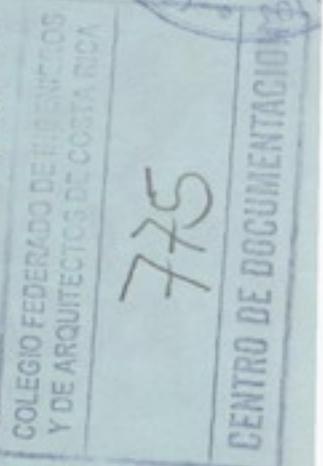
CIENTIFICA COSTARRICENSE S.A.

TELEFONOS: 24-38-20 24-08-19 APARTADO: 10.159.

OK.
Spallig



- 2 EDITORIAL
- 4 JUNTAS DIRECTIVAS
- 6 INFORME ANUAL DE LABORES - JUNTA DIRECTIVA GENERAL
- 12 INFORME ANUAL DE LABORES - COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES
- 14 INFORME ANUAL DE LABORES - COLEGIO DE INGENIEROS ELECTRICISTAS, MECANICOS e INDUSTRIALES
- 17 NECESIDAD DE NUEVOS METODOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERIA
- 21 CONVERTIDORES A/D y D/A
Ing. Roger Lorenzo B.
- 31 APUNTES PARA UNA HISTORIA DE LA INGENIERIA EN COSTA RICA 1502-1903.
Ing. Randolf Steinvorth
Ing. Marco Ant. Vásquez E.
- 39 EDIFICIO DEL COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS A MITAD DE CAMINO
Ing. Hernán Gutiérrez Braun
- 41 CREADA LA FUNDACION PARA LA INVESTIGACION DE LA VIENDA Y LA CONSTRUCCION
- 43 CONSTRUCCION SIN DESPERDICIO
Prof. Sulzer
- 48 LEON, NICARAGUA COMUNIDAD "EL PARAISO".
Jorge Gómez
- 51 LA GEODESIA EN LA CONSTRUCCION DE OBRAS
Ing. Martín Chaverri R.
Manuel Gutiérrez
- 58 NUEVOS MIEMBROS INCORPORADOS



DIRECCION: Avenida 4a. Calle 42. teléfono 23-01-33. Apartado 2346 San José
Horas de oficina
LUNES a VIERNES de 8 a.m a 12 m.
de 2 p.m a 6 p.m.
Lic. Eduardo Mora Valverde
Director Ejecutivo

COMISION EDITORA:

BERNAL LARA Ingeniero Civil
JORGE GRANE Arquitecto
VICTOR M. ALFARO Ingeniero Electricista
MARTIN CHAVERRI Ingeniero Topógrafo
COORDINADOR

Editada por
DISTRIBUIDORA PUBLICITARIA LTDA.
Luis Burgos Murillo, EDITOR.

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.

EDITORIAL

La comisión de la revista del Colegio Federado está muy interesada en hacer de ella un órgano de comunicación de interés para todos, que resalte el desarrollo y la investigación en ingeniería realizado en nuestro medio y se informe también de lo que ocurre en otros países, así como que contenga los hechos más relevantes de la vida del Colegio, al que muchos tienen olvidado, a pesar de que allí se toman las decisiones que afectan a nuestra profesión. Debe ser una fuente histórica e imagen de las vitales profesiones que forman este Colegio.

Podemos hacer algo?

Depende de muchos factores: fundamentalmente de que llegue a cada uno de los miembros y que sea leída. Conoce Ud. algún colega a quien no le llegue? Haga que se preocupe por investigar la razón. Puede venir información de interés, aparte de que el costo de cada revista es elevado y no debe desperdiciarse.

Se están introduciendo gradualmente cambios, el formato y disposición del índice, en la composición de los títulos y varios otros que tenemos en mente. Nos estamos organizando para que al recibir la comisión los artículos, sean leídos y anotados por el miembro de la misma más indicada para analizarlo, que será preferentemente del mismo Colegio que el autor. Si es del caso, se discute con los otros miembros de la Comisión y en una tarjeta ad-hoc se solicitará al autor aclaraciones, correcciones, datos adicionales, etc.

Los artículos de interés deben merecer la discusión general. Por qué no envía Ud. sus puntos de vista a la comisión? — Publicaríamos una sección de cartas a la revista.

Estamos solicitando información regular de precios de materiales de construcción para publicarlos, cada año? cada semestre?

También estamos solicitando a las librerías que nos remitan listas de los libros de ingeniería que tengan en existencia y sobre todo que nos informen de los que vayan llegando, pues creemos que ustedes desean mantenerse constantemente informados de los adelantos en su profesión.

Además de la colaboración que pedimos a todos, debemos mencionar la muy actual y constante de la empresa editora, representada por don Luis Burgos. La revista se financia con los anuncios y si bien es cierto que es parte de una empresa comercial, también lo es el que el señor Burgos tiene especial afecto a su trabajo y está siempre dispuesto a colaborar con esta comisión, atendiendo a nuestras indicaciones, asistiendo a las reuniones cuando se lo solicitamos y haciendo todo lo posible por mejorar la revista. Dejamos constancia de nuestro agradecimiento, extensivo a los anunciantes que colaboran con la misma.

Con el último número del año 1979, los miembros de esta comisión y el editor, desean a todos, que el próximo año signifique prosperidad y bienestar en su vida.

La Comisión Editora

COLEGIO DE

INGENIEROS ELECTRICISTAS

COLEGIO DE INGENIEROS Y

JUNTA DIRECTIVA

PRESIDENTE
 Ing. Claudio Dittel R.
 VICE-PRESIDENTE
 Ing. Fernando Polini Herra
 SECRETARIO
 Ing. Rodrigo Castro Cordero
 TESORERO
 Ing. Juan L. Flores Zamora
 FISCAL
 Ing. Mario F. Hernández
 VOCALES
 Ing. Manuel A. González
 Ing. Jorge E. Badilla Pérez

Ing. Bayardo Selva Aráuz
 PRESIDENTE
 Ing. Oscar Carboni Malavassi
 VICE-PRESIDENTE
 Ing. William Muñoz Bustos
 SECRETARIO
 Ing. Ottón Brenes M.
 TESORERO
 Ing. Jorge E. Kester Campos
 FISCAL
 Ing. Miryva Romero Gómez
 VOCALES
 Ing. Roberto Avila Carraz
 Ing. J. J. JACOY

DELEGADOS

Ing. René Castro Hernández
 Ing. Rolando Aguilar González
 Ing. Fabio Monte de Oca A.
 Ing. Gimán Escobar Morales
 Ing. Juan Carlos A. Torres
 Ing. Guillermo Constantino

Ing. Henry Metzger Steimberg
 Ing. Carlos Ojeda
 Ing. Adán Ferrer
 Ing. Juan Fátima
 Ing. Juan Fátima

COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA

1979-1980

JUNTA DIRECTIVA GENERAL

Ing. Fernando Solís F.
 Ing. Lionel Gutiérrez Arce
 P.T. Luis Fdo. Ramírez
 Ing. Alfredo Oreamuno
 Ing. Inocente Castro
 P.T. Jorge A. Hernández
 Ing. Federico Carmiol A.
 Ing. Felipe M.
 Ing. Mario Chaves
 Ing. Napoléon Villalobos
 Ing. Jorge Castro Villalobos
 Ing. Luis Fdo. Ramírez
 Ing. Frank Carrero Serrano

Ing. Bayardo Selva Aráuz
 Ing. Claudio Dittel R.
 Arq. Guillermo Madriz
 Ing. Ottón Brenes M.
 Ing. William Muñoz Bustos
 Ing. Fernando Solís F.
 Arq. Fernando Fournier Facio
 Arq. Alberto Linner
 Ing. Rodrigo Castro Cordero
 Ing. Fernando Polini Herra
 Ing. Alfredo Oreamuno
 Ing. Lionel Gutiérrez Arce

PRESIDENTE
 VICE-PRESIDENTE
 CONTRALOR
 DIRECTOR GENERAL
 DIRECTOR GENERAL

EDITORIAL

COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES JUNTA DIRECTIVA

Ing. Bayardo Selva Aráuz
Ing. Oscar Carboni Malavassi
Ing. William Muñoz Bustos
Ing. Ottón Brenes Mata
Ing. Jorge E. Kepfer Campos
Ing. Mireya Romero Gómez
Ing. Roberto Aviles Carranza

PRESIDENTE
VICE-PRESIDENTE
SECRETARIO
TESORERO
FISCAL
VOCAL 1
VOCAL 2

DELEGADOS

Ing. Henry Meltzer Steimberg
Ing. Carlos Obregón Quesada
Ing. Adrián Peralta Volio
Ing. Juan Fco. Gutiérrez Rosales
Ing. Jorge Gutiérrez Gutiérrez

Ing. René Castro Hernández
Ing. Rolando Aguilar González
Ing. Fabio Montes de Oca A.
Ing. Olman Elizondo Morales
Ing. Teófilo de la Torre Argüello

COLEGIO DE ARQUITECTOS JUNTA DIRECTIVA

Arq. Guillermo Madriz de Mezerville
Arq. Alberto Linner Díaz
Arq. Fernando Fournier Facio
Arq. Rodolfo Sancho Rojas
Arq. Fernando Chavarría Volio
Arq. Carlos H. Segura Rodríguez
Arq. Eugenio Luján Jiménez

PRESIDENTE
VICE-PRESIDENTE
SECRETARIO
TESORERO
FISCAL
VOCAL 1
VOCAL 2

DELEGADOS

Arq. Luis Diego Cañas Pinto
Arq. Alvaro Rojas Quirós
Arq. Manuel Bonilla Balmaceda
Arq. Alvaro Balma Sibaja
Arq. Hernán Arguedas Salas

Arq. Rafael Alb. Barahona M.
Arq. Eduardo Mata Coto
Arq. Napoleón Villegas Ramírez
Arq. Jorge Castro Villegas
Arq. Luis Fdo. Aronne Castro

COLEGIO DE INGENIEROS ELECTRICISTAS, MECANICOS E INDUSTRIALES JUNTA DIRECTIVA

Ing. Claudio Dittel Rojas
Ing. Fernando Polini Herra
Ing. Rodrigo Castro Cordero
Ing. Juan L. Flores Zamora
Ing. Mario F. Hernández Valverde
Ing. Manuel A. González Aguilar
Ing. Jorge E. Badilla Pérez

PRESIDENTE
VICE-PRESIDENTE
SECRETARIO
TESORERO
FISCAL
VOCAL 1
VOCAL 2

DELEGADOS

Ing. Eduardo Doryan Garrón
Ing. Ligia Mojica Ajún
Ing. Róger Lorenzo Barboza
Ing. Rafael Sequeira Ramírez
Ing. Guillermo Constela Umaña

Ing. Raúl Mena Bolaños
Ing. Manuel Mesenguer Barboza
Ing. Róger Echeverría Coto
Ing. Hernán Acuña Sanabria
Ing. Arturo Céspedes Ruíz

COLEGIO DE INGENIEROS TOPOGRAFOS JUNTA DIRECTIVA

Ing. Fernando Solís Fonseca
Ing. Lionel Gutiérrez Arce
P.T. Luis Fdo. Ramírez Arguedas
Ing. Alfredo Oreamuno Avila
Ing. Inocente Castro Barahona
P.T. Jorge A. Hernández Orozco
Ing. Federico Carmiol Arguedas

PRESIDENTE
VICE-PRESIDENTE
SECRETARIO
TESORERO
FISCAL
VOCAL 1
VOCAL 2

DELEGADOS

Ing. Félix Umaña Durán
Ing. Martín Chaverri Roig
Ing. Isidro Guadamuz Leal
Ing. Rodrigo Vega Herrera
Ing. Franklin Carazo Serrano

Ing. Jorge León Rodríguez
Ing. Rodrigo Castro Beeche
Ing. Carlos Cordero Calderón
Ing. Claudio Ugalde Alfaro
Ing. Manuel Casasola Arias

INFORME ANUAL DE LABORES DE LA JUNTA DIRECTIVA GENERAL

INTRODUCCION

El informe que se presenta a continuación pretende describir, en forma muy resumida, las principales labores realizadas por la Junta Directiva General, durante el período comprendido entre el 1 de noviembre de 1978 y el 31 de octubre de 1979, cumpliendo de esta manera con lo que establece el Artículo 21 de la Ley Orgánica del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica.

Al igual que en años anteriores, la presentación de este informe estará dividido en secciones, de acuerdo con la organización interna establecida, a saber:

- I. Asamblea de Representantes
- II. Junta Directiva General
- III. Comisión de Fiscales
- IV. Comisiones de Trabajo, y
- V. Administración en General

El presente informe pretende cumplir además con lo que al efecto dispone el Artículo 37 del Reglamento Interior General del Colegio Federado.

ASAMBLEA DE REPRESENTANTES

La Asamblea de Representantes se reunió extraordinariamente en este período en tres ocasiones, el 1 de febrero, el 3 de mayo y el 16 de octubre.

La Asamblea del 1 de febrero definió la incorporación de los egresados del Instituto Tecnológico de Costa Rica, a un quinto Colegio a crear dentro del Colegio Federado, estipulando la no paridad de la representación de este nuevo Colegio, por un tiempo prudencial, señalando la necesidad de reformar la Ley Orgánica para dejar claramente establecidas las limitaciones en el ejercicio profesional de los egresados del Instituto Tecnológico de Costa Rica y autorizando a la Junta Directiva General para negociar dentro de los parámetros anteriores, su admisión al Colegio Federado.

La Asamblea del 3 de mayo, aprobó la acción a seguir por el Colegio Federado después de que se aprobó en

la Asamblea Legislativa el Proyecto de Reformas a la Ley Orgánica del Instituto Tecnológico de Costa Rica, de la cual se señalan sus puntos principales:

- 1.— Plazo de seis meses para hacer las reformas a la Ley Orgánica del Colegio Federado, que incluyan la creación del nuevo Colegio, definiendo su representación, la regulación del ejercicio profesional e incorporando algunas reformas que, por experiencia, se ha detectado requiere dicha Ley.
- 2.— Propiciar un seminario de Colegios Profesionales;
- 3.— Crear una Comisión Permanente de relaciones entre el Colegio Federado y las Asociaciones de Ingenieros y de Arquitectos.

En la tercera Asamblea se aprobaron las Reformas a la Ley Orgánica del Colegio Federado y la creación del Colegio de Ingenieros Tecnólogos.

En la Asamblea Ordinaria además de los asuntos de ley, se aprobaron y conocieron las siguientes MOCIONES:

- a) Modificar el Artículo 84 del Reglamento Interior para que el Fondo de Mutualidad cubra a todos los Colegiados y no sólo a los Miembros Activos.
- b) Para que en el momento en que el Colegio cuente con los recursos, se realice un inventario de Recursos Humanos entre los miembros del Colegio Federado.

JUNTA DIRECTIVA GENERAL

La integración final de la Junta Directiva General, para el período 78-79, fue la siguiente:

Presidente:	Ing. Bayardo Selva Arauz
Vice-Presidente:	Ing. Claudio Dittel Rojas
Contralor:	Ing. Fernando Solís Fonseca
Directores Generales:	Arq. Guillermo Madriz de

Mezerville

Arq. Fernando Fournier Facio
Arq. Javier Bolaños Quesada
Ing. William Muñoz Bustos
Ing. Luis Llach Cordero
Ing. Rodrigo Castro Cordero
Ing. Fernando Polini Herra
Ing. Lionel Gutiérrez Arce
Ing. Alfredo Oreamuno Avila

Durante el período fungieron también como miembros de la Junta Directiva General, el Ing. Rodrigo Vega Herrera, Arq. Nicolás Murillo Rivas y el Arq. Gabriel Kleiman Troper.

REFORMAS A LA LEY ORGANICA DEL INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA:

Durante los dos últimos meses de 1978 y los cinco primeros meses de este año, la actividad de la Junta Directiva General se orientó, principalmente, a lograr que la reforma a la Ley Orgánica del Instituto Tecnológico de Costa Rica, en donde se planteaba la obligatoriedad de incorporar a los egresados de ese Instituto como miembros activos del Colegio Federado, contemplara el principio básico de garantizar al usuario de los servicios de Ingeniería y Arquitectura, que el profesional responsable por tales servicios, realmente está capacitado académicamente para asumir tal responsabilidad.

A través de reuniones con personeros del Tecnológico, coordinados por el Sr. Ministro de Obras Públicas y Transportes, se buscaron áreas de coincidencia, fundamentalmente en lo relativo al ejercicio profesional de los Egresados del Instituto, siendo necesario además establecer comunicación casi permanente con los Sres. Diputados, la dirigencia de las Asociaciones Profesionales del ICE, MOPT, INVU, A y A y los profesionales de las diferentes dependencias estatales.

La reforma a la ley contemplando la regulación del ejercicio profesional fue refrendada el 11 de mayo por el Sr. Presidente de la República.

REFORMAS A LA LEY ORGANICA DEL COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS:

Al reformarse la Ley Orgánica del Instituto Tecnológico de Costa Rica, el Colegio quedó obligado a presentar, en un plazo no mayor de seis meses, un proyecto de reformas a su Ley Orgánica.

Para cumplir con la citada obligación, la Junta Directiva General, integró una Comisión con los Presidentes de los Cuatro Colegios. La Comisión preparó el proyecto de reformas que fue sometido a la Asamblea de Representantes del 16 de octubre de 1979.

REGLAMENTO DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS Y CONSULTORAS:

Se terminó en el período un Proyecto de Reglamento Especial, para regular las actividades de las Empresas Consultoras y Constructoras específicamente los aspectos de publicidad. Dicho Reglamento probablemente entrará en vigencia en diciembre de este año.

CONCURSOS DE ANTECEDENTES:

Se presentaron conflictos entre entidades estatales y el Colegio, debido al procedimiento que establece el Artículo 178 del Reglamento de Contratación Administrativa, para abrir los sobres de oferta económica en los casos en que no rigen las tarifas mínimas para efectos de honorarios. El citado procedimiento tiende a propiciar la competencia a base de precios, situación que violenta el Código de Etica del Colegio Federado, por lo que ha sido necesario recurrir a posiciones drásticas en resguardo del decoro profesional, ordenando a los miembros del Colegio no participar e incluso retirarse, en los concursos en que no se establezcan las Normas del Reglamento Especial para Concursos Profesionales de Ingeniería y Arquitectura, promulgado por el Colegio Federado. Además de lo anterior se tramitó ante el Ministerio de Hacienda la reforma al Reglamento de Contratación Administrativa.

Por incumplimiento del Reglamento Especial de Ante-Proyectos, se ordenó a los miembros no participar en un concurso de una Institución Autónoma.

CODIGO SISMICO:

Se instruyó a la Comisión para que a la mayor brevedad posible, convierta el Código Sísmico en un Decreto Ejecutivo; se espera que dicho decreto entre en vigencia en el primer trimestre del próximo año. Se contrató a un especialista para la revisión total del Código y a otro para la re-estructuración del Capítulo de Vivienda. Además se firmó un convenio con la Escuela Centroamericana de Geología de la Universidad de Costa Rica, para el mantenimiento de los acelerógrafos.

REFORMAS AL ARTICULO 83 DE LA LEY DE CONSTRUCCIONES:

Ante la presentación de un proyecto de Ley en la Comisión de Asuntos Jurídicos de la Asamblea Legislativa, mediante el cual se pretende autorizar a los Maestros de Obra para firmar planos e inspeccionar la construcción de viviendas de un máximo de 150 metros cuadrados, la Junta Directiva General presentó una alternativa consistente en un Servicio Social para los nuevos profesionales, regulado por el Colegio. Se solicitó y está recibiendo, el apoyo de las Municipalidades para este proyecto.

INCORPORACION DE NUEVOS MIEMBROS:

En el período se incorporaron los siguientes nuevos miembros:

Colegio de Ingenieros Civiles	37
Colegio de Arquitectos	6
Colegio de Ingenieros Elec. Mec. e Indust.	32
Colegio de Ingenieros Topógrafos	22
Membresías Temporales	5
Especialidades	4

ACTIVIDADES INTERNACIONALES

Se participó en el I Congreso Mundial de Educación Contínua para Ingenieros, sufragando la mitad de los gastos de transportes, alojamiento y viáticos de un miembro por cada Colegio.

Se financió además la mitad de los gastos de los delegados por los Colegios de Ingenieros Civiles y Arquitectos al Simposio sobre la Enseñanza del Concreto en República Dominicana.

Se participó en calidad de observadores en la II Asamblea General de la Organización Latinoamericana de Colegios, Consejos y Sociedades Profesionales de Ingeniería, Arquitectura, Agrimensura, Agronomía y Profesiones Afines (OLOPIA), tomándose el acuerdo de ingresar en la citada organización.

PROGRAMAS DE EDUCACION CONTINUA:

Se llevaron a cabo dos cursos, el primero de ellos sobre temas de Administración, Contabilidad y Economía y el segundo sobre Diseño de Circuitos con PROMs. Está por ser presentado a la Junta Directiva General el Reglamento del Centro de Educación Contínua.

CONTRIBUCION A SEMINARIOS Y ACTIVIDADES PROFESIONALES:

Se han autorizado girar un total de ₡142.500.00 para el Seminario de Construcción, el Seminario de Mecánica de Suelos, el Seminario Sobre Mecánica Industrial (esta actividad a realizarse próximamente), el Centro de Investigación de la Vivienda y la Construcción, la Exposición de Fotografía sobre Arquitectura Brasileña, la exposición sobre Diseño Industrial Tiempos Nuevos para la Silla y otras actividades de tipo cultural o técnico. El Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos, fue el principal promotor del Primer Seminario de Colegios Profesionales.

NUEVA SEDE:

Las obras iniciadas prácticamente en el presente período, han consumido actualmente ₡3.401.000,00, lo que constituye un 35.4o/o del costo total de la

obra, y que representa el avance real de la misma. Se han presentado atrasos acumulativos que la firma consultora y el Contralor están exigiendo recuperar.

ACTIVIDAD DEPORTIVA:

Se obtuvo el primer lugar general en los Segundos Juegos Deportivos Profesionales, repitiendo la labor realizada el año anterior obteniendo entre otros: el primer lugar en Tenis de mesa masculino, primer lugar en Racquet Ball, primer lugar en Ciclismo, segundo lugar en Ajedrez, segundo lugar en Maratón y segundo lugar en Voleibol.

Es indispensable hacer resaltar la labor realizada en esta actividad por el Ing. Willmert Calderón Solano.

COMISION DE FISCALES

La Comisión de Fiscales del presente período estuvo integrada de la siguiente forma:

Ing. Jorge E. Kepfer Campos	—Presidente — Colegio de Ingenieros Civiles.
Arq. Fernando Chavarría Volio	—Colegio de Arquitectos.
Ing. Mario Hernández Valverde	—Colegio de Ingenieros Electricistas Mecánicos e Industriales.
Ing. Inocente Castro Barahona	—Colegio de Ingenieros Topógrafos, y el Director Ejecutivo.

A continuación se presenta una estadística de las principales actividades de la Comisión:

Sesiones Celebradas:	13
Acuerdos tomados:	299
Denuncias tramitadas:	95 con el siguiente desglose:

19 denuncias contra empresas constructoras y/o consultoras.

27 denuncias de particulares contra profesionales.

4 denuncias de profesionales que involucran actuación de otro miembro del Colegio Federado.

13 denuncias por ejercicio ilegal de la profesión.

32 denuncias diversas.

Tribunales de Honor recomendados: 16.

8 Tribunales integrados a miembros del Colegio de Ingenieros Topógrafos.

7 Tribunales integrados a miembros del Colegio de Ingenieros Civiles.

1 Tribunal integrado a un miembro del Colegio de Arquitectos.

Particulares entrevistados: 3
Acusaciones penales tramitadas ante los Tribunales de Justicia por ejercicio ilegal de la profesión: 7.

Llamadas de atención o apercibimientos: 3 (Ing. Civiles).

Asuntos varios tramitados: 135 (consultas, cambios de profesional responsable, exoneraciones pago de honorarios, etc.)

Recomendación de nombramiento para Fiscales Ad-Hoc: 2.

IV

COMISIONES DE TRABAJO

Los miembros de estas comisiones son nombrados en forma Ad-Hoc, dichas agrupaciones requieren de profesionales con un alto espíritu de colaboración. Dentro de las comisiones que han estado activas se pueden citar:

AYUDA A LA COMUNIDAD:

Arq. Rolando García Carmona (Coordinador)
Arq. Rolando Moya Troyo
Arq. Luis Gmo. Castro Flores

CODIGO DE CONSTRUCCION:

Arq. Zuleyka Salom Rodríguez (Coordinadora)
Ing. Edmundo Kikut Ly
Ing. Fernando Cañas Rewson
Ing. Jorge Lizano Seas

Revisó e hizo enmiendas finales al proyecto del Código.

CENTRO DE EDUCACION CONTINUA

Ing. Rafael Sequeira Ramírez
Ing. Bayardo Selva Arauz
Ing. Fernando Solís Fonseca
Ing. Jaime Herrera S.
Ing. Róger Lorenzo Barboza
Arq. Carlos H. Segura Rodríguez
P.T. Luis Fdo. Ramírez Arguedas

CALIDAD DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

Ing. Ezequiel Vieto Solís (Coordinador)
Ing. Alvaro Aragón Telles
Arq. Luis R. Araya Ramírez
Ing. Armando Gutiérrez

ELABORACION REGLAMENTO SOBRE AL-CANCES DE RESPONSABILIDAD DE LOS PROFESIONALES EN EMPRESAS CONSTRUCTORA Y CONSULTORAS:

Ing. José Ml. Agüero Echeverría (Coordinador)
Ing. Rafael Sequeira Ramírez
Arq. Hernán Arguedas Salas
Ing. Martín Chaverri Roig

COMISION PARITARIA DE CREDENCIALES

Arq. Alvaro Rojas Quirós (Coordinador)
Ing. Mireya Romero Gómez
Ing. Ligia Mojica Ajún
Ing. Fernando Polini Herra
Ing. Israel Drezner Cosiol
Ing. Franklin Apuy Achfo

REVISTA COLEGIO FEDERADO

Ing. Martín Chaverri Roig (Coordinador)
Ing. Bernal Lara Soto
Arq. Jorge Grané del Castillo
Ing. Víctor Ml. Alfaro

CENTRO DE INVESTIGACION PARA LA VIVIENDA Y LA CONSTRUCCION

Arq. Nicolás Murillo Rivas (Coordinador)
Arq. Jorge Grané del Castillo
Arq. Gonzalo Gálvez Freund
Arq. Carlos Yankilewich
Ing. Rodrigo Vargas
Arq. Alvaro Saborío Ruiz
P.T. Luis Fdo. Ramírez Arguedas
Ing. Rodrigo Orozco
Lic. Jorge Ramírez
Arq. Manuel Moas Madrigal

CONSTRUCCION OLEODUCTO

Ing. Luis Llach Cordero (Coordinador)
Ing. Eduardo Doryan Garrón
Arq. Carlos H. Segura Rodríguez
Ing. Martín Chaverri Roig

FONDO MUTUALIDAD

Arq. Alvaro Rojas Quirós
Ing. José J. Azofeifa Saavedra
P.T. Andrés Mora Monge

CAMPAÑA PUBLICITARIA

Arq. Javier Bolaños Quesada (Coordinador)
Ing. Luis Llach Cordero
Ing. Claudio Dittel Rojas
Ing. Alfredo Oreamuno Avila

COMITE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Ing. Eduardo Doryan Garrón (Coordinador)
Ing. Hernán Cortés Ramírez
Ing. Mario Villalta Jiménez
Ing. Francisco Salas Hernández
Ing. Alejandro Coto

Ing. Gerardo Mirabelli Biamonte
Ing. Leonardo Garrido
Ing. Eladio Araya Mena
Ing. Carlos E. Wahrmann Brenes
Ing. Pablo Cob Saborío
Ing. Marco A. Bonilla Sandoval
Lic. Juan Carlos Del Bello

Posteriormente esta Comisión se dividió en tres sub-comisiones que quedaron integradas de la siguiente manera:

PRESUPUESTO Y FINANCIACION:

Ing. Leonel Roa Guillén
Ing. Kenneth Rivera
Ing. Carlos E. Wahrmann Brenes
Ing. Pablo Cob Saborío
Lic. Roberto Corella
Sr. Alvaro Quirós
Ing. Rodrigo Acuña

INSTALACIONES

Ing. Mario A. Amador
Ing. Mario Villalta
Ing. Hernán Cortés
P.T. Luis Fdo. Ramírez Arguedas

AGENDA Y EXPOSITORES:

Ing. Eduardo Doryan Garrón
Ing. Jorge Blanco
Arq. José Luis Jiménez
Ing. Giovanni Castillo
Ing. Jorge Dubón
Ing. Ernesto Macaya
Ing. Carlos Arellano
Lic. Juan Carlos Del Bello

COMISION CENTRAL DEL CODIGO SISMICO:

Ing. Henry Meltzer S. (Coordinator)
Ing. Eddy Hernández
Ing. Franz Sauter F.
Ing. Jorge Gutiérrez C.
Ing. Francisco Mas H.
Ing. Rómulo Picado
Ing. Rodolfo Herrera J.
Ing. Rodolfo Castro A.
Ing. Luis Luckowiecki

V

ADMINISTRACION GENERAL

Con el objeto de lograr mayor eficiencia por parte de la Administración, se agrupó el personal, según las labores que realizan. Las áreas de trabajo que se determinaron lo fueron: Secretariado, Fiscalía y Administración.

Con base en esta división se reorganizó la estructura administrativa del Colegio, definiendo una jefatura por área, desconcentrando las labores que se congestionaban en la Jefatura Administrativa, produciendo una excesiva rigidez en el desarrollo de las labores del Colegio.

Se revaluaron los sueldos para las plazas de las Secretarías de los Colegios tratando de acercarlas lo más posible a los de mercado.

Como resultado de las negociaciones realizadas al traspasar la venta de tumbres y cupones al Banco Nacional de Costa Rica, en el período comprendido del 10 de marzo y el 30 de setiembre se obtuvo un ahorro superior a los ₡88.000,00 (Ochenta y ocho mil colones) en los gastos que por Comisión y descuento cobra la entidad bancaria. Es de esperar que al terminar el año el ahorro sea superior a los ₡134.000,00 (Ciento treinta y cuatro mil colones), y que para 1979, por este concepto se obtenga un ahorro superior a los ₡170.000,00 (Ciento setenta mil colones), sobre el gasto que se hubiese producido si las negociaciones no se hubiesen realizado.

Por primera vez en muchos años la Contabilidad se encuentra totalmente al día y se presentan estados financieros mensualmente.

La sección de Contabilidad está plenamente capacitada para brindar sus servicios a todos y cada uno de los Colegios, de hecho así se está haciendo en algunos casos, además de proporcionar el estado de presupuesto, mensualmente y con todo detalle.

CONCLUSION

El período que termina el 31 de octubre de 1979 produce como resultado fundamental, la inclusión de un nuevo Colegio, con las respectivas proyecciones para modificar las estructuras internas, con el objeto de acoplarlas al crecimiento obligado a que se les ha sometido.

Pese a lo intenso de la actividad generada por la situación mencionada en el párrafo anterior, el Colegio Federado pudo cumplir con todas las obligaciones señaladas por su propia Ley Orgánica, consolidándose como una organización que funciona al servicio del país, lo cual significa el poder contar con perspectiva más amplias, en el enfoque de los problemas que obstaculizan el desenvolvimiento positivo de la Nación, con lo cual, posiblemente, las soluciones a esos problemas sea más rápidas y efectivas.

Asiéndole también lo aprobado por esta Asamblea en Octubre del año pasado, se seleccionó un sistema propio del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica.

PLAN DE TRABAJO PARA 1980

2.- Labores especiales:

1.- TRAMITACION DEL PROYECTO DE REFORMAS A LA LEY ORGANICA

El pasado 16 de octubre, la Asamblea de Representantes aprobó el proyecto citado, por lo que se procedió a presentarlo a la Asamblea Legislativa para su trámite y aprobación, lo cual debe lograrse durante 1980, para lo que se ha conversado con todos los jefes de fracción y otros diputados, con el propósito de lograr su apoyo para una tramitación rápida de estas reformas. Una vez que se logre lo anterior, deberá procederse a la redacción de un nuevo Reglamento Interior General, así como los reglamentos especiales que prevé la nueva ley.

2.- PROYECTO DE SERVICIO SOCIAL

La Comisión de Asuntos Jurídicos tiene en consideración un proyecto para la creación de un servicio social del Colegio Federado, de tal forma que las personas de escasos recursos puedan obtener servicios de diseño y asesoría en la elaboración de planos de construcción para que éstos cumplan requisitos mínimos de seguridad, evitando de esa forma que eso se canalice a través de personas sin los conocimientos adecuados.

Este tipo de servicio, combinado con las labores que desarrolle la Comisión de Ayuda a la Comunidad y otras, permitirá que el Colegio llene una sentida necesidad y tenga una proyección social más acorde con su importante labor.

3.- EJERCICIO PROFESIONAL

Se está efectuando una actualización completa del Código Sísmico y en breve se someterá a aprobación la versión corregida del Código de Construcción, con lo que se procederá a tramitar su implantación definitiva en el país. Por otra parte, se están revisando los informes para centralización de permisos de construcción y para tarifas, con el propósito no sólo de agilizar esos asuntos, sino también de contar con herramientas adecuadas para un mejor ordenamiento del ejercicio profesional.

4.- PROYECCION NACIONAL

Durante 1980, el Colegio Federado será sede de la Federación de Colegios Profesionales Universitarios de Costa Rica, por lo que se tendrá la oportunidad de dar seguimiento a los acuerdos tomados en el Primer Seminario de Colegios Profesionales realizado en Agosto de 1979, e impulsar la labor de la Federación para que asuma el liderazgo que le corres-

punto fundamental de esa reforma es, por lo que a nosotros corresponde, la concreción de un Colegio de Ingenieros Civiles más fuerte e independiente, que permita el desarrollo de los servicios y obras que se requieren para el bienestar de nuestra Nación. Este Colegio debe ser el eje del servicio profesional multidisciplinario y motor de la gestión económica y social de las áreas afines y relacionadas con la vida nacional.

Nos toca también en 1980 la organización de los Terceros Juegos Deportivos Profesionales, ocasión que debe aprovecharse para fomentar la unión entre colegios.

En colaboración con los Colegios miembros del Federado, se participará en las siguientes actividades:

- a.- Seminario de Control de Calidad (Con Colegio de Ingenieros Civiles)
- b.- Seminario de Costos en Ingeniería (Con Colegio de Ingenieros Civiles).
- c.- Seminario Nacional de Transferencia de Tecnología (con CIEMI).
- d.- Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica e Industrial (con CIEMI)q

5.- CONSTRUCCION NUEVA SEDE

Se han iniciado gestiones para financiar por completo la construcción de la Nueva Sede, la cual se espera esté concluida hacia fines de 1980 y pueda ser puesta al servicio de todos los miembros.

6.- CENTRO DE EDUCACION CONTINUA

Como meta para este período está la consolidación de este Centro, dándole todo el apoyo necesario para que pueda continuar y ampliar cursos como los que se impartieron en 1979, y que constituyen un elemento fundamental en nuestro quehacer profesional.

7.- ACTIVIDADES INTERNACIONALES

En 1980 se realizará la XVI Convención de UPADI en México, durante la cual habrá que presentar conclusiones concretas sobre transferencia de Tecnología, ya que nuestro país tiene la presidencia del comité permanente de UPADI para esta actividad.

8.- OTRAS ACTIVIDADES

Hay varias comisiones de trabajo que están analizando problemas específicos, cuyos informes planeamos poner en ejecución en cuanto se produzcan, ya sea a través de reglamentos especiales, recomendaciones o pronunciamientos del Colegio Federado, de tal forma de mantener una actitud vigilante y oportuna de los diversos problemas que se presentan en nuestras profesiones y en el desarrollo del país.

Ing. Gerardo Miravalles Diamante
Ing. Leonardo Garrido
Ing. Eladio Araya Mesa
Ing. Carlos E. Wahmua
Ing. Pablo Cob Saborido
Ing. Marco A. Bonilla Sandoval
Lic. Juan Carlos Del Bello

Con base en esta división se reorganizó la estructura administrativa del Colegio, lográndose una mayor eficiencia en sus labores administrativas y en el cumplimiento de sus deberes.

COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES

INFORME ANUAL DE LABORES

NOVIEMBRE 1978- OCTUBRE 1979

1.- Aspectos generales.

Durante el período apuntado se celebraron dos Asambleas Generales, incluyendo ésta, 26 reuniones de la Junta Directiva, seis de las cuales se efectuaron conjuntamente con los delegados a la Asamblea de Representantes del Colegio Federado y a tres de ellas se invitó también a los Presidentes de las Asociaciones de Ingenieros (I.C.E., M.O.P.T., I.N.V.U. I.C.A.A.)

Durante el año se incorporaron 52 miembros activos, 3 Miembros Temporales y el Colegio reconoció 4 especialidades, con lo que el total de miembros del colegio es de 847 a octubre del presente año con 42 especialidades reconocidas.

Se nombraron también varias comisiones de trabajo para atender labores específicas, entre las que deben destacarse las de organización y realización del Primer Seminario Nacional de Construcción, efectuado en julio de este año, y el Seminario de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Fundaciones, a celebrarse el próximo mes de noviembre.

Debe mencionarse también la gran labor desarrollada por las comisiones encargadas de preparar el Reglamento de Incorporación al Colegio de Ingenieros Civiles y la Regulación del Ejercicio Profesional. Su trabajo ha sido encomiable, ya que les correspondió no sólo buscar toda la información disponible, estudiarla, analizarla y proceder luego a elaborar un sistema adecuado y eficaz. Estas cuatro actividades fue-

ron coordinadas por los Ingenieros Henry Meltzer S., Luis Llach C., Rolando Aguilar y Juan Fco. Gutiérrez R., respectivamente.

Se ha mantenido también un seguimiento continuo al Proyecto de Reformas a la Ley de Construcciones, que pretende autorizar a los Maestros de Obras a efectuar construcciones de un solo piso y hasta de 150 m², sin inspección o vigilancia de ingenieros o arquitecto alguno. A iniciativa de nuestro Colegio, el Colegio Federado presentó a la Asamblea Legislativa las razones de su oposición a tal reforma y propuso un sistema de servicio gratuito que otorgarían los miembros del Colegio Federado a las personas de escasos recursos para que puedan obtener planos de construcción adecuados. Esto también se comentó con los propios Maestros de Obras y confiamos en que se han entendido nuestras razones y el citado proyecto inicial no será aprobado, aunque nos mantendremos a la expectativa. El Ing. William Muñoz B., ha coordinado todas estas actividades por parte de nuestro Colegio.

Conviene también informar que la construcción de la nueva sede ha avanzado satisfactoriamente y aunque registra un leve atraso con respecto al programa original, se espera concluirla hacia fines de 1980 y se han hecho las gestiones necesarias para dejarla terminada por completo, incluyendo las obras complementarias, ya que consideramos conveniente realizar esto de una vez y no postergarlas, para concretar un solo compromiso financiero.

Atendiendo también lo aprobado por esta Asamblea en Octubre del año pasado, se seleccionó un emblema propio del Colegio de Ingenieros Civiles, que ya ustedes conocen y seguramente lucen.

2.— Labores especiales.

Hay dos labores que por su importancia y por el tiempo que han consumido, tanto aquí como en el Colegio Federado, ameritan mencionarse por separado.

La primera es referente a la incorporación de los graduados del Instituto Tecnológico de Costa Rica, que fuera explicada con todo detalle en la Asamblea General del 16 de abril. Por primera vez en varios años podemos decir a ustedes que el problema ha sido solucionado con la creación de un nuevo Colegio Profesional Técnico, el Colegio de Ingenieros Tecnólogos, como parte del Colegio Federado. La experiencia ha sido buena en el sentido que nos indicó ciertos puntos débiles del Colegio, como lo es la ausencia de un verdadero reglamento de incorporaciones que sea más que un trámite de papeles y la urgencia de una estructura más flexible y dinámica, en lo que cada Colegio Profesional pueda asumir su propia identidad y actuar en forma más acorde con sus propósitos y metas. Esta concepción nos llevó a plantearnos un Colegio Federado planeado para el futuro, más que como producto del pasado, y al hacerlo dimos inicio a la segunda labor que nos referimos al principio.

Hemos concluido la elaboración de una reforma integral a la Ley Orgánica del Colegio Federado y ahora nos resta su tramitación en la Asamblea Legislativa para que entre en vigencia y proceder entonces a promulgar un nuevo Reglamento Interior General. El

punto fundamental de esa reforma es, por lo que a nosotros corresponde, la concreción de un Colegio de Ingenieros Civiles más fuerte e independiente, que pueda elaborar sus propios reglamentos y objetivos. El Colegio Federado debe asumir su verdadera función, cual es la de coordinador del ejercicio profesional multidisciplinario y rector de la gestión administrativa. El país atraviesa serias dificultades y es nuestra responsabilidad ayudarle a enfrentarlas, no sólo con nuestra gestión personal, sino también como cuerpo colegiado, ya que el Colegio lo integramos todos. Nuestra meta para este segundo año en que tendremos el honor de seguir sirviendo al Colegio, es precisamente la consolidación del mismo, tarea en la que requeriremos todo su apoyo y colaboración.

3.— Reconocimiento.

Tres de los miembros de esta Junta Directiva terminan su período; ellos son los ingenieros Henry Meltzer S., Luis Llach C., y Rolando Aguilar G., a quienes debemos agradecer su dedicada y fructífera labor; su oportuno apoyo, colaboración y capacidad dieron el respaldo necesario para que nuestro Colegio mantuviera el liderazgo que le corresponde en el Colegio Federado.

Finalmente, debo agradecer la confianza y apoyo que siempre me han demostrado, en especial a los ingenieros que terminan su período como representantes.

Ing. Bayardo Selva Arauz
Presidente
Colegio de Ingenieros Civiles.

PLAN DE TRABAJO PARA 1980

La Junta Directiva del Colegio de Ingenieros Civiles considera que la falta de autonomía de los Colegios que integran el Federado es una de las causas de la falta de motivación que muchos miembros del Federado manifiestan ante las actividades que se desarrollan en los diferentes colegios. Esa fue una de las razones que nos impulsaron a promover en las Reformas a la Ley Orgánica del Colegio la mayor autonomía de los Colegios Profesionales que lo integran. Considera también la Junta Directiva que el desarrollo de Seminarios y Conferencias de interés resulta muy propicio para el acercamiento de los miembros, como lo demostró el Seminario de Construcción realizado recientemente.

Por tal motivo, dentro del Plan de Trabajo del período 1979-1980 estamos considerando el desarrollo de dos Semanarios, uno de Control de Calidad de

Materiales y otro de Costos en la Ingeniería, los cuales esperamos resulten tan atractivos como el realizado anteriormente.

También se pretende, dentro del renglón de extensión profesional, realizar una serie de conferencias, con profesionales distinguidos en las materias a tratar, que sirven para ampliar o refrescar los conocimientos de nuestros miembros. Otra de las metas a realizar será la formación de una biblioteca técnica para el uso de nuestros miembros, lo cual requiere de una inversión fuerte de dinero que estamos tratando de conseguir, pero seguros estamos de que su realización será de gran provecho.

A grandes rasgos este es nuestro plan de trabajo, el cual esperamos poder realizar íntegramente y ampliarlo con el aporte de ideas y ayuda directa de todos los miembros de nuestro Colegio.

COLEGIO DE INGENIEROS ELECTRICISTAS, MECANICOS E INDUSTRIALES

INFORME ANUAL DE LABORES

PERIODO 1978 - 1979

De acuerdo con los mandatos establecidos en los Estatutos de nuestra Ley Orgánica, me permito presentar a ustedes, en nombre de todos los colegas que componen esta Junta Directiva, el informe de labores correspondientes al período 1978 - 1979.

Antes de dar inicio, no puedo menos que expresar mi agradecimiento por la confianza depositada en nosotros, permitiéndonos representarlos a todos ustedes en las diferentes actividades propias de nuestro Colegio. Asimismo agradecer la colaboración prestada cuando así se requería. No mencionaré nombres, a fin de no caer en el error involuntario de una omisión.

A-1 REFORMAS A LA LEY DEL COLEGIO FEDERADO

Como todos ustedes recordarán, 1978 y 1979, fueron años claves para definir el diferendo establecido entre el Colegio Federado y el Instituto Tecnológico de Costa Rica. Durante el estudio que se hizo para encontrar el mecanismo que incorporará a los egresados del Tecnológico, el CIEMI, a través de su Presidente y Junta Directiva, participó activamente. Durante 1979, en conjunto con el Presidente del Federado, participé en las conversaciones sostenidas con el señor Ministro de Transportes y funcionarios del ITCR, tendientes a encontrar una fórmula conciliatoria que permitiera a los egresados del Tecnológico incorporarse al Colegio Federado, sin que los derechos de los miembros actuales se viesen afectados.

Después de varias semanas de conversaciones, se logró una propuesta cuyo punto medular era la creación de un quinto Colegio y la definición clara de la imposibilidad que los graduados en Ingeniería Técnica del ITCR, desarrollasen trabajos de diseño propios de las disciplinas de Ingeniería que actualmente cubija el Colegio Federado.

gó al Colegio Federado a que mediante modificación de su actual Ley, estableciera los mecanismos requeridos para la incorporación en un quinto Colegio, de todos los egresados del ITCR, en las carreras afines a las del Colegio Federado.

La integración de una comisión compuesta por los Presidentes de los cuatro Colegios fue inmediata. El mandato dado a esta Comisión, era producir un Proyecto de Ley, que contuviera los mecanismos antes mencionados. La participación del CIEMI en estos trabajos, fue intensa, aprovechándose además la situación para introducir cambios tendientes a fortalecer la existencia de los diferentes Colegios que forman la Federación.

La última quincena del mes de octubre vió la culminación de esta ardua labor, al aprobarse en forma definitiva por la Asamblea de Representantes, la creación y establecimiento del quinto Colegio, y el Proyecto de Reformas a la Ley.

Este Proyecto de Ley, se presentará a la Asamblea Legislativa durante la primera semana de noviembre, cumpliendo de esta forma con el mandato establecido al reformar la Ley del ITCR. Podría decirse que con esta acción casi culmina uno de los capítulos más críticos, no sólo para nuestra Federación, sino incluso para nuestro Colegio.

A-2 COMITE DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Como es de su conocimiento, el CIEMI, en conjunto con el Colegio Federado ostenta la responsabilidad de mantener en funcionamiento el Comité de Transferencia de Tecnología de UPADI. Es una gran responsabilidad ya que sus funciones son a nivel Panamericano, teniendo que investigar y mantenerse al día en este rama de tanta actualidad. Como parte de

La aprobación de reformas a la Ley del ITCR, obli-

las actividades planeadas durante el período 1978 - 1980, va a desarrollarse un Seminario Nacional, a fin de poder presentar conclusiones concretas en la próxima reunión de UPADI, a celebrarse en México.

Funge como Presidente del Comité de Transferencia de Tecnología, el Ing. Eduardo Doryan Garrón, quién con un gran entusiasmo y empuje ha promovido la realización del Seminario Nacional.

Se ha nombrado una Comisión Organizadora, que durante 1979, ha trabajado arduamente en las diferentes labores, propias de la realización de un evento de esta magnitud. Por este espíritu de cooperación y dedicación al Colegio, quisiera felicitar a todos los involucrados en la organización del Seminario. Asimismo aprovecho para instar a los demás Colegas, nos ayuden durante 1980, a fin de que el Seminario sea un éxito digno, de lo que puede esperarse de nuestro Colegio.

A-3 COMISION CENTRO DE EDUCACION CONTINUA

Esta Comisión Paritaria fue creada en el año de 1977, a raíz de una inquietud del Ing. Rafael Sequeira. El fin perseguido por esta Comisión, es la creación de un Centro de Educación Continua adscrito al CFIA. Por diferentes razones el Proyecto quedó prácticamente archivado, hasta el mes de abril de 1978, cuando la Junta Directiva del Colegio Federado, decidió participar en el Primer Congreso Mundial de Educación Continua para Ingenieros, que se celebró en la Ciudad de México. Se ha integrado una nueva Comisión Paritaria en la cual funge como Coordinador el Ing. Rafael Sequeira, y colabora intensamente el Ing. Róger Lorenzo.

En un plazo corto, esta nueva Comisión se dió a la tarea de generar experiencias en este campo, programando y desarrollando un curso sobre Administración y Economía, así como otro sobre Diseño de Circuitos Secuenciales, impartido en asocio con la Universidad de Costa Rica.

Como futuras actividades, se tiene planeado y preparado un curso sobre Energía Solar, así como un segundo curso sobre Administración y Economía. Además se están finalizando conversaciones tendientes a impartir durante la primera quincena de diciembre, un curso sobre Administración por Objetivos para Ingenieros, en asocio con la Universidad de Loyola.

La labor desarrollada por esta Comisión es de suma importancia para todos los Miembros del Colegio, y debemos apoyarla aprovechando la oportunidad que se nos brinda de expandir nuestros conocimientos.

A-4 PRIMER CONGRESO NACIONAL DE INGENIERIA MECANICA E INDUSTRIAL

Al quedar electa la presente Junta Directiva, consideramos de suma importancia analizar de forma objetiva, la situación de la Ingeniería Mecánica e Industrial en Costa Rica. Es indispensable que logremos determinar en forma precisa, cuales son los alcances de estas dos profesiones. Esta ha sido una inquietud vieja en el Colegio, por lo que consideramos que la mejor forma de llevar a cabo esta labor, era mediante la realización de un Congreso a nivel Nacional, que permitiera la participación de todas las partes interesadas.

Se ha formado una Comisión Organizadora, que durante 1979, ha estado trabajando intensamente, y la cual tiene organizado en gran parte el evento. Se espera poder desarrollarlo durante el primer semestre de 1980.

De suma importancia es que los colegas participemos en forma entusiasta, pues el éxito del mismo y la validez de las conclusiones que de él emanen, dependen directamente de nosotros.

Quiero expresar mi agradecimiento a los Colegas que han colaborado en la Organización del Congreso, en especial al Ing. Guillermo Constenla, y las Ings. Ligia Mojica y Lipcia Munguía.

A-5 OTRAS ACTIVIDADES

Como parte de la Junta Directiva del Colegio Federado, tuve el honor de ocupar durante 1979, la Vicepresidencia del Colegio Federado. Agradezco a mis compañeros de Junta Directiva, la confianza en mí depositada.

El CIEMI, ha participado muy activamente en los Comités Ejecutivos del COPIMERA, y actualmente es sede de la Comisión sobre Estudios de Energía, que con mucho interés promueve nuestro Colegio y amigo José Joaquín Chacón. Asimismo se nos ha designado como sede alterna para la reunión intermedia del Comité Ejecutivo del COPIMERA.

Varias veces hemos intentado financiar la publicación del Código Eléctrico, encontrándonos que la inversión inicial supera incluso el presupuesto anual asignado al CIEMI. Estamos sin embargo en estos momentos explorando algunas alternativas, y pensamos que para 1980, el Código será por fin una realidad.

De suma importancia se ha tomado el presentar ante la Junta Directiva del Federado, un Proyecto de Tarifas que refleja las necesidades que en este campo requiere nuestro Colegio. Se publicó un Concurso de Antecedentes, tendiente a contratar un grupo de colegas que elaborará el Proyecto. La participación de apenas dos grupos, hizos que nos viéramos forzados a declararlo desierto. Estaremos durante 1980, promoviendo de nuevo esta labor, por lo que desde ahora los invito vehementemente a que participen y nos ayuden a producir un sistema tarifario adecuado.

COMISIONES DEL CIEMI

COMISION PARA LA REGULACION DEL EJERCICIO PROFESIONAL DE LOS EGRESADOS DEL INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA

Integrada por:

Ing. Claudio Dittel — COORDINADOR
Ing. Carlos A. García
Ing. Guillermo Constenla
Ing. José Joaquín Chacón
Ing. Hernán Fournier
Ing. Eduardo Guillén
Ing. José Ml. Quirce
Ing. Víctor Rojas

COMISION DE ESPECIALIDADES

Integrada por:

Ing. Rodrigo Castro — COORDINADOR
Ing. José Joaquín Azofeifa
Ing. Mario Cantillo

COMISION CREDENCIALES INGENIERIA ELECTRICA

Integrada por:

Ing. Alvaro Beitrán — COORDINADOR
Ing. Rafael Sequeira
Ing. Bernardo Méndez

COMISION CREDENCIALES INGENIERIA MECANICA

Integrada por:

Ing. Israel Drezner — COORDINADOR
Ing. Jan Von Saalfeld
Ing. Roberto Vargas

COMISION CREDENCIALES INGENIERIA INDUSTRIAL

Integrada por:

Ing. Carlos Escalante — COORDINADOR
Ing. José Nowalsky
Ing. Rafael E. Cañas

COMISION COORDINADORA PRIMER CONGRESO NACIONAL DE INGENIERIA MECANICA E INDUSTRIAL

Integrada por:

Ing. Ligia Mojica — COORDINADORA
Ing. José Joaquín Azofeifa
Ing. Yamileth Morera
Ing. Lipcia Munguía

COMISION DEL COMITE DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Integrada por:

Ing. Eduardo Doryan — COORDINADOR
Ing. Hernán Cortés
Ing. Mario Villalta
Ing. Francisco Salas
Ing. Alejandro Coto
Ing. Gerardo Mirabelli
Ing. Eladio Araya
Ing. Carlos Wahrmann
Ing. Pablo Cob
Ing. Marco A. Bonilla
Lic. Juan Carlos Del Bello

Posteriormente esta comisión se dividió en tres sub-comisiones que quedaron integradas de la siguiente manera:

SUB – COMISION DE PRESUPUESTO Y FINANCIACION

Ing. Leonel Roa
Ing. Kenneth Rivera
Lic. Roberto Corella
Ing. Pablo Cob
Sr. Alvaro Quirós
Ing. Rodrigo Acuña

SUB – COMISION DE INSTALACIONES

Ing. Mario A. Amador
Ing. Mario Villalta
Ing. Hernán Cortés
P.T. Luis Fernando Ramírez

SUB – COMISION DE AGENDA Y EXPOSITORES

Ing. Eduardo Doryan
Ing. Jorge Blanco
Arq. José Luis Jiménez
Ing. Giovanni Castillo
Ing. Jorge Dubón
Ing. Ernesto Macaya
Ing. Carlos Arellano
Lic. Juan Carlos Del Bello

NECESIDAD DE NUEVOS METODOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERIA

ING. ROGER LORENZO
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

INTRODUCCION

La educación de la ingeniería en Costa Rica está estructurada en su forma y fondo, en base a los modelos de países como Estados Unidos, Inglaterra, Alemania y Francia. De ellos el que más ideas ha aportado en los últimos 20 años ha sido los Estados Unidos.

La razón para adoptar las ideas de los Estados Unidos y de los países europeos fue basarse en los modelos que tuvieron éxito allí, con la esperanza de que tuvieran éxito aquí.

Se vislumbraba con ese éxito un acercamiento al progreso, una disminución de la brecha entre ellos y nosotros y nuestra entrada en ese mundo prometido de la industrialización.

Las escuelas de ingeniería comenzaron sus programas de carreras industriales (ingeniería química, mecánica, eléctrica, industrial) casi simultáneamente con programas gubernamentales de integración económica. Después de una década de prueba el resultado que vemos no puede ser más desalentador: ingenieros subempleados, compañías nacionales contratando asesorías extranjeras para asuntos que debieran hacerse por ingenieros nacionales, universidades con equipo de laboratorio casi inexistente, profesores desmotivados, alumnos conformistas y en general un panorama en donde la excelencia académica está en peligro de desaparecer.

¿Qué ha provocado esta situación? ¿Por qué estamos así? ¿Existe una solución a este problema? Estas son las preguntas que trataremos de contestar en este trabajo.

1. Sistema de enseñanza actual

El sistema actual de enseñanza de la ingeniería se basa en programas semestrales o cuatrimestrales con determinado número de asignaturas que el estudiante, me-

dante un sistema de requisitos y co-requisitos, debe tomar en una forma secuencial.

El estudiante toma generalmente cinco o seis de estas asignaturas por período lectivo con un promedio de tres a cuatro horas semanales por asignatura. En ellas, el profesor se enfrenta al grupo de estudiantes y durante el tiempo de la lección, descarga una serie de datos, números y explicaciones sobre el tema del momento.

El estudiante escucha, resuelve ejercicios, tareas, exámenes y al final es promovido o aplazado.

Las asignaturas deben cubrir ciertos porcentajes sobre los siguientes aspectos: humanidades (castellano — filosofía — historia universal, etc.), ciencias puras básicas (física, química, matemática), ciencias y disciplinas básicas de la ingeniería (mecánica, probabilidades, estadística, dibujo lineal) y finalmente las asignaturas propias de la carrera.

Actualmente hay tendencias a que se introduzcan cursos de "problemas nacionales" y a que los estudiantes efectúen una práctica social como requisito de graduación.

También algunos programas han introducido cursos de administración y economía.

Al final de todo esto, cuando el estudiante ha cumplido con las calificaciones que la institución demanda adquiere el grado de ingeniero.

Este es el ingeniero que tenemos actualmente. ¿Estamos con él? ¿Cuál ha sido su participación en la vida nacional? ¿Cuál es su responsabilidad en el progreso? ¿Qué hemos alcanzado? ¿Cuál es nuestra responsabilidad en este hecho?

2. Aspectos históricos de la educación de la ingeniería.

Nuestra responsabilidad es enorme. Hemos adoptado un sistema educativo erróneo.

La historia de la humanidad en el campo tecnológico

puede dividirse, de manera general en tres etapas: La etapa agrícola, la etapa industrial y la etapa post-industrial.

La primera etapa comenzó cuando el hombre con instrumentos rudimentario (arado, pala, martillo, etc.) usando su propia fuerza y con la ayuda de la fuerza animal, se hizo sedentario y comenzó a cultivar la tierra.

La segunda etapa comenzó cuando el hombre sustituyó su propia fuerza y la fuerza animal con máquinas de su propia invención, que le permitió así mismo fabricación de instrumentos y herramientas más sofisticadas.

La tercera etapa ha comenzado cuando el hombre ha sustituido su fuerza intelectual por máquinas computadoras. Ha comenzado en la segunda mitad del siglo XX. Estamos en sus albores.

Cada una de las dos primeras etapas se ha caracterizado por poseer su propio sistema de educación. En la etapa agrícola la educación era personal, se transmitía de padres a hijos y en casos privilegiados se hacía mediante tutores. Los oficios y profesiones se aprendían mediante el sistema de "maestro" y discípulo" en donde un joven trabajaba directamente con su maestro y cada día aprendía su oficio o su profesión.

Este tipo de aprendizaje se basaba en una transferencia de conocimientos y habilidades en forma personal y lenta donde el cambio prácticamente no existía y donde lo importante era saber, como lo haces tú, para hacerlo yo igual.

Con la revolución industrial este esquema se varía. La gente ha comenzado a agruparse en núcleos humanos más numerosos, el trabajo ahora se efectúa en fábricas que requieren de tres ingredientes principales: obediencia, sincronismo y eficiencia.

Este nuevo tipo de vida demanda una nueva manera de enseñanza y nacen las escuelas. En éstas los estudiantes se acomodan en grupos para su instrucción. Las escuelas requieren tres condiciones de sus alumnos: disciplina, avance coordinado o simultáneo de la instrucción y buenas calificaciones en las evaluaciones.

La escuela se convirtió en el mejor mecanismo para entrenar a las personas en el sistema de vida industrial. A través de la disciplina escolar se aprendía la obediencia de la fábrica u oficina, el aprendizaje coordinado y la necesidad de buenas calificaciones era el concepto de eficiencia que las fábricas necesitaban. (1).

En las escuelas el concepto de cambio no adquirió gran importancia y aunque los cambios, en esta era industrial se dan más aceleradamente que en la era agrícola, todavía tomaban gran cantidad de años y eran poco notorios en el lapso de vida de cada persona.

Con la era post-industrial se cambian muchos factores que afectan al comportamiento humano, el principal de ellos: la velocidad con que se da ese cambio. El tiempo que un nuevo desarrollo tecnológico toma desde su invención puesta en el mercado, hasta su impacto en la sociedad es rapidísimo

(aproximadamente de 5 a 10 años). Además el tiempo de vigencia es extremadamente corto y en pocos años aquella novedad se vuelve obsoleta. Lo anterior se puede ver de manera muy clara con los productos electrónicos en general y con las generaciones de computadores en particular.

Durante sus años de práctica profesional, el ingeniero verá cambiar muchas veces sus métodos y sistemas de trabajo. El ingeniero debe prepararse para aceptar el cambio y también para provocar el cambio.

El esquema tradicional de la escuela industrial falla en este capítulo. Nuestros estudiantes son elementos pasivos donde sus oídos están amaestrados para recibir las oraciones diarias de sus profesores y aplicarlas sin ningún cuestionamiento. Hemos preparado profesionales con poca capacidad para tomar iniciativas y decisiones propias, acostumbrado siempre a tener a mano la ayuda de su conocimiento memorizado para resolver problemas.

En los tiempos actuales esto es inaceptable.

Durante la época agrícola el conocimiento era esencialmente lineal. Los conocimientos se adquirían en línea recta, uno después del otro, hasta estar en capacidad de aplicarlos. Los ingenieros eran generalistas y la especialización no era necesaria.

Durante la época industrial aparece la necesidad de crear profesionales en diferentes áreas y nace la especialización. Vemos entonces que aparecen ingenieros electricistas, mecánicos, químicos, entre otros, a la par del ingeniero de minas, carreteras y estructuras. Sin embargo el conocimiento continúa siendo esencialmente lineal en cada disciplina.

En la época actual, la post-industrial, el conocimiento no es lineal. En toda decisión técnica de ingeniería aparecen ahora factores que antes no existían, aparecen decisiones políticas, económicas, sociales y ambientales. El ingeniero debe trabajar en grupos formados no sólo por ingenieros de otras especialidades sino también con economistas y políticos tomando en cuenta siempre los factores sociales y ambientales, incorporándose así miembros de la comunidad en la solución de problemas.

Durante los años que ocupa en las escuelas de ingeniería el estudiante no tiene oportunidad de trabajar de esta manera, no tiene asignaturas, o proyectos que lo pongan en contacto con otros ingenieros y mucho menos con profesionales en economía, sociología, ecología o miembros de comunidades.

Nuestros países centroamericanos viven una mezcla de era agrícola, industrial y post-industrial. No somos ni esencialmente agrícolas ni completamente industriales, pero tenemos cada vez más una invasión de ingredientes que nos arrastran hacia la dirección post-industrial.

El ingeniero nuestro debe, no sólo descifrar este laberinto, sino estar preparado para combatirlo, provocar el cambio necesario que eventualmente pueda darle a nuestros países la definición propia que con tanta ansiedad buscan.

Con los métodos actuales de la enseñanza de la ingeniería no podemos lograr esto, es necesario poseer la

suficiente dedicación, estudio y valentía para buscar nuevos métodos y corregir nuestras fallas.

Desde el punto de vista histórico, nuestros métodos actuales no son los apropiados para lograr formar al ingeniero que nuestros países necesitan.

3. Aspectos sociales de la educación de la ingeniería

Desde el punto de vista social, nuestras escuelas están completamente desvinculadas de lo que está pasando en el área centroamericana.

Los programas vigentes en nuestros países no contemplan el debido conocimiento de la realidad del país. Las oportunidades educativas que se ofrecen no se relacionan con las necesidades de nuestros pueblos y así se imparte una educación puramente académica, con poca relación con el desarrollo de los países. La metodología que se utiliza es una metodología que estimula la pasividad, una metodología netamente "bancaria" como la llama Freire, una metodología limitante, no permitiendo que el estudiante tenga la oportunidad, no sólo de conocer la realidad, sino de conocer e interpretar las relaciones, que en ella se dan, de analizarla críticamente, de evaluarla, de proponer soluciones (2).

Es necesario que nuestros métodos, provean una formación técnica excelente a los ingenieros en cada especialidad, pero al mismo tiempo deben proveerle una definición clara de la situación económica, social, política y cultural de los países centroamericanos; una definición de principios generales orientadores de lo que debe ser la formación del ingeniero en y para Centroamérica; con el fin de establecer el nexo entre la situación presente y la situación futura deseada. El ingeniero producto de nuestro sistema no está capacitado ni está interesado en ser verdaderamente factor de cambio en nuestra sociedad sino que está interesado, sin siquiera saberlo, en ser mantenedor y conservador de una situación que le ha sido propicia (3).

Desde el punto de vista social, nuestros métodos actuales tampoco son los apropiados para lograr el ingeniero que nuestros países necesitan.

4. Aspectos económicos de la educación de la ingeniería.

En el campo económico encontramos el siguiente panorama. Los países no tienen el presupuesto suficiente para mantener un cuerpo de profesores bien pagados obligando a los profesores a buscar ingresos extrauniversitarios.

El profesor antepone a la superación profesional y la entrega personal al servicio educativo, la búsqueda del bienestar personal y el mejoramiento económico. La visión integral de su misión ya no es lo importante. Los equipos de los laboratorios son escasos y viejos, las dificultades económicas de las escuelas de ingeniería por mantenerlos en buenas condiciones son enormes, el deseo de adquirir equipo de laboratorio nuevo generalmente es una batalla larga que forma varios

años, obligando a las escuelas a trabajar en condiciones muy obligadas y difíciles.

El porcentaje de estudiantes que finalmente se gradúan es muy pequeño con relación al número de estudiantes que se matricularon originalmente.

No tenemos entonces, presupuesto suficiente para atender el sistema educativo actual en ingeniería. Si queremos mejorar el sistema usando los métodos con que contamos actualmente, tendríamos que aumentar el salario y cantidad de profesores y mejorar el equipo de laboratorio. Esto es prácticamente imposible pues estamos llegando a un estado económico donde el estado no puede aportar más dinero para la educación. (En Costa Rica el estado dedica un 33o/o de su presupuesto para educación) (4).

Lo anterior se agrava si consideramos que el número de estudiantes se aumentará en el futuro. (En Costa Rica la población se duplica cada 18 años). (5). En resumen, el estado no puede dedicar más dinero a la educación sin descuidar otros programas importantes; en el futuro, es poco el aumento de presupuesto que podemos esperar para nuestras escuelas. También el número de estudiantes se aumentará notablemente. Con los métodos actuales de enseñanza no podemos solucionar este problema. Debemos buscar métodos que optimicen la formación de ingenieros y afrontar así nuestra responsabilidad con nuestros países.

5. En busca de nuevos métodos de enseñanza

Como se ha demostrado, los actuales métodos de enseñanza de la ingeniería no satisfacen las realidades históricas, sociales ni económicas de nuestros países. Debemos, pues, buscar afanosamente los nuevos métodos que nuestros países necesitan.

Para lograr los fines mencionados los nuevos métodos deben tener los siguientes ingredientes: "el estudiante debe sentirse motivado intrínsecamente; no hay nada más exasperante que escuchar la idea de que el estudiante debe ser motivado.

No se debe partir del exterior. Como educadores debemos apuntar a la motivación interna y personal de los alumnos, descubrir los estímulos reales, vitales para él, hacer de los estudiantes investigadores de espíritu creador. Para los hombres del mañana se debe auspiciar una educación creadora y dinámica, que haga de los educandos los gestores de su propia historia" (6).

"El nuevo concepto de educación exige cambios fundamentales en el sistema escolar. Su administración debe ser modernizada. La actual división en períodos rígidos — semestres, cuatrimestres — con un conjunto fijo de formaciones que deben ser impartidos cada año, los métodos de enseñanza oral, la tendencia elitista y discriminatoria, todo esto tendrá que ser cambiado." (7).

Debe aportarse el uso de los métodos nuevos audiovisuales — televisión, computadores, radio, fonógrafos, cintas grabadas, etc.— con el propósito de optimizar el proceso de formación.

"El énfasis principal debe estar en el dominio de los

principios básicos de la ingeniería, en el desarrollo de las facultades de concentración y observación, en saber cómo y donde obtener información y en la habilidad de trabajar con los demás. El integrarse en equipo es fundamental, porque en la vida también trabajamos en esta forma." (8).

Los estudios futuros del ingeniero deben ser integrales, adquiriendo respeto y comunicación con disciplinas que tradicionalmente han estado fuera de su campo como política, administración, economía, sociología y ecología.

Los nuevos métodos deben forzosamente que basarse e impulsar los siguientes factores: 1) un conocimiento amplio y profundo de nuestra realidad; 2) una definición de los valores propios; 3) un planteamiento de un proyecto de sociedad para el futuro; y 4) una definición de estrategias y tácticas educativas para lograr lo propuesto. (9).

La ciencia actual le brinda al ingeniero herramientas poderosas para ayudarlo en su acción, pero solamente su cultura, su ética, su capacidad de adaptarse al cambio, de producir cambio en la sociedad, de ser factor importante en la adquisición de una mejor calidad de vida, solamente esto, le permitirán hacer uso atinado de ellas. (10).

La búsqueda de métodos de enseñanza que satisfagan estas aspiraciones requiere estudios intensos e investigaciones serias para que el ingeniero centroamericano contribuya activamente al progreso de la región, a la felicidad de sus habitantes y al logro de una vida en paz.

NOTAS

- (1) Toffler, Alvin, *FUTURE SHOCK*, A Bantam Book, New York, USA, 1970, 489 p.
- (2) Rojas, Yolanda, *LA FORMACION DE UN EDUCADOR PARA CENTROAMERICA*. Revista de Educación de la Universidad de Costa Rica Volumen 1, número 1, Editorial Universidad de Costa Rica San José, julio 1977, p. 48.
- (3) Rojas, Yolanda, *Op. cit.*, p. 50.
- (4) Pérez, Humberto, *EDUCACION Y DESARRO-*

LLO. Editorial Costa Rica, San José, setiembre 1971, p. 15.

- (5) Pérez, Humberto, *Op. cit.*, p. 29.
- (6) Carballo, Sonia *ENSEÑANZA CENTRADA EN EL ALUMNO*. Revista de Educación de la Universidad de Costa Rica, Volumen 1, número 1, julio 1977, p. 102.
- (7) Garrón, Victoria, *LA EDUCACION PERMANENTE*. Revista de Educación de la Universidad de Costa Rica. Volumen 1, No. 1, p. 100.
- (8) Garrón, Victoria, *Op. cit.*, p. 100.
- (9) Rojas, Yolanda, *Op. cit.*, p. 51.
- (10) Galindo, Raúl, *SIGLO XXI: HACIA UNA FORMACION AMBIENTAL DEL INGENIERO CIVIL*. Memoria del VIII Congreso Panamericano de Enseñanza de la Ingeniería, Tomo VI, Santiago de Chile, Octubre 1978, p. 73.

BIBLIOGRAFIA

1. Memoria del I Congreso Mundial de Educación Continua para Ingenieros, Ciudad de México, México, Abril 25-27, 1979.
2. Memoria del VIII Congreso Panamericano de Enseñanza de la Ingeniería, Tomo VI, Santiago de Chile. Octubre de 1978.
3. Toffler, Alvin, *FUTURE SHOCK*, A Bantam Book, New York, U.S.A., 1970.
4. Freire, Paulo, *LA EDUCACION COMO PRACTICA DE LA LIBERTAD*. Editores Siglo XXI, México, 1969.
5. Revista de Educación de la Universidad de Costa Rica, Volumen 1, número 1. San José, Costa Rica, 1977.
6. Pérez, Humberto, *EDUCACION Y DESARROLLO*. Editorial Costa Rica. San José, Costa Rica, 1971.
7. Illich, Ivan, *LA SOCIEDAD DESCOLARIZADA*. Editorial Barral. España, 1974.
8. Huxley, Aldous, *NUEVA VISITA A UN MUNDO FELIZ*. Editores Anaya, México, 1977.
9. Piaget, Jean, *PSICOLOGIA Y PEDAGOGIA*. Editorial Ariel. Barcelona, España, 1969.

CONVERTIDORES

A/D Y D/A

(Segunda Parte)

Ing. Marco Antonio Vásquez E.
Ing. Randolph Steinworth
Escuela de Ing. Eléctrica Universidad de
Costa Rica.



5 CONVERTIDORES A/D.

En la conversión analógica a digital existe una cantidad más variada de tipos de convertidores que la existente en la conversión digital a analógica. Excepto en el caso de métodos muy rápidos, la conversión A/D se realiza basándose en varios métodos serie e indirectos.

No se estudiarán aquí todos los métodos, sin embargo, se estudiarán los más comunmente usados, a saber:

- Conversión simultánea o paralelo
- Método del contador
- Método de aproximaciones sucesivas
- Método de la doble pendiente.

5.1 Convertidor tipo simultáneo o paralelo

Un diagrama de bloques de un convertidor simultáneo se muestra en la figura 14. Recibe este nombre porque el proceso de conversión se realiza en forma paralela o simultánea. La red resistiva se utiliza para dividir el voltaje de referencia en $2^N - 1$ partes iguales (N es el número de bits de salida en el convertidor) que alimentan cada uno de los comparadores "C". La salida en cada comparador, tendrá un valor lógico de cero o uno, dependiendo si el voltaje analógico de entrada es menor o mayor respectivamente que el voltaje de referencia en aquel nivel de comparación. De esta forma, si todos los comparadores tienen cero como salida, significa que el voltaje analógico muestreado es menor que $V_{REF}/(2^N + 1 - 2)$ y la salida binaria ha de ser cero. Una red de codificación se encarga de traducir los niveles en los comparadores al valor binario correspondiente.

Similarmente, si únicamente los comparadores C0 y C1 tienen su salida en 1, se tiene que el voltaje analógico de entrada se encuentra entre $3V_{REF}/(2^N + 1 - 2)$ y $5V_{REF}/(2^N + 1 - 2)$ por lo que la salida binaria en el convertidor tendrá un valor de 2.

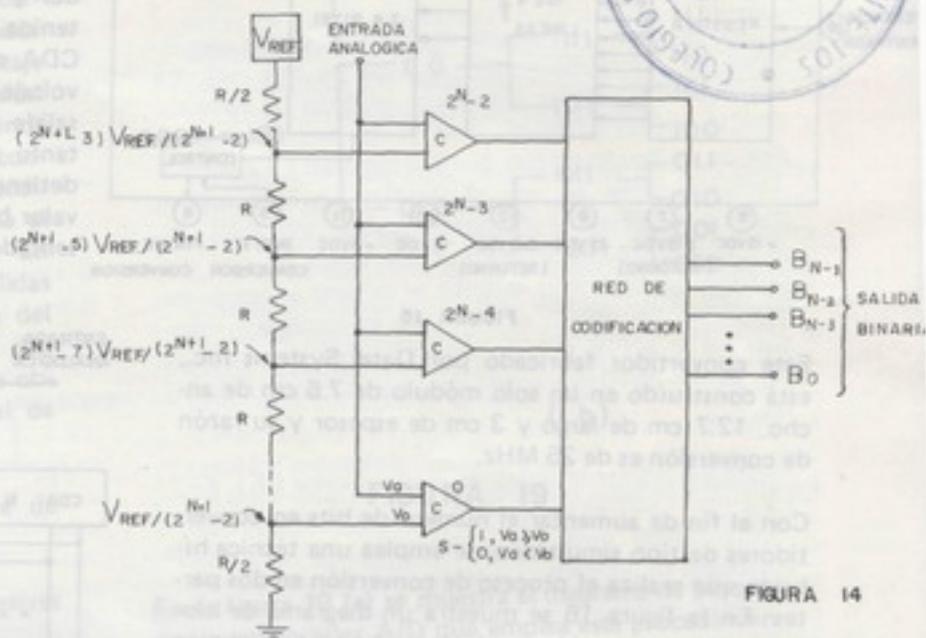


FIGURA 14

De la misma forma se pueden interpretar otros voltajes analógicos de entrada.

La red de codificación se puede determinar mediante una tabla de verdad como la que se muestra en la Tabla 2, para el caso de un convertidor de 2 dígitos binarios. De esta tabla, y considerando que los valores binarios 1,2,3 y 5 son condiciones no importa, se concluye que:

$$B_0 = C_2$$

$$B_1 = C_1 + \bar{C}_2 \cdot C_3$$

TABLA 2

VOLTAJE DE ENTRADA (N = 2)	C0	C1	C2	SALIDA BINARIA B1 B0	
0 a $V_{ref}/(2^N + 1 - 2)$	0	0	0	0	0
$V_{ref}/(2^N + 1 - 2)$ a $3V_{ref}/(2^N + 1 - 2)$	1	0	0	0	1
$3V_{ref}/(2^N + 1 - 2)$ a $5V_{ref}/(2^N + 1 - 2)$	1	1	0	1	0
$5V_{ref}/(2^N + 1 - 2)$ a V_{ref}	1	1	1	1	1

La principal ventaja de este método de conversión es su rapidez, alcanzando razones de conversión de hasta 25 MHz en convertidores de 4 bits. Sin embargo, está limitado a unos pocos bits, debido a la gran cantidad de comparadores que deben emplearse (1023 comparadores en un convertidor de 10 bits) por lo que usualmente se fabrican únicamente en 4 bits como el modelo ADC-UH4B que se muestra en la figura 15.

La diferencia se amplifica para aplicarla a otro convertidor paralelo de 4 bits y obtener así los 4 dígitos menos significativos.

Por lo que puede notarse, este método es resultado del compromiso entre la necesidad de tener una velocidad de respuesta y resolución mayores.

5.2 Convertidor A/D Tipo Contador.

Este tipo de convertidores se utiliza en algunos multímetros digitales. Su diagrama de bloques se muestra en la figura 17. Está formado por un contador con una cantidad de estados igual al número de bits de salida del convertidor, un CDA, un comparador de señales analógicas y una lógica de control. Cuando el convertidor recibe la señal de inicio de conversión, se permite la llegada de pulsos de reloj al contador y a la vez se borra su contenido. La cuenta obtenida en cada pulso de reloj, es convertida por el CDA en una señal analógica que se compara con el voltaje de entrada. Si ambos voltajes son iguales, la salida del comparador repone el flip-flap. Por lo tanto se genera una señal de fin de conversión y se detiene la cuenta de pulsos de reloj. En esta forma, el valor binario de la señal analógica de entrada está presentado en las salidas paralelo del contador.

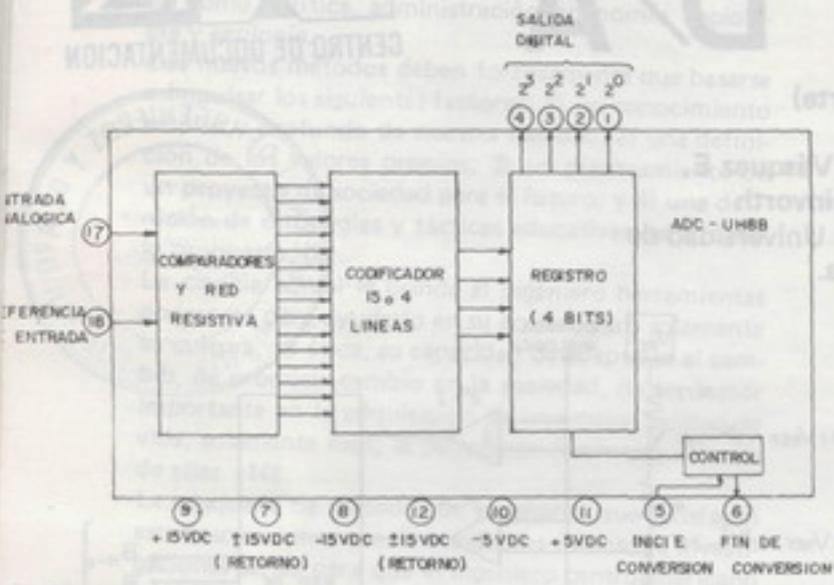


FIGURA 15

Este convertidor fabricado por Datel Systems Inc., está construido en un solo módulo de 7.6 cm de ancho, 12.7 cm de largo y 3 cm de espesor y su razón de conversión es de 25 MHz.

Con el fin de aumentar el número de bits en convertidores de tipo simultáneo, se emplea una técnica híbrida que realiza el proceso de conversión en dos partes. En la figura 16 se muestra un diagrama de bloques de un convertidor analógico a digital que emplea esta técnica. La entrada analógica es alimentada al primer convertidor de 5 bits donde se determinan los 4 dígitos más significativos.

Esta palabra de 4 bits se almacena entonces en un registro de salida que a la vez alimenta un convertidor digital a analógico cuya salida se resta al voltaje de

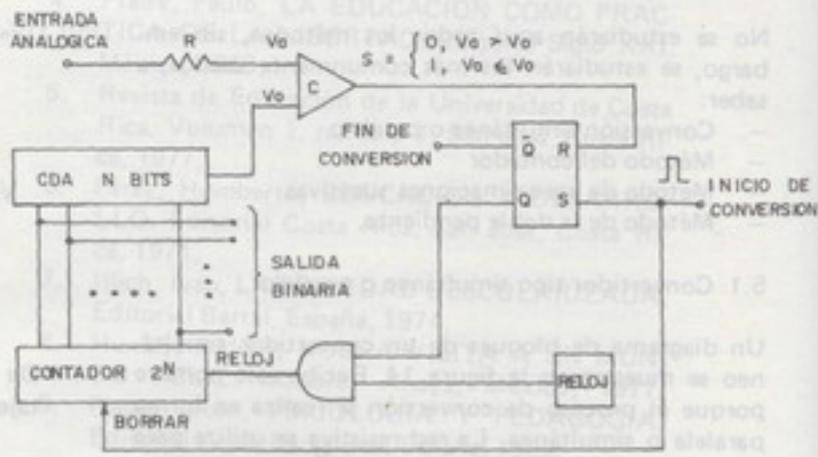


FIGURA 17

Si los voltajes comparados difieren, no se efectúa la reposición del flip-flap y el contador continúa recibiendo pulsos de reloj, hasta que los voltajes coincidan y se termine el procedimiento de conversión.

Como puede notarse, este modo de conversión es lento y está generalmente limitado a frecuencias inferiores a 100 MHz. No en tanto, se puede mejorar el tiempo de conversión si se emplea un contador que esté posibilitado para contar tanto hacia arriba como hacia abajo. Cuando se cuenta con ese dispositivo, no se borra el el contador al inicio de cada conversión, sino más bien se conserva la cuenta de la conversión anterior y mediante el comparador, se determina si el nuevo voltaje de entrada

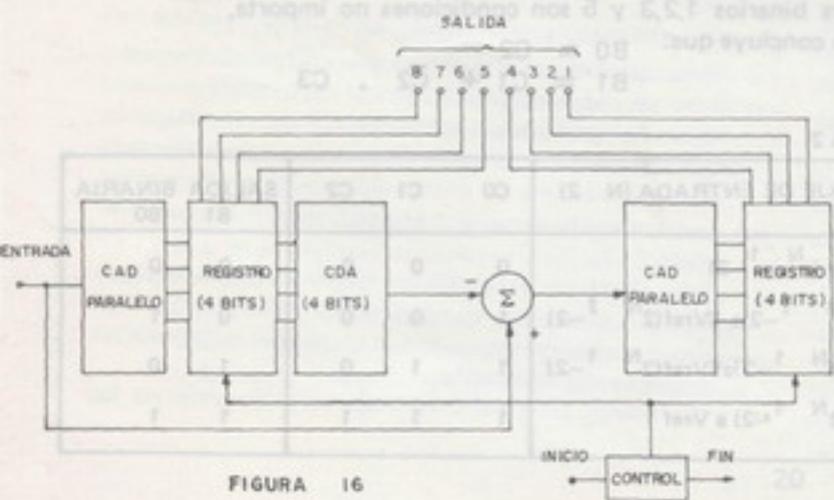


FIGURA 16

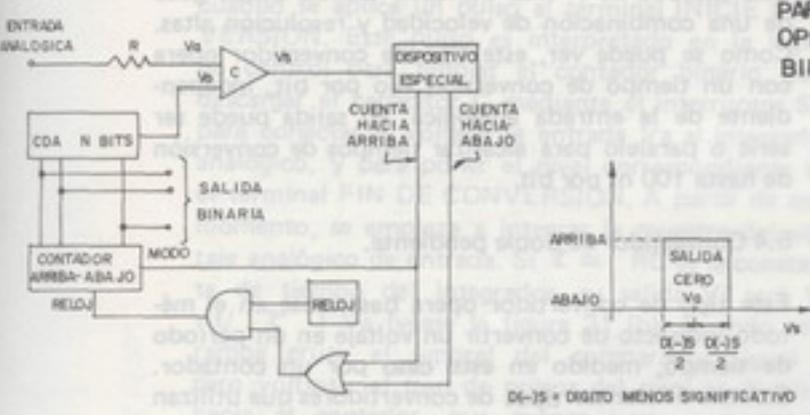


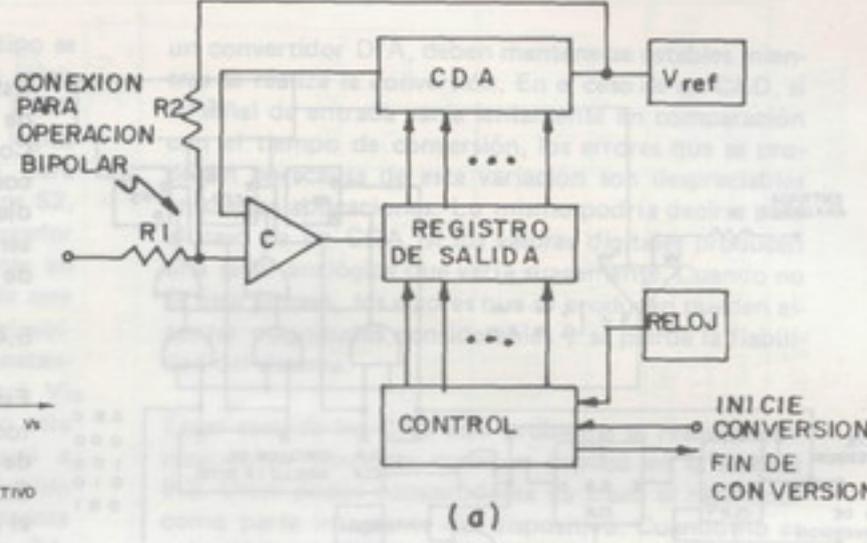
FIGURA 18

es mayor o menor que el voltaje correspondiente al valor del contador. Un dispositivo especial se encarga de interpretar la señal de salida del comparador y hacer que el contador cuente hacia arriba (voltaje de entrada mayor que el voltaje en la conversión anterior) o hacia abajo (voltaje de entrada menor que el voltaje en la conversión anterior) y así conseguir que se culmine más rápidamente el procedimiento de conversión. En la figura 18 (a) se da el esquema básico de este tipo de convertidor. En esta figura, el dispositivo especial tiene dos salidas de nivel que controlan el modo de operación del contador. La función de transferencia de este dispositivo se muestra en la figura 18 (b) donde se observa que sus salidas son cero cuando el nivel de cuantización referido a V_a , es $Q/2$.

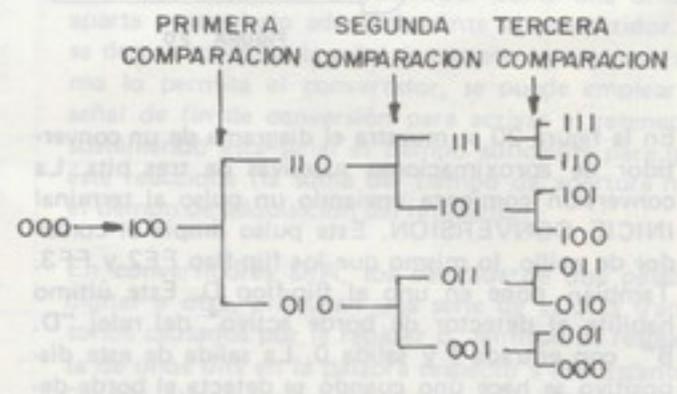
Este método de conversión recibe el nombre de método del contador en modo continuo.

5.3 Convertidor A/D de Aproximaciones sucesivas

La técnica de aproximaciones sucesivas es un procedimiento de prueba y error. Con este método se consigue calcular una medida desconocida mediante comparaciones sucesivas entre la medida a calcular y un valor conocido denominado aproximación. En el caso de que la comparación no coincida, la aproximación se corrige sumándole o restándole una cantidad (variable a través del procedimiento de cálculo) llamada corrección, dependiendo de si la aproximación es menor o mayor respectivamente que la medida desconocida. La corrección siempre será la mitad del último valor de corrección aplicado a la aproximación. La primera aproximación será cero y la primera corrección que se aplique será la mitad del valor máximo que pueda alcanzar la medida desconocida. Este medio de corrección es fácilmente aplicable a base dos, debido a que el dígito más significativo de una palabra binaria de tamaño definido tiene un peso igual a la mitad del máximo número que se puede representar en ese tamaño de palabra. El siguiente dígito más significativo tiene un peso de la cuarta parte y así continúan los demás bits hasta el menos significativo.



(a)



(b)

FIGURA 19

En la figura 19 (a) se muestra el diagrama de bloques de un convertidor A/D que emplea este procedimiento. El convertidor está compuesto de un registro en donde se almacena la aproximación, un convertidor D/A que transforma en una señal analógica el valor de la aproximación, para que sea posible compararlo con la entrada analógica en el comparador, y una lógica de control que se encarga de borrar y adicionar bits (corrección) en el registro de salida según sea el resultado de la comparación, como se ejemplifica en la figura 19 (b) para el caso de un convertidor de 3 bits.

En la figura 19 (a) también se indica como se puede operar el convertidor en forma bipolar al agregar un resistor de precisión entre la fuente de referencia y la entrada del comparador para restar la mitad de la corriente a escala total en la entrada como se explicó en la sección 9.4. Algunos convertidores tienen construido internamente este resistor de forma que la operación bipolar se consigue simplemente mediante conexiones internas.

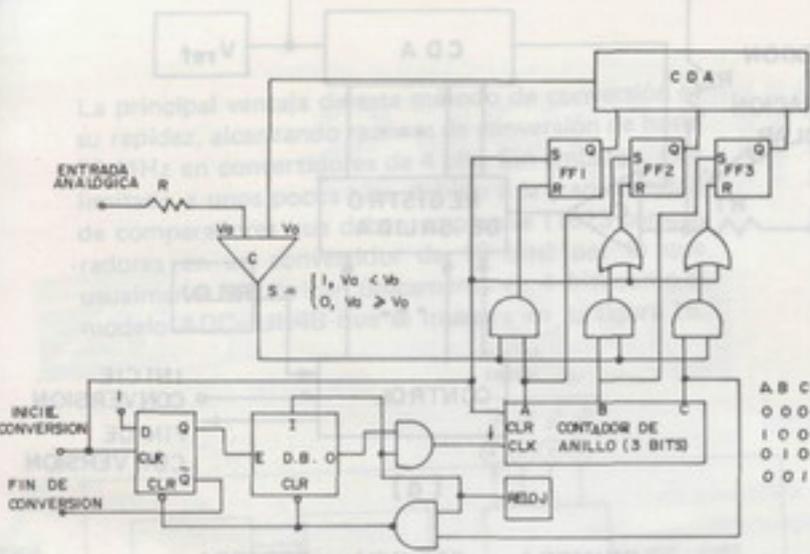


FIGURA 20

En la figura 20 se muestra el diagrama de un convertidor de aproximaciones sucesivas de tres bits. La conversión comienza enviando un pulso al terminal INICIE CONVERSION. Este pulso limpia el contador de anillo, lo mismo que los flip-flap FF2 y FF3. También pone en uno el flip-flop D. Este último habilita el detector de borde activo* del reloj "D. B", con entrada I y salida O. La salida de este dispositivo se hace uno cuando se detecta el borde decreciente del reloj y se mantiene en ese estado mientras no se active el terminal CLR. Esto permite que los pulsos del reloj pasen hasta el contador de anillo.

Antes del siguiente pulso de reloj, el valor FF1, FF2, FF3 = 100 es convertido en el valor analógico correspondiente para ser comparado con el voltaje analógico de entrada. La salida "S" del comparador, será cero o uno dependiendo de si $V_a \geq V_o$ o si $V_a < V_o$

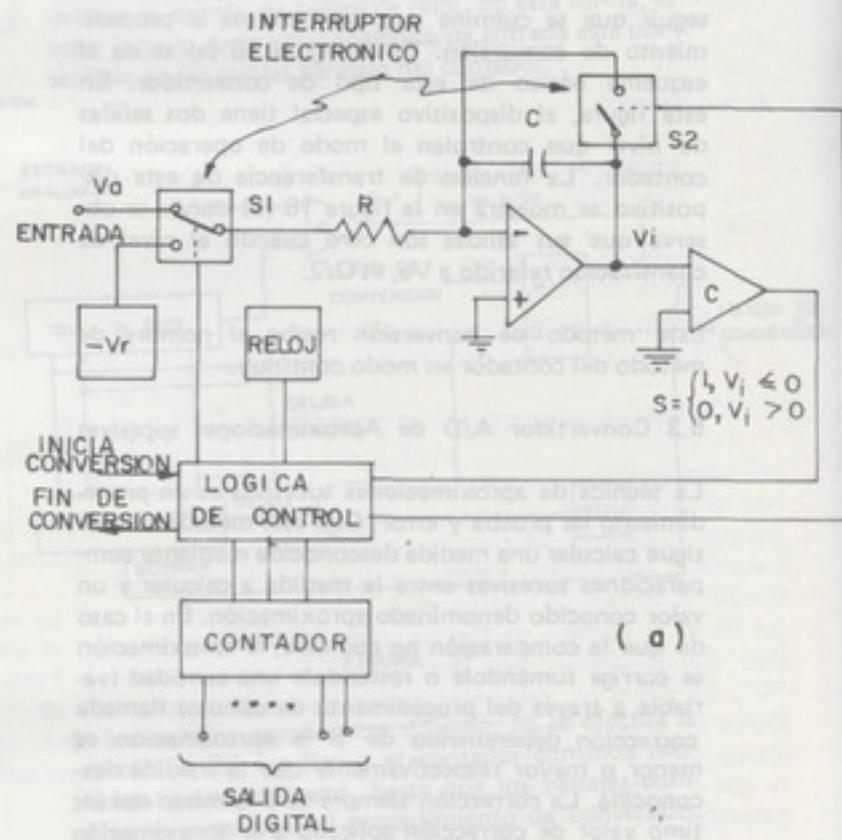
El siguiente pulso de reloj activa el contador de anillo haciendo A,B,C = 100. De este modo el flip-flop FF1 se mantiene en uno o se cambia a cero de acuerdo al valor de "S". A la vez, el flip-flop FF2 se pone en uno con el fin de probar con el siguiente bit más significativo. El nuevo valor de FF1, FF2, FF3 se alimenta al convertidor D/A para repetir el proceso durante dos pulsos de reloj más, después de los cuales, el valor contenido en FF1 y FF3, representa el valor convertido del voltaje analógico en la entrada. Cuando el valor lógico de la salida "C" del contador de anillo y el reloj son ambas uno, se reponen, tanto el flip-flop D como el dispositivo "D.B". Con esto, el terminar FIN DE CONVERSION vuelve a ser uno para indicar tal condición.

*Este dispositivo se coloca con el fin de espaciar los suficientes el pulso de inicio de conversión con respecto al primer pulso de reloj en el contador de anillo, ya que no existe ninguna relación de sincronía entre ellos.

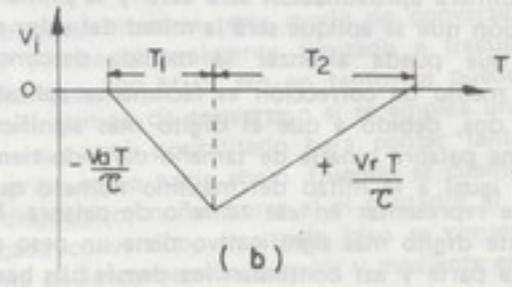
Este método es el más utilizado debido a que goza de una combinación de velocidad y resolución altas. Como se puede ver, este tipo de convertidor opera con un tiempo de conversión fijo por bit, independiente de la entrada analógica. Su salida puede ser serie o paralelo para alcanzar tiempos de conversión de hasta 100 ns por bit.

5.4 Convertidor de doble pendiente.

Este tipo de convertidor opera basándose en el método indirecto de convertir un voltaje en un período de tiempo, medido en este caso por un contador. Existen diferentes tipos de convertidores que utilizan el principio de integración o de rampa con una hasta tres rampas, siendo todos variación del principio básico. Lo que generalmente se usa es una doble rampa o doble pendiente cuyo método se emplea en la mayoría de los voltímetros digitales y en los llamados paneles digitales de medición. Las ventajas de este método son su relativo bajo costo, simplicidad, buena exactitud y linealidad, y excelentes características de rechazo de ruido.



(a)



(b)

El diagrama básico de un convertidor de este tipo se muestra en la figura 21 (a). La conversión se inicia cuando se aplica un pulso al terminal INICIE CONVERSION. Este pulso es interpretado en la lógica de control para limpiar el contador binario, para descargar el capacitor C mediante el interruptor S2, para conectar el voltaje de entrada V_a al integrador analógico, y para poner el nivel correspondiente en el terminal FIN DE CONVERSION. A partir de este momento, se empieza a integrar la muestra del voltaje analógico de entrada. Si $\tau = RC$ es la constante de tiempo del integrador, su salida V_i será $V_i = -t/\tau V_a$ (véase la figura 21 (b)). Cuando esta rampa cruza el umbral del comparador (igual a cero voltios), el tren de pulsos del reloj es dirigido hacia el contador, que avanza hasta una cuenta predeterminada que se alcanza en un tiempo T_1 . En este punto el valor de la integración será $V_i = -(T_1/\tau) V_a$. Seguidamente, la entrada del integrador se conmuta hacia el voltaje de referencia, $-V_r$ y se limpia de nuevo el contador para de inmediato iniciar un nuevo conteo. El voltaje de integración será ahora $V_i = + (t/\tau) V_r$ como se inicia en la figura 21 (b). Cuando V_i alcanza el valor cero, ha transcurrido un tiempo T_2 y se detiene el avance del contador merced a la señal de detección enviada por el comparador.

Dado que la primera rampa parte de cero hasta el valor de voltaje que se alcance en el tiempo T_1 y que la segunda rampa parte de este último valor para finalmente llegar a cero, se concluye que el valor de ambas integraciones (realizadas en tiempos diferentes) ha de ser igual: $(T_1/\tau) V_a = (T_2/\tau) V_r$. De aquí puede notarse que la cuenta almacenada en el contador es proporcional al voltaje de entrada, o sea, $T_2 = (V_a/V_r) T_1$. La lectura del convertidor A/D puede hacerse directamente en el contador cuando $V_r = T_1$ voltios ya que en este caso, la cuenta almacenada en el contador es numéricamente igual al voltaje analógico V_a .

El final de la conversión es indicado a través del terminal FIN DE CONVERSION al complementarse su valor lógico. El método de la doble pendiente tiene una serie de características importantes propias de la técnica de conversión empleada. Por ejemplo, la exactitud de la conversión es independiente de la frecuencia del reloj y del valor del capacitor de integración, en tanto permanezca estable dentro del período de conversión, y depende solo de la actitud y la estabilidad de la fuente de referencia. También la resolución está básicamente limitada por la resolución analógica del convertidor. La principal desventaja de este método es que requiere un tiempo relativamente largo para realizar la conversión.

9.6 ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE CONVERTIDORES REALES.

Es conveniente recordar que la señal de entrada en un convertidor A/D y la palabra binaria de entrada en

un convertidor D/A, deben mantenerse estables mientras se realiza la conversión. En el caso de un CAD, si la señal de entrada varía lentamente en comparación con el tiempo de conversión, los errores que se producen por causa de esta variación son despreciables en ciertas aplicaciones. Lo mismo podría decirse para el caso de un CDA, si los valores digitales producen una señal analógica que varía suavemente. Cuando no es este el caso, los errores que se producen pueden alcanzar magnitudes considerables y se pierde la fiabilidad del sistema.

En el caso de los CAD este problema se resuelve empleando un retenedor como se explicó en la sección 9.3. Unos pocos convertidores ya traen el retenedor como parte integrante del dispositivo. Cuando no es así, debe adquirirse el retenedor como una unidad aparte y acoplarlo adecuadamente al convertidor. Si se desea muestrear la señal de entrada tantas veces como lo permita el convertidor, se puede emplear la señal de fin de conversión para activar el retenedor sosteniendo esta señal el tiempo suficiente para que éste reaccione (la suma del tiempo de apertura más el tiempo de adquisición del retenedor).

En convertidores D/A, los cambios de una palabra digital a otra, producen una serie de valores transitorios causados por la rapidez o lentitud de respuesta de unos bits en la palabra respecto a los restantes. Cuando el convertidor tiene una respuesta muy rápida, estos valores transitorios pueden reflejarse en la salida analógica como picos de voltaje de corta duración, que en algunas aplicaciones es conveniente eliminar. En la mayoría de los casos, el problema se resuelve colocando un retenedor en la salida del convertidor que se abre cuando los voltajes transitorios han desaparecido. Aún así, esta no es la solución deseable en aplicaciones más críticas, como por ejemplo en el caso de pantallas de tubo de rayos catódicos rápidas o en instrumentos de prueba o medida donde se requieren cambios monótonos en la salida. En estos casos particulares, se acostumbra eliminar los transitorios de voltaje colocando un supresor de picos a la entrada del convertidor, unidad que ya viene incluida en unos pocos convertidores.

Una buena parte de los convertidores A/D o D/A actuales vienen encapsulados en armazones de circuito integrado con patas en doble fila paralela, organizados en 16, 18, 24 y 32 patas. Sin embargo, otra parte considerable no viene encapsulado en la forma normalizada de los circuitos integrados. Estos vienen en armazones rectangulares cuyas dimensiones más comunes son 2 x 1, 2 x 2, 3 x 2, y 4 x 2 pulgadas.

Las características más usuales de los convertidores D/A y A/D se muestran en las tablas 3 y 4 para los tipos de convertidores estudiados. Los valores que se encuentran en esas tablas deben interpretarse en forma general, en el sentido de que los ámbitos mostrados están determinados por valores extremos no absolutos. La exactitud de un convertidor como puede

TABLA 3: ESPECIFICACIONES GENERALES DE LOS CONVERTIDORES D/A.

METODO EMPLEADO	SALIDA	RESOLUCION	EXACTITUD (% VALOR MAX)	TIEMPO DE ASENTAMIENTO	CODIGO DE ENTRADA (1)	AMBITOS DE SALIDA	LINEALIDAD (2)	COEFICIENTE DE TEMPERATURA	ALIMENTACION DE POTENCIA	PRECIO APROX. (3)
Red en Escalera	NI OH OHE OHE	8, 10, 12, 14 bits	0.005 - 0.2 %	25 - 500 ns	Bin.	0 a +5mA 0 a +10mA ± 1 mA ± 2.5 mA	1/2D(-)s 1 D(-)s	10 - 20 ppm/°C	+5V +15V +15V	\$ 8 - \$200
	VOLTAJE	8, 10, 12, 14, 16 bits	0.005 - 0.2 %	5-30 μs	Bin, BCD, Bin N, BCD N	0 a -10V 0 a -5V 0 a +5V 0 a +10V ± 2.5V ± 5V ± 10V	1/2 D(-)s 4 D(-)s	10 - 30 ppm/°C	± 15 V ± 15V, +5V	\$ 70 - \$ 130
Red de Resistencias	NI OH OHE OHE	13, 14, 15, 16 bits	0.0015 - 0.006 %	1 μs	Bin N	0 a +2mA ± 1 mA	1/2D(-)s 1D(-)s	1.5 ppm/°C	± 15V	\$ 250 - \$ 300
	VOLTAJE	12, 16 bits	0.003 - 0.01 %	600 ns - 35 μs	Bin, BCD C2 Bin N, BCD N	0 a -10V 0 a +5V 0 a +10V ± 2.5 V ± 5 V ± 10 V	1/4D(-)s 1/2D(-)s 4 D(-)s	15 - 35 ppm/°C	± 15 V + 15V, + .5V	\$ 60 - \$ 250

NOTAS:

- 1.- Bin = Binario puro o binario desplazado, C2 = complemento de dos, BCD= decimal codificado en binario, Bin N.= binario negado, BCDN = decimal codificado en binario negado
- 2.- D(-)s = dígito menos significativo
- 3.- Al año 1978. El valor varía de acuerdo a las características del dispositivo.

TABLA 4: ESPECIFICACIONES GENERALES DE LOS CONVERTIDORES A/D.

METODO EMPLEADO	RESOLUCION	EXACTITUD (% VALOR MAXIMO)	TIEMPO DE CONVERSION	CODIGO DE SALIDA(4)	AMBITO DE ENTRADA	LINEALIDAD(2)	IMPEDANCIA DE ENTRADA	COEFICIENTE DE TEMPERATURA	ALIMENTACION DE POTENCIA	PRECIO APROX.(3)
SIMULTANEO PARALELO	3,4,6 ¹ ,8 bits	0.4 - 6%	20-100 ns	Bin.	+ 2.5 V + 1.28 V C a -2.56V	1/2 D(-)s 1 D(-)s	100 -160Ω	25 - 50 ppm/°C	+ 5V o ±15,+5V	\$ 180 - \$ 900
CONTADOR	8,10,12 bits	0.01-0.2%	500 μs - 20 ms	Bin, BCD	0 a +10V, ± 5 V	1/2D(-)s	200K-2MΩ	40 ppm/°C	+ 5 V	\$ 11 - \$ 35
APROXIMACIONES SUCESIVAS	8,10,12,14 bits	0.005- 0.02%	1 - 300 μs	Bin N Bin N C2,C2N BCD	0 a -5V 0 a -10V 0 a +5V 0 a +10V 0 a +20V ± 2.5 V ± 5 V ± 10 V	1/2D(-)s	500 -20K	10 - 50 ppm/°C	+9 a+15V; ±9 a±15V o ±15V,+5V	\$ 80 - \$ 400
DOBLE PENDIENTE	8,10,12,14 bits	0.01-0.2%	300 μs - 230 ms	Bin SM BCD SM	+ 1V + 2V + 5V + 10V	0.01 - 0.02 %	10K-100M	10 - 50ppm/°C	+5V o ±15V,+5V	\$ 80 \$ 180

NOTAS:

- 1.- Con las técnicas híbridas explicadas en la sección 9.5.1.
- 2.- D(-)s = dígito menos significativo
- 3.- Al año 1978. El valor varía dependiendo de las características del dispositivo
- 4.- Bin = binario puro o binario desplazado, C2 = complemento de 2, BCD= decimal codificado en binario
Bin N= binario negado, C2N= complemento de dos negado, Bin SM= binario en magnitud y signo, BCD SM= decimal codificado en binario en magnitud y signo

verse de la tabla, se expresa como un porcentaje del valor máximo de su salida. Este valor incluye el error de cuantización, el ruido digital incluyendo el presente en la fuente de referencia, desviaciones de la linealidad y otros.

El código de entrada (salida) para convertidores D/A (A/D) representa el tipo de código programado para la señal digital. En los convertidores capaces de funcionar en varios códigos, el código de trabajo se selecciona alamblando adecuadamente los terminales dispuestos para este fin. En general, los niveles de voltaje digitales son definidos para conexión directa con algún tipo de familia lógica, tal como TTL, ECL u otras.

El coeficiente de temperatura expresa la variación de la exactitud con la temperatura, y está referido al valor máximo del voltaje analógico. A modo de ejemplo, si a un convertidor A/D con coeficiente de temperatura de 20 ppm/°C se aplica una señal de 10 V a 75°C, resultará un error de $(20 \times 10^{-6}) (10V) (75-25) = 10 \text{ mV}$.

6.1 Descripción de convertidores específicos.

Para finalizar este capítulo se darán a continuación ejemplos de convertidores A/D y D/A comerciales.

6.1.1. Convertidor Digital analógico DA1200.

En la figura 22 se muestra el diagrama de bloques y la configuración externa del CDA número DA1200 fabricado por National Semiconductor Corp. Este es un convertidor de 12 bits que emplea una red de resistencias ponderadas que junto con el amplificador operacional presenta salidas de corriente y de voltaje.

La palabra digital de entrada puede ser binario complementado o BCD complementado, en niveles TTL o CMOS. Cuando se opera en modo de voltaje, los niveles de salida que se obtienen son: 0 a 10 V, 0 a 20V y $\pm 10V$, sin agregar componentes externos. En modo de corriente se obtiene 0 a 2.0475 mA, $\pm 1.024 \text{ mA}$ (para binario complementado) y 0 a 1.24875 mA, $\pm 0,62 \text{ mA}$ (para BCD complementado).

La operación unipolar en modo de voltaje se consigue manipulando los terminales 16, 17 y 19. Así por ejemplo, si se conectan juntos los terminales mencionados: $V_{sal} = (0 \text{ mA a } 2.0475) (10K, 10K)/(10K + 10K) = (0V \text{ a } 10.237 \text{ V})$.

La operación bipolar se logra mediante la técnica explicada en la sección 9.4, en este caso, conectando una fuente de referencia a los terminales 16 y 17, según convenga. Si el voltaje de referencia (termi-

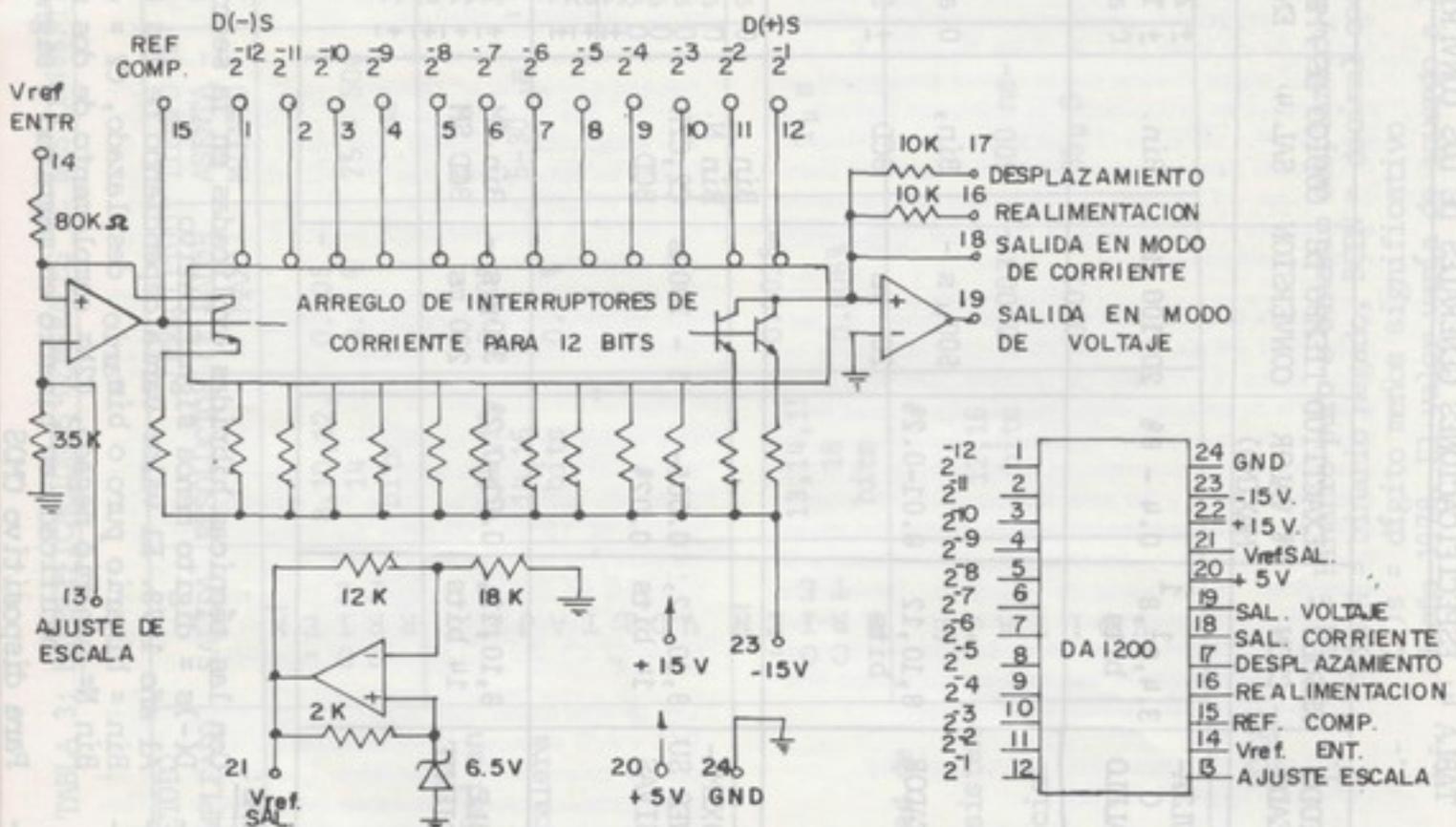


FIGURA 22

nal 21) se conecta al terminal 17 y se unen los terminales 16 y 19, el voltaje de salida será:
 $V_{sal} = (0 \text{ a } 2.0475 \text{ mA}) 10K - 10.24V.10K/10K$, o sea: $V_{sal} = 10.24 \text{ a } + 10.235 \text{ V}$.

Técnicas similares se aplican para operación unipolar o bipolar en modo de corriente.

6.1.2 Convertidor Analógico a Digital ADC-HS12B.

El CAD ADC-HS12B es un convertidor de 12 bits que emplea la técnica de aproximaciones sucesivas para realizar la conversión. Este convertidor, fabricado por Datel Systems Inc., incluye un retenedor, una fuente de referencia de precisión y un circuito de reloj (Ver figura 23). El retenedor tiene un tiempo de adquisición de 6 microsegundos para un cambio de 10 V en la entrada y el tiempo de conversión del CAD es de 8 microsegundos.

Los ámbitos de voltaje de entrada son: 0 a 5V, 0 a 10V, $\pm 2.5V$, $\pm 5V$ y $\pm 10V$ programados mediante conexiones externas a los terminales, según se indica en la tabla 5.

La codificación de salida es binario complementado para operación unipolar y binario desplazado complementado para operación bipolar disponiéndose la salida en forma serie o paralelo.

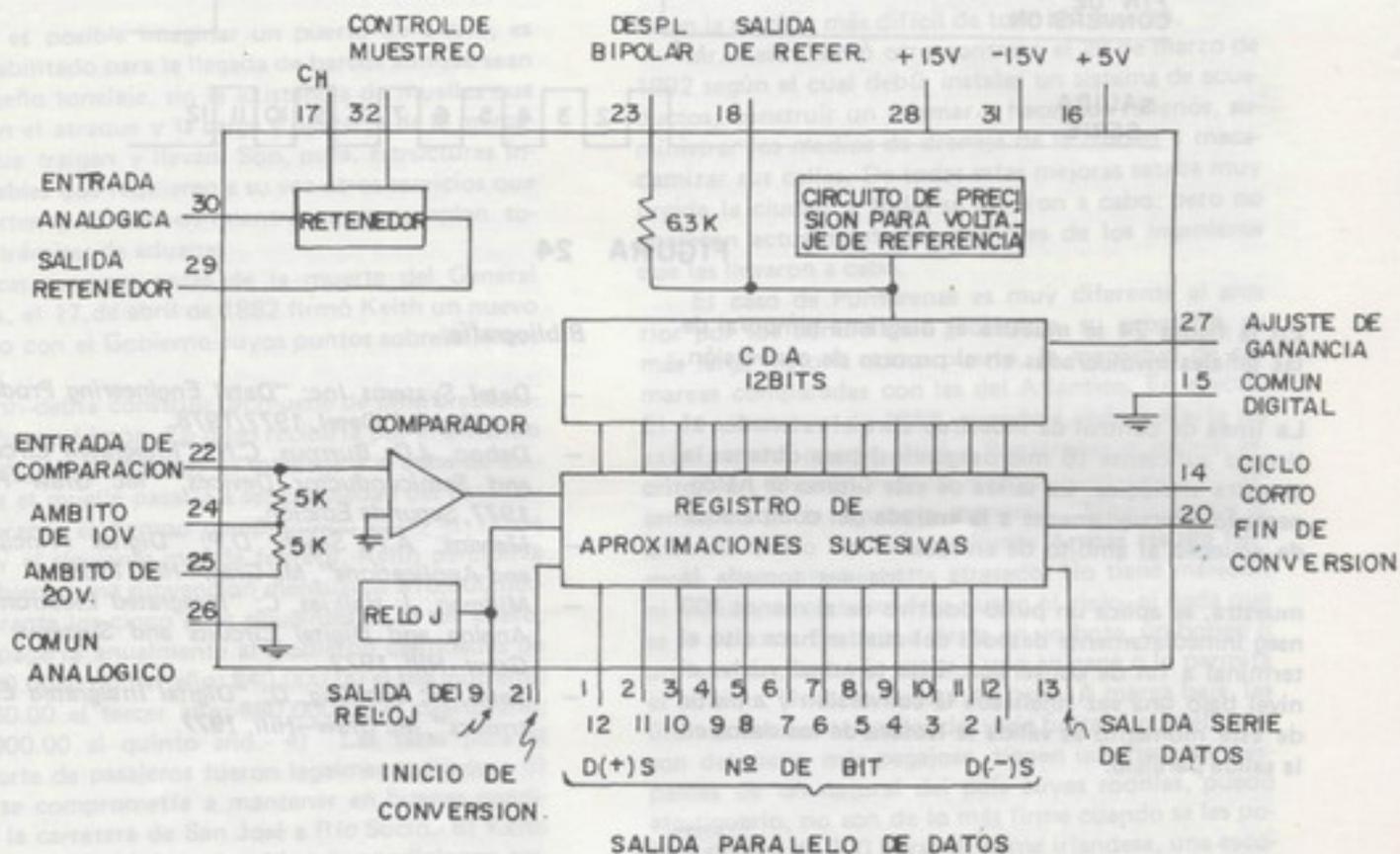


FIGURA 23

TABLA 5.

ÁMBITO DEL VOLTAJE DE ENTRADA	TERMINALES QUE DEBEN CONECTARSE JUNTOS.		
	29 y 24	22 y 25	23 y 26
0 a +5 V	29 y 24	22 y 25	23 y 26
0 a +10V	29 y 24	-- -- --	23 y 26
+ 2 V	29 y 24	22 y 25	23 y 22
+ 5 V	29 y 24	-- -- --	23 y 22
+ 10 V	29 y 25	-- -- --	23 y 22

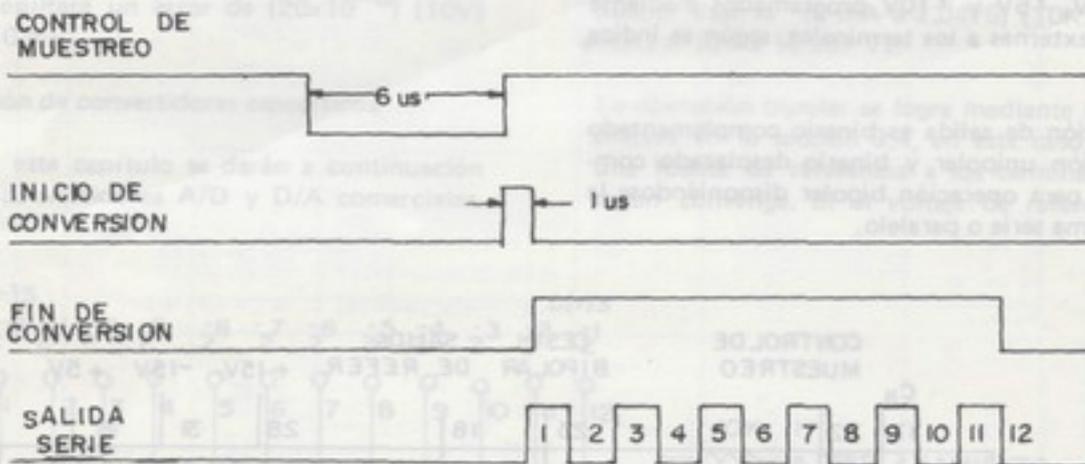


FIGURA 24

En la figura 24 se muestra el diagrama temporal de las señales involucradas en el proceso de conversión.

La línea de control de muestreo abre el retenedor el tiempo suficiente (6 microsegundos) para obtener la muestra analógica. La salida de este último se ha conectado adecuadamente a la entrada del comparador de acuerdo al ámbito de entrada.

Una vez tomada la muestra, se aplica un pulso positivo de al menos 100 nseg inmediatamente después del cual se hace alto el terminal a fin de conversión. Este terminal vuelve al nivel bajo una vez finalizada la conversión y a partir de este momento es válida la lectura de los datos en la salida paralelo.

Bibliografía:

- Datel Systems Inc; "Datel Engineering Product Handbook," Datel, 1977/1978.
- Deboo, J.G; Burrous, C.N; "Integrated Circuits and Semiconductor Devices," Mc Graw-Hill, 1977, Segunda Edición.
- Malvins, A.P; Seach, D.P; "Digital Principles and Applications", Mc Graw-Hill, 1969.
- Millman, J; Halkias, C; "Integrated Electronics: Analog and Digital Circuits and Systems; Mc Graw-Hill, 1972.
- Taub, H; Schilling, D; "Digital Integrated Electronics", Mc Graw-Hill, 1977.

Apuntes para una HISTORIA DE LA INGENIERIA EN COSTA RICA 1502 - 1903

ING. HERNAN GUTIERREZ BRAUN

CUARTA PARTE

MUELLES

No es posible imaginar un puerto de altura, es decir, habilitado para la llegada de barcos aunque sean de pequeño tonelaje, sin la existencia de muelles que permitan el atraque y la carga y descarga de la mercadería que traigan y lleven. Son, pues, estructuras indispensables que requieren a su vez otros servicios que transporten y almacenen mientras no se cumplan todos los trámites de aduana.

Pocas semanas antes de la muerte del General Guardia, el 17 de abril de 1882 firmó Keith un nuevo contrato con el Gobierno cuyos puntos sobresalientes eran:

- 1) Keith debía construir un muelle de pino creosotado en Puerto Limón. En pago recibiría por el arriendo la mitad de los derechos de muellaje y al cabo de cinco años el muelle pasaría a ser propiedad del Estado.-
- 2) Durante el tiempo comprendido entre el 1º de mayo y el siguiente mes de febrero, Keith percibiría del Gobierno una subvención mensual de \$10,000.00.-
- 3) Durante los cinco años siguientes al 1º de enero, Keith pagaría anualmente al Gobierno cantidades de \$20,000.00 el primer año; \$40,000.00 el segundo año; \$60,000.00 el tercer año; \$80,000.00 el cuarto año; \$100,000.00 el quinto año.-
- 4) Las tasas para el transporte de pasajeros fueron legalmente fijadas.-
- 5) Keith se comprometía a mantener en buenas condiciones la carretera de San José a Río Sucio.-
- 6) Keith gozaría de prioridad, en igualdad de condiciones, respecto a cualesquiera planes que se hicieran para completar el ferrocarril hasta San José, que todos conside-

raban la sección más difícil de todo el trayecto.

Mr. Keith firmó otro contrato el 28 de marzo de 1892 según el cual debía instalar un sistema de acueductos, construir un tajamar y hacer los rellenos, suministrar los medios de drenaje de la ciudad y macadamizar sus calles. De todas estas mejoras estaba muy urgida la ciudad y todas se llevaron a cabo; pero no aparecen actualmente los nombres de los ingenieros que las llevaron a cabo.

El caso de Puntarenas es muy diferente al anterior por sus condiciones geológicas, su geografía, su más larga historia como puerto, la magnitud de sus mareas comparadas con las del Atlántico. En efecto. El 11 de marzo de 1858, cuando Limón todavía no existía como puerto, llegó a Puntarenas el viajero escritor Mr. Thomas Francis Meager quien relató su desembarco de la siguiente manera. "Mirado desde el ardiente Golfo de Nicoya, Punta Arenas resulta hermoso, pero está bastante atrasado. No tiene môlecón ni muelle, ni embarcadero nuevo ni viejo, ni nada que se le parezca. Se baja a tierra en un bote, un bongo ó un lanchón, como le venga a uno en gana ó lo permita el bolsillo. Un bote cuesta un peso. A marea baja, las últimas cincuenta yardas del viaje hasta el pueblo, que son del cieno más pegajoso, tienen que hacerse a espaldas de un natural del país cuyas rodillas, puedo atestiguarlo, no son de lo más firme cuando se les pone a prueba de 200 libras de carne irlandesa, una escopeta de dos cañones y unas botas de montar por año-

didura".

Un Señor Ingeniero Machán, de cuya vida y milagros no he podido obtener mayor conocimiento, expuso al Gobierno de Mora el problema del embarcadero que cada día resultaba de más urgente solución y con buen criterio desechó varias proposiciones para construirlo en el Estero y abogó decididamente por uno metálico del lado del mar.

Tras muchos estudios é indecisiones fué Don Jesús Jiménez quien, con todo entusiasmo y energía acostumbrada, emitió un decreto el 25 de noviembre de 1864 ordenando la construcción del muelle. Las condiciones económicas del momento no permitieron iniciar de inmediato la obra; pero en su segunda administración firmó un contrato con el Señor Benjamín Keeney, quien se comprometió a darlo concluído en el término de un año. Este convenio fué firmado el 1º de abril de 1870; pero el 27 de ese mismo mes Don Jesús fué derrocado por un golpe de estado. Como una consecuencia política natural en semejantes casos, muchas personas de representación en el país, en su afán inmoderado por desacreditar la administración caída, presentaron memoriales a Guardia para que trasladara el puerto a cualquier otro lugar. Afortunadamente Guardia no prestó oídos a tan malas consejas y apoyó el decreto de Don Jesús y más bien celebró un arreglo con Don Adolfo Knöhr en virtud del cual compró éste el muelle contratado con Keeney para explotarlo por veinte años. Según estudio del Lic. Don Cleto González Víquez esta operación resultó mala para el Estado y fué rescindida, mediante indemnización, a principios de 1871. Sin embargo el muelle se construyó dándole mayores dimensiones que las convenidas anteriormente y el 4 de enero de ese año se contrató con el Señor Peter Arley la construcción de la Aduana y en la misma fecha se firmó otro con el Señor Knöhr y Don Antonio Valleriembra para la construcción de un muelle de hierro el cual sirvió hasta el año 1929 en que fué sustituído por el actual.

CAÑERIAS

Problema difícil no fué abastecer con agua potable las ciudades de Cartago, Heredia y Alajuela pues las fuentes de captación estaban relativamente cercanas y la topografía de los terrenos vecinos permitían su fácil conducción.

De las fuentes de abastecimiento a las poblaciones el agua fué conducida por canales abiertos que recogían en su trayecto toda clase de impurezas, particularmente durante las épocas de lluvia cuando eran lavados los terrenos adyacentes, haciéndola impropia para el consumo humano y tan solo conveniente para los demás usos domésticos. Al aumentar las poblaciones se dificultó más la distribución del agua y fué necesario pensar en la construcción de cañerías que con el andar del tiempo habrían de conducir a los costosos y complicados sistemas actuales de purificación y distribución.

San José fué menos favorecido por la naturaleza que las otras ciudades en este sentido. Las fuentes se

encontraban lejos y los ríos habían abierto cauces profundos que hacían costoso el aprovechamiento de sus aguas. Ya vimos cómo en 1751 fué traída el agua por primera vez por una zanja abierta. Más tarde fué indispensable ampliar la obra y mejorar la distribución del agua llevándola a cada casa. Con este motivo el Gobernador Acosta en 1802 inició la idea y levantó una información para establecer la necesidad de mejorar y ampliar el sistema de conducción de agua, calcular su costo y estudiar el modo de requerir los medios para su ejecución. Como ocurre a menudo en estos casos, las personas pudientes no secundaron tales afanes que a ellos mismos, más que a nadie, traían provecho y la contribución creada en 1815 para este objeto fué cubierta únicamente por los pobres, mientras que las personas acomodadas contribuyeron, en suma, con quince pesos y tres reales (1). Alrededor de 1829 se concluyó el trabajo. Las aguas se distribuían en varias acequias que recorrían una por una todas las casas surtiéndolas de agua para los usos ordinarios y para obtener agua potable en las casas más pudientes se usaban filtros de piedra porosa que al parecer dieron muy buen resultado.

A los ojos de la Ingeniería Sanitaria moderna no podía ser más desastroso aquel sistema de distribución de agua. Por ser caudalosas sustituían a los desagües subterráneos, por ellas discurrían las aguas pluviales y las de los desagües de las cocinas y lavaderos, sin dar lugar a empozamientos ni a la descomposición de materias orgánicas. Tales acequias se encontraban por lo regular alejadas de los dormitorios de las casas y no ejercían mal efecto a causa de la humedad.

El proyecto para dotar a San José de una mejor cañería se inició durante la administración de Don Juan Rafael Mora, quien vendió gran parte del potrero de Las Pavas, perteneciente a la ciudad de San José, con ese objeto é hizo un contrato con dos empresarios para proceder a su ejecución. Después de haber llegado mucha parte del material necesario, se paralizó la ejecución del proyecto por haberse suscitado diferencias entre el Gobierno y los empresarios. En virtud de ejecutoria judicial se le adjudicó al Gobierno todo aquel material, siendo cedido luego a la Municipalidad, con promesa del Gobierno de hacer venir todo el material restante por medio de una contribución obligatoria entre los vecinos de San José. En 1865 se inició la obra con la construcción de los tanques, dos años después se comenzó la distribución de la tubería por la ciudad y la obra se terminó en 1869.

El agua para surtir los tanques se trajo desde el Río Tiribí, a dos leguas y media de San José, por una zanja abierta y recorría diferentes caseríos antes de llegar a la capital. A su paso recogía las aguas pluviales de los campos, de los caminos y de los interiores de las casas rurales; en su trayecto las aguas se utilizaban para toda clase de necesidades de los habitantes, entre otras para el lavado de ropas y hasta animales muertos, grandes y pequeños, se encontraban en ella con frecuencia. Los tanques, en las inmediaciones de San José, no estaban construídos de manera que el agua se pudiera filtrar sino que se limpiaba de modo imper-

fecto por decantación en un sistema de pilas situadas en gradería. El agua que llegaba a las casas era bien sucia y a veces de un olor insoportable por la descomposición. Esta circunstancia, unida al hecho de que las acequias fueron abolidas tan pronto se construyó la cañería sin sustituirlas por un adecuado sistema de cloacas, hizo que la cañería significara un retroceso en el sentido puramente higiénico, si bien no en el de la comodidad. Por estas razones era la Ciudad de San José, alrededor de 1870, la de peores condiciones higiénicas en Costa Rica.

Las otras ciudades no tardaron en seguir el ejemplo de San José. Cartago concluyó su cañería en 1874; Heredia en 1879; Alajuela en 1880; Limón y Liberia en 1899. Cuenta la tradición que en este último lugar la gente se negaba a trabajar en la cañería y que Don Rafael Yglesias se vió obligado a dar de alta a todos y a ponerlos a trabajar bajo régimen militar. Allí se cometió el mismo error que en San José de no construir de antemano los desagües necesarios y el suelo arenoso y seco se convirtió en húmedo y poco permeable, lo que dió origen a charcos de agua sucia que no es raro influyeran en la aparición de la fiebre amarilla que antes no había existido en aquel lugar. Se confirmó así una vez más la sabia ley de que toda medida provechosa, ejecutada a medias, puede ser más nociva que no ejecutada. En Limón se tuvo mucho acierto en estas cosas y fué la primera ciudad de Costa Rica que tuvo su buen sistema de cloacas. Lo malo fué que el agua de la cañería era insuficiente para mantenerlas limpias y los gases acumulados en su interior mantenían malos olores en la ciudad.

Con fecha anterior a 1890 apareció un plano para la construcción de la cañería de San José elaborado por el ingeniero mejicano Don Angel Miguel Velázquez, quien realizó en Costa Rica muy buena y extensa labor profesional digna de encomio.

Este Señor Ingeniero y Arquitecto, mejicano de nacimiento, fué una de las figuras más distinguidas de las colonias extranjeras en Costa Rica y la más relevante en su profesión durante la época en que la ejerció en esta su segunda patria.

Hizo en New York sus primeros estudios en ciencias y los completó en Europa donde fué discípulo del distinguido ingeniero y arquitecto del Rey Víctor Manuel, Doctor Don Saberie Cavallari. Terminados sus estudios regresó a su patria, incorporándose en la Facultad de Ingenieros Civiles y Arquitectos de México donde presentó un examen tan brillante que le fueron otorgados un diploma y una medalla de honor.

Contaba apenas veinticinco años de edad cuando fué llamado a Guatemala para fundar la Escuela de Bellas Artes, pero las rivalidades surgidas entre esta república y El Salvador impidieron la realización del proyecto. Velázquez cambió su residencia trasladándose a esta república donde fué buen colaborador del Gobierno del General Gerardo Barrios, cuya caída y muerte lo impulsó a buscar un nuevo hogar, encontrándolo aquí en Costa Rica donde vivió hasta su muerte, ocurrida en esta capital. Casó en ésta con Doña Angelina Castro, hija del Dr. Don José María Castro

Madríz.

La competencia profesional y la exquisita cultura del Señor Velázquez le permitieron abrirse campo muy pronto y atraerse las miradas de los gobernantes que supieron valerse de sus servicios, siendo la administración del Dr. Castro la que mayormente los aprovechó.

Su actuación profesional quedó consagrada por obras de capital importancia. Durante varios años fué Director General de Obras Públicas; trazó y construyó la entonces famosa carretera a Cartago y la cañería de esta capital; casi todos los puentes de mampostería construidos en esa época; el edificio que sirvió durante algunos años de Palacio Presidencial; reformas importantes al trazado del Ferrocarril al Pacífico y, encomendado para ello por el Presidente Guardia, trazó el plano oficial que sirvió de base para el asiento de la Ciudad de Limón.

Prestó también especial atención a las obras de comodidad é higiene públicas, siendo proyecto u obra suya la primera cañería de San José antes del año 1890.⁽¹⁾ Tantas obras planeadas y llevadas a cabo por el Ingeniero Velázquez en una época tan difícil como aquella lo hacen acreedor a que Costa Rica conserve su memoria con veneración y respeto!

(1) Por último, fué autor de un tratado elemental de matemáticas para servir de texto en la Universidad de Santo Tomás en la cual fué profesor.

IGLESIA METROPOLITANA DE SAN JOSE

La historia de la Iglesia Metropolitana de San José está íntimamente ligada a la de nuestra ciudad capital. Se inició por la necesidad de un lugar de oración a donde pudiesen acudir gentes alejadas de otro centro bien atendido en lo espiritual, que les permitiera cumplir debidamente con sus deberes y prácticas religiosas. Primero fué una pequeña, sencilla y pobre ermita de paja. Con el aumento de población fué creciendo su importancia hasta el momento actual en que un viejo templo que va a cumplir pronto cien años de vida comparte sus servicios con otros más jóvenes construidos en diversos sectores de la ciudad.

En la época del descubrimiento fué conocido por los españoles el Valle Central con el nombre de Valle del Abra y fué muy apreciado por la bondad de su clima, su topografía, la abundancia de sus ríos, la feracidad de sus tierras que permitían toda clase de cultivos.

A principios del siglo XVIII, en 1712 para ser más exactos, el Gobernador de Costa Rica Don Lorenzo Antonio de la Granda envió a Su Majestad un informe del cual tomo la siguiente descripción de la parte oriental del Abra que muestra claramente la situación de sus principales poblaciones.

"Distante de la Ciudad de Cartago, á la parte del Sur, hay muchas haciendas de vecinos que tienen su asistencia en ellas, por que lo templado del temperamento es cómodo: a este sitio nominan el Valle de Barba, por estar aquí un pueblo de naturales Indios llamado Barba. Hase fundado de esta vecindad una población llamada la Villa, donde se mantiene un cura por el Consuelo del pasto espiritual de sus habitantes.

También hay un pueblo de Indios llamados Pacacas en otro territorio, que lo divide un río del de Barba: llaman valle de Pacaca; hay en este sitio poca vecindad. Tres leguas al Sur de Cartago están dos pueblos llamados Currirabá y otro Asserí, entre los cuales hay otra habitación nombrada Valle de Aserrí, de poca vecindad por residir la mayor parte en el valle nombrado Barva: en todos los parajes mencionados de toda mi Gobernación, pasada muestra general por noticiar a V. M. los vasallos que pueden manejar las armas, he hallado mil y doscientos hombres de todas las cualidades, aunque es verdad solo hay en esta provincia ciento y cincuenta armas de fuego, buenas y maltratadas, por falta de Armero, que lo retirado de estas provincias es la causa de que se padezcan”.

Un año antes, el 10 de mayo de 1711, el Señor Obispo Fray Benito Garret y Arloví dió una orden para que se construyeran oratorios ó ermitas donde pudieran oirse misas y recibir los santos sacramentos. Acatándola, el Presbº Don José de Chaves levantó un modesto oratorio en una propiedad que tenía en la margen del Río Torres: el primero que se levantó en la que habría de llegar a ser la Capital de la República.

En 1736 el Cabildo de León emitió un decreto instituyendo la ayuda de parroquia “De la Boca del Monte” y la construcción de una ermita dedicada al Santo Patriarca Señor San José, cuya imagen se veneraba ya en el oratorio del P. Chaves y ordenó al cura de Cartago, Presbº Don José Antonio Díaz Herrera, trasladarse al Valle de Aserrí y construyese una iglesia con ayuda de los vecinos. El padre cumplió el mandato; pero no vió coronados sus esfuerzos porque murió el 19 de mayo de 1737, víctima de una peste llamada “de las cejas” por los dolores que producía en ellas y que cobró muchas vidas en esa época. En seguida fué nombrado el Presbº Don Ermengildo de Alvarado y Girón como coadjutor de la ayuda de parroquia de San José de la Boca del Monte. Al año siguiente el Señor Vicario General Don José Vidaurre autorizó al Presbº Don Manuel Casasola y Córdoba para que bendijera é inaugurara la ermita, con lo cual quedó canónicamente instituida la ayuda de parroquia de San José de la Boca del Monte en el Valle de Aserrí.

Los dos pueblos extremos del valle, Barba en el norte, Aserrí en el sur y Curriravá hacia el oriente, formaron un solo curato en 1738, razón por la cual el cura presentó una exposición al Gobernador de la Provincia manifestándole que, siendo peligroso el tránsito a través de la montaña y sobre un camino frágil y que a inmediaciones de la Boca del Monte se hallaban algunas chacarillas de caña y casas de habitación dispersas, sería muy conveniente reunir las en un solo punto para formar una aldea.

La indicación tuvo buena acogida y poco después el Teniente de Aserrí publicó por bando una orden a fin de que todas las familias que se hallaren dispersas se reuniesen en la Boca del Monte, imponiendo severas penas a los que no lo hicieren en un plazo perentorio que fué ampliado a solicitud de algunos vecinos

para tener tiempo de recoger sus cosechas. Tal orden fué notificada a veintiun familias.

La ermita construída era pequeña, de paja y de ella diría el Señor Obispo Morel, años después, que era “la más estrecha, humilde é indecente de cuantas ví en aquella provincia,” y en 1755 dijo el P. José de Chaves, mencionado anteriormente, viejo de sesenta y seis años y con treinta de ministerio sacerdotal, que esa ermita se mantenía desierta y expuesta a descautos, así como a que se introdujeran animales y escaraban las sepulturas, aún con menosprecio de las sagradas imágenes.

El Ilmo. Sr. Obispo Don Pedro Agustín Morel de Santa Cruz hizo a Costa Rica una visita canónica en 1751 y al año siguiente elevó a conocimiento de S.M. C. el Rey Fernando VI una relación circunstanciada de todos los pueblos de Nicaragua y Costa Rica, documento muy interesante y detallado aunque se encuentran en él algunos errores de poca monta que no desdican del conjunto. De él son las siguientes líneas de importancia para nuestro tema.

“Regresé a Cartago de donde, el dos de Abril, salí en demanda de los demás pueblos situados a su Ocaso. Estuve de tránsito en los de Coó y Pilar, arriba expresados, é hice noche en el de Curridabá: tiene su asiento en un valle montuoso, iglesia y sacristía, oficinas y claustro para el doctrinero, todo de teja; diez y siete casas de paja y una de teja; cuatro calles lo forman; un alcalde, alguacil mayor dos regidores y un fiscal; treinta y seis familias, las treinta y cuatro de indios y las dos de ladinos, y ciento cuarenta y ocho personas. Su patrón y titular es San Antonio de Padua. La iglesia es muy estrecha, pobre y maltratada.

“... Pasé al pueblo de Aserrí, distante tres leguas del antecedente hacia el Sudoeste: tiene su situación en un alto limpio y divertido, iglesia, sacristía, oficinas para el doctrinero, Cabildo y tres casas de paja, veinte y tres pajizas y cuatro calles; la iglesia es más capaz y decente que la del otro; su titular San Luis, hay un alcalde, alguacil mayor, dos regidores y fiscal las familias cincuenta y siete, y las personas ciento ochenta y cinco.

“Estos dos pueblos son administrados por un doctrinero franciscano; reside en el otro, siendo éste la cabecera; el motivo que da es que Curridabá es saludable y Aserrí enfermizo.”

“... Cuatro leguas al Norte de Aserrí, en un llano muy ameno, está una población con el diminutivo de Villita, porque ahora se va formando. Compónese de once casas de teja y quince de paja, sin formar plaza ni calle. Faltábale agua y se ha conducido por acequias; la iglesia es la más estrecha, humilde é indecente de cuantas ví en aquella provincia; su titular San José. No hay Cura sino un coadjutor secular nombrado por el de Cartago. No tiene renta fija sino convencional. Ayúdale un clérigo presbítero, vecino de aquel valle. Trátase de erigirla en parroquia, porque la administración es muy penosa en tiempo de invierno y el territorio dilatado. Su longitud se extiende a diez leguas y su latitud a cinco: en esta distancia se hallan situadas doscientas y veinte casas de teja y ciento no-

venta y cuatro de paja, unas con haciendas de trapiche, otras con ganado vacuno, otras con las labores de los frutos que el país produce; es a saber: trigo, maíz, tabaco, frijoles, cebollas, ajos, anís, culantro y eneldo, y otras, finalmente, sin crianza ni cosa alguna, por la pobreza de sus dueños. . . .”

Semejante panorama es bien afflictivo y como para remachar el clavo, como decimos a veces, vino el P. José de Chaves, el mismo del primer oratorio antes mencionado, en 1755, cuando contaba con sesenta y seis años de edad y treinta de ministerio sacerdotal, a decir que esa ermita se mantenía abierta y expuesta a desacatos, así como a que se introdujeran animales y escarbaran las sepulturas aún con menosprecio de las sagradas imágenes. Esta manifestación constituye una de las pruebas aducidas para fijar la situación de esa primera ermita dentro del cuadrante de San José. Según Monseñor Thiel, y con él está de acuerdo en este punto el acucioso historiador Don Cleto González Víquez, esa ermita estuvo situada calle de por medio con la fachada este del actual Banco Central de Costa Rica, más ó menos donde actualmente se encuentran las oficinas del Banco Lyon Hnos. y la Agencia de Aduanas de Felipe J. Alvarado. Y esta prueba viene al caso porque cuando se hizo una excavación para arreglar un piso del antiguo Hotel Imperial, al lado sur y calle de por medio con el Edificio Robert, se hallaron restos humanos que confirmaron la costumbre vieja de usar como cementerios los jardines de la iglesia. No es argumento único; pero sí uno entre otros.

La primera ermita fué construída en 1738, agrandada y mejorada en 1752 y estuvo en servicio hasta 1776, año en que probablemente quedó concluída la iglesia parroquial, de adobe, en la manzana donde hoy se encuentra la Iglesia Metropolitana.

Esta iglesia sufrió considerablemente con los temblores de 1781, hasta el extremo de que el Señor Obispo Tristán, tres años después, dice que su capilla mayor estaba tan rajada que estando él celebrando misa se apagaron por tres veces las velas del altar y en un acto de desprendimiento que lo hace acreedor a ser bien recordado, de su cuenta personal pagó los gastos de reparación.

En 1810 se trató de modificar la fachada. El Gobernador Acosta nombró para esas funciones a Don Mateo Mora y a Don Gregorio Ulloa; pero habiéndose excusado ambos convocó a un cabildo abierto. Así se hizo en 1811 y los vecinos eligieron para ecónomo a Don Juan Manuel de Cañas, “atendidos su actividad, zelo y demás circunstancias que en él concurren.” Era jefe militar de la jurisdicción y muy conocido por su carácter recto y duro. Para esta obra se hizo venir de León, Nicaragua, al maestro Don Pedro Castellón, contratado con un salario de un peso diario. No pocas dificultades se presentaron con él y al fin vino a decir que “con pleito gastaré el tiempo de mi trabajo y si no condescienden a los puntos que se tratan, que busquen otro, que él se volverá a su tierra”. Y el Gobernador autorizó a Cañas para que hiciera con Castellón los arreglos del caso y Castellón continuó en su trabajo con un salario de ocho reales diarios. La fachada

quedó terminada aproximadamente en 1814, año en que se presentaron nuevas dificultades con Castellón, quien ahora deseaba que el Ayuntamiento le pagara los gastos de regreso a Nicaragua, a lo cual se negó aquél alegando que nada tenía que ver con esa construcción. Fastidiado al fin de tantas molestias, regresó a su tierra renegando de la pobreza de este país que ni siquiera tan pequeño gasto podían pagarle.

Tampoco fué de larga vida esta construcción. El templo era pequeño y mal acondicionado, y ya en 1820 el Ecónomo Don Eusebio Rodríguez manifestó a la Municipalidad que había acopiado materiales suficientes para comenzar trabajos y que lo único que faltaba era un plano. El temblor del 10 de abril de 1821 hizo más urgente una resolución y a excitativa del Cura que lo era el P. Esquivel Azofeifa, se llegó al acuerdo de reedificar el templo, dándole más grueso a las paredes y haciéndolo más ancho.

Poco después el terremoto del 7 de mayo de 1822 rajó la fachada de arriba abajo. Inmediatamente se ordenó destruir la parte superior de aquella y se hubiera puesto mano a la reconstrucción si no se hubiera presentado en 1823 el conflicto con Cartago que trajo como consecuencia el traslado de la capital a San José, lo cual impuso a los vecinos un mayor deseo de construir un templo de buen aspecto y la necesidad de salir de su condición de villerío, que era lo más a que podía aspirar.

Todos esos asuntos eran de competencia y resolución del Cabildo y a fines de enero de 1824 comenzó a agitarse la idea de emprender en la reconstrucción del templo. Se corrieron las invitaciones al vecindario para concurrir a un cabildo abierto; pero no fué sino hasta el 5 de julio de ese año que logró verificarse una reunión de notables con ese objeto. Se discutieron asuntos de carácter arquitectónico y de seguridad, “. . . y deseando obrar con el mayor tino y acierto, indicaron: Que esta Municipalidad apurase hasta lo sumo los arbitrios y medidas que franqueasen uno y otro auxilio, valiéndose de arquitectos ó inteligentes que con las nociones necesarias dieran las luces que se necesitan para el intento. En virtud de todo lo expuesto por este vecindario, esta Municipalidad, satisfecha de las consideraciones que merecen las luces y principios que en la materia tiene Mr. Richard Trevithick y que perpetrado de la gran necesidad que se manifiesta no se negará a prestarnos su asistencia personal y dirigir en grande la obra de la Portada, cuyo procedimiento espera de su bondad, y de que vivirá siempre reconocida esta Municipalidad y vecindario; dirigiéndole este acuerdo por el conducto del C. Mariano Montealegre, quien impuesto de todo le hará las indicaciones del caso.”

Trevithick no aceptó: al fin y al cabo él no era arquitecto ni constructor. Pero el ecónomo tenía deseos de trabajar y los regidores de 1824 no querían tomar sobre sus hombros la responsabilidad de una decisión. Los vecinos fueron convocados para una reunión el 27 de noviembre y no acudieron. De nuevo fueron convocados para otra el 13 de diciembre y llegaron muy pocos. Los regidores de 1825 llegaron con

buenos ánimos y eran más arriesgados. No hay duda de que escobas nuevas barren bien y en política siempre se cumple el dicho! El 16 de enero se reunieron con el vecindario y abordaron dos problemas: 1) Si la fachada debía ó no reedificarse de madera y 2) en caso afirmativo, cuál debía ser la forma ó plano y cuáles sus dimensiones y consistencia. Municipales y vecinos estuvieron de acuerdo en que se hiciera de madera y dejar al juicio y discreción de Don Eusebio todo lo relacionado con la forma, dimensiones y demás detalles. Para iniciar los trabajos se abrió una suscripción voluntaria entre los vecinos.

En febrero de 1826 se dispone que la portada se haga de piedra y no de madera como antes se había dispuesto, y que se deje una sola puerta y se finjan otras dos, una a cada lado de ella, En la parte que no era la fachada se terminaron los trabajos en 1827 y el domingo 6 de mayo a las ocho de las mañana se efectuó la bendición de la parroquia y la procesión de la pasada de Nuestro Amo y del Santo Patrono.

Pasaron varios años antes de terminarse la fachada. En julio de 1834 una ley concedió cuatro mil pesos a tomar del fondo de la Cofradía de las Animas. Durante ese año se trabajó y dirigió la obra el maestro Don Rafael Chávez, con ciento cincuenta pesos anuales de sueldo. En 1835 se suspendieron los trabajos por la guerra civil; pero en febrero siguiente se reanudaron. En 1837 era ecónomo Don Manuel Cacheda é hizo convocar una junta de vecinos para ver si se demolían ó no las torres antiguas.

En 1851, ya erigido el Obispado, se autorizó al Ejecutivo para tomar de los fondos píos, de acuerdo con la autoridad eclesiástica, las cantidades necesarias para las obras materiales "que demanda la iglesia matriz del Obispado y para adornarla decorosamente;" y un decreto de Mora del 28 de mayo de 1855 ordenó que "tan pronto como fuera posible se procediese a construir de nuevo el edificio Catedral en el mismo lugar en que estaba el antiguo."

El terremoto del 18 de marzo de 1851 dañó mucho las iglesias de Alajuela y Heredia; menos las de San José y muy poco a las de Cartago donde aún se notaban los efectos del terremoto del 41. Después de una inspección ocular practicada por Don Juan Rafael Mora el 6 de agosto de 1851 se acordó construir un nuevo templo catedralicio; pero que se construyese antes la Iglesia del Sagrario, contiguo al lado norte de la catedral para alojar provisionalmente la parroquia y el Cabildo. Los planos para este pequeño templo, dibujados por el Ingeniero Don Francisco Kurtze, de orden del Gobierno, fueron terminados el 28 de febrero de 1855, cuando el Señor Obispo decretó su edificación, para la cual el Presidente Mora, de su propio peculio, hizo una fuerte donación.

El 28 de mayo de ese mismo año el Gobierno decretó la edificación de la Catedral y para llevarla a cabo nombró una Junta Edificadora. Una casa belga ó francesa presentó un proyecto y un presupuesto; pero la guerra contra los filibusteros y las penurias que la siguieron obligaron a desistir de la idea. Sin embargo, los pilares de la construcción vieja se encontraban en

tan mal estado que se hacía indispensable cambiarlos, lo cual se llevó a cabo en 1857, trasladándose mientras tanto el Cabildo a la Iglesia de la Merced.

El destierro a perpetuidad del Señor Obispo Llorente decretado por Don Juan Rafael Mora el 23 de diciembre de 1858, por razones más políticas que de otra índole, y los acontecimientos políticos de los años subsiguientes, hicieron que por algún tiempo no se volviese a pensar en la reconstrucción de la Catedral.

El 30 de setiembre de 1862 el Gobernador de San José, Don Ramón Quirós, a nombre del Municipio expuso al Gobierno la urgente necesidad de edificar la Catedral "construída hace treinta y cinco años y que hoy día es el sarcasmo de nuestra religiosidad y el baldón de la República." Gracias a esta iniciativa se reunió en el Seminario la Junta Piadosa, nombrada por el Gobierno, bajo la presidencia del Obispo, quien delegó sus derechos en el P. Don Ramón María González y el 27 del mismo mes el Obispo dirigió una pastoral solicitando la cooperación general para realizar la obra. Nuevas conmociones políticas impidieron continuar con los buenos deseos enunciados. En 1866 el estado de la Catedral era tan ruinoso que el Gobierno y el Obispo unidos hicieron un nuevo intento: se encargaron los planos al Ingeniero y Arquitecto Don Angel Miguel Velázquez y por medio de circulares a todas las autoridades de la República se pidió la cooperación de todas las parroquias, y Mons. Llorente por su parte obtuvo de la Santa Sede la facultad de gravar los beneficios eclesiásticos en favor del proyecto. Es probable que esta nueva tentativa tampoco hubiera sido coronada por el éxito si no hubiera sido por un informe pericial rendido por peritos nombrados para examinar la construcción, quienes declararon que irremisiblemente se hundiría el techo al cabo de pocos años, si no de pocos meses.

El 1º de agosto de 1871 el Obispo, después de oír el parecer del Cabildo, dispuso quitar la techumbre, pasar los servicios de Catedral a la Iglesia de la Merced y los de la Parroquia al Sagrario, y nombró una Junta Consultiva y Económica, presidida por el Vicario General y constituida por los PP. Carlos María Ulloa y Juan Pablo Salazar, los Señores Don Leoncio de Vars y Don Alejo Jiménez, Vocales; Don Ezequiel Herrera, Secretario; Don Francisco Quesada, Prosecretario; y Don Juan Salazar, Tesorero. En la reconstrucción de la Catedral se conservaron los muros antiguos; pero todo el maderamen se renovó. Bien puede decirse que esta obra se debió, en su mayor parte, al celo y desinterés del Sr. Deán Don Domingo Rivas quien después de múltiples inquietudes y trabajos tuvo la satisfacción de ver coronada su obra cuando fué solemnemente bendecida é inaugurada el 17 de abril de 1878 por el Ilmo. Señor Obispo de Abidos in partibus, Don Luis Bruschetti, Delegado de su Santidad el Papa León XIII, debido a que aún persistía la vacante de la diócesis causada por la muerte del Señor Obispo Llorente acaecida a las seis de la tarde del 23 de setiembre de 1871 y que razones políticas habían impedido llenarla.

TEATRO NACIONAL

Dieciseis años después de nuestra independencia fué construído en San José, por Don Vicente Villaseñor, en la Plaza Principal, hoy Parque Central, el primer teatro. Era un modestísimo galerón de paja con capacidad para setenta personas sentadas. Cuando pasaba de este número la cantidad de asistentes, que en ningún momento podría ser mayor de doscientos, cada uno debía llevar su asiento propio. En su interior presentaba un escenario alto y un pasillo para la orquesta.

La inauguración de un segundo centro de esparcimiento, situado donde hoy se encuentra el Teatro Moderno, levantó un polvorín de protestas en las filas del clero por haber tomado parte una mujer en el espectáculo, Leila Castillo, hermana del director del grupo artístico, Nicomedes Castillo. Las quejas desde los púlpitos apenas si rozaron las epidermis de los josefinos quienes se encargaban de llenar el local todos los domingos, único día en que se daban representaciones. Entonces como ahora, las prohibiciones eran la mejor propaganda.

En 1847 el Dr. Castro Madriz, que poseía la convicción de que gobernar era educar, no pasó por alto la conveniencia de dotar a San José de algo que pudiera llamarse "teatro," y se empeñó en llevar a cabo un ambicioso proyecto; pero fracasó debido a la negativa del capital costarricense a suscribir las acciones de la compañía que trató de formar.

El 11 de abril de 1850 dió comienzo Don Juan Rafael Mora a la construcción del "Teatro Mora" en la manzana al sur del actual Mercado Central, dando frente a la Avenida Segunda. El plano fué trazado por Don Alejandro Escalante siguiendo las líneas de un teatro de Lima, Perú. Ofrecía condiciones apenas sospechadas en aquel tiempo: platea en forma de herradura con dos filas de palcos, sección de butacas, amplias graderías y cómodo escenario. Hizo posible la llegada a Costa Rica de compañías de arte dramático y de concertistas, y en cierta oportunidad sirvió también para que dieciocho norteamericanos, ex-prisioneros de la guerra contra Walker, presentaran números de variedades con el fin de recoger fondos para regresar a Estados Unidos.

Apenas caído Mora le fué cambiado el nombre por el de "Teatro Municipal" y continuó en servicio hasta 1888 en que fué destruído por un incendio.

Diez años antes de este acontecimiento el Gobierno de Guardia dispuso la construcción del "Teatro Nacional," pero lo sorprendió la muerte sin haber podido realizarla.

En 1889 el ciudadano español Don Tomás García inició la construcción del "Teatro Variedades" en el mismo lugar donde hoy se encuentra; pero en su origen fué un modestísimo barracón de costillas y no competía en forma alguna con el "Teatro Municipal".

Durante el breve mandato presidencial del Dr. Don Carlos Durán, en ese mismo año de 1889, se gestionó y llegó a acordarse la construcción del "Teatro Nacional." El Doctor no tuvo tiempo de hacer llegar

al Congreso el proyecto de ley, por estar en receso; pero dejó todo listo para que el sucesor lo hiciera.

Así lo hizo el Lic. Don José Joaquín Rodríguez, y fué por cierto su primera gestión como gobernante, convirtiéndose en ley de la República según Decreto No XXXIII del 29 de mayo de 1890. De seguido comisionó Don José Joaquín a su Secretario de Estado en el Despacho de Guerra, Don Rafael Yglesias Castro para llevar a cabo el proyecto. Con todo entusiasmo lo tomó Don Rafael por su cuenta, aumentado después que fué elegido Presidente en 1894 y lo inauguró con todo esplendor el 19 de octubre de 1897.

Los planos originales fueron elaborados por arquitectos belgas y, una vez aprobados por los ingenieros costarricenses, se ordenó la fabricación de las estructuras metálicas a fábricas de Bélgica. Es muy digna de resaltarse la labor que en Europa desarrolló nuestro Ministro en París, el Benemérito Don Manuel María de Peralta, viajando por varios países y consiguiendo artistas y materiales para la construcción y ornamentación del edificio, especialmente en Francia, Bélgica, Alemania é Italia.

Para dirigir la construcción fueron designados el Ingeniero y Arquitecto Don Angel Miguel Velázquez, de origen mejicano pero residente en Costa Rica desde muchos años antes, y los Ingenieros Don Luis Matamoros y Don Nicolás Chavarría; a los Arquitectos alemanes residentes en Costa Rica Don Pedro y Don Fernando Reitz se les encargó de la parte arquitectónica; de Italia vinieron los decoradores Serra, Villa Pallini, Rouscalli, Ferrario y, el más famoso de todos, Fontana, quien de aquí partió a trabajar en la decoración del Teatro de la Opera de Moscú; y el ingeniero italiano Rampazzini para dirigir el montaje de la armazón de hierro y la instalación eléctrica. Este último se quedó después en este país y montó el primer taller mecánico y de fundición, cerca de la Iglesia de la Soledad. El Maestro de Obras lo fué el costarricense Don Antonio Varela.

De especial mención es el hecho de que la mano de obra para el corte y la talla de la piedra usada en todas las fachadas y buena parte ó la casi totalidad de las preciosas tallas en maderas del interior, fueron ejecutadas por artífices costarricenses dirigidos por los maestros italianos Doninelli, Albertazzi, Betoni y otros más que tanta influencia ejercieron después en el movimiento artístico y en general de la construcción, especialmente en el ramo de la albañilería.

Como un apuntamiento final diré que para el estreno del teatro fue contratada una compañía de ópera compuesta con elementos de la Opera de París quienes hicieron honor a su fama cantando la ópera "Fausto", de Gounod. Cuentan las crónicas que al levantarse el telón la compañía cantó el Himno Nacional de Costa Rica y a continuación la Marsellesa. Dignísimo comienzo!

Como obra de arte no ha sido superado el "Teatro Nacional" por ninguna otra construcción en Costa Rica, su vida está llena de triunfos y está coronado con una aureola de prestigio formada por brillantes episodios culturales, sociales y políticos.

Asociación de Esposas de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica.



Junta Directiva 1979-1980

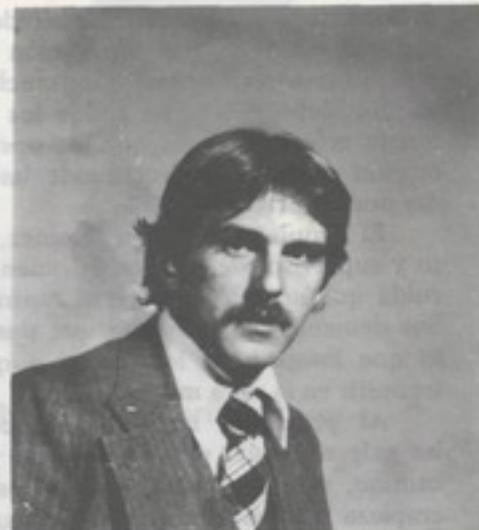
Orquídea de Méndez
Eugenia de Selva
Ligia de Rivera
Dinorah de Rojas
Ana Isabel de Fernández
Lilliam de Ortiz
Rosario de Calderón
Ana Teresa de Carvajal
Hilda de Zúñiga
Grace de Carvajal
Marielos de Rivera
Isabel de Flores

PRESIDENTA HONORARIA
PRESIDENTA HONORARIA
PRESIDENTA
VICE-PRESIDENTA
TESORERA
PRO-TESORERA
SECRETARIA DE CORRESPONDENCIA
SECRETARIAS DE ACTAS
VOCAL 1
VOCAL 2
VOCAL 3
FISCAL

Algunos objetivos a desarrollar por la nueva Junta Directiva son:

1. *Lograr más unión entre todas las socias de modo que asistan en mayor número a las reuniones y actividades que se programen.*
2. *Participación activa de las mismas en todos los eventos a realizar.*
3. *Continuar las gestiones Pro-Guardería Infantil en la Ciudadela León XIII a fin de iniciar pronto su construcción puesto que ya estamos con el financiamiento del edificio.*

EDIFICIO DEL COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS A MITAD DE CAMINO



Ing. Robert Holliday.

En noviembre de 1978 se comenzaron los trabajos del edificio que será sede del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.

Debemos recordar que fueron siete las firmas que se interesaron en la construcción del mismo y que sólo 2 se presentaron a la hora de la adjudicación.

La empresa CICISA quedó encargada de llevar a cabo la obra a un costo de ₡ 9,598,000. estando prevista su terminación para fines de 1980.

A los efectos de conocer detalles del avance de la construcción nos entrevistamos con el Ingeniero Robert Holliday quien está a cargo de la misma desde abril de este año cuando se estaba en proceso de chorrear fundaciones.

El arranque de la construcción no fué sencillo ya que es una obra sumamente compleja y con ningún antecedente similar en Costa Rica. A pesar de la gran experiencia de la Empresa en construcciones, ésta debió enfrentar las novedosas experiencias de un proyecto que presentaba varias dificultades.

Desde la forma no convencional hasta el acabado de su superficie, requieren de un cuidadoso tratamiento en cada paso de la construcción.

El proyectista especificó que el acabado exterior fuera de concreto expuesto lo que motivó a la empresa constructora a contratar la compra de un equipo de formaleta que llenara esas exigencias.

Estas formaletas están compuestas por un marco

metálico y una lámina de plywood con un baño plastificante que permite que pueda ser fácilmente desmoldable y utilizadas una cierta cantidad de veces.

La dificultad consistió en que al quedar el concreto expuesto, sin ningún tipo de retoque o acabado, el trabajo tanto de formaletar como de vibrado, debió ser efectuado a la perfección. Al retirar la formaleta, la superficie de hormigón debía quedar con la misma terminación que el resto del edificio.

Esto llevó a exagerar el recubrimiento de la estructura para evitar el peligro de posibles tacos al chorrear, entre la formaleta y la varilla. También se extremó el cuidado de la vibración del hormigón para que no quedaran huecos en el mismo.

Cada vez que debían chorrear parte de la estructura existía una cierta preocupación en el equipo constructor de no haber olvidado algún detalle que malograra la tarea.

Se hizo entonces necesario contar con un equipo de operarios de gran capacidad lo que hizo que la mano de obra subiera 3 veces el costo.

A un año de comenzada la obra estos operarios fueron adquiriendo una gran especialización en sus respectivas tareas a causa del gran cuidado y concentración que debieran poner en las mismas.

Actualmente CICISA mantiene trabajando en es-

ta construcción un equipo de alrededor de 100 obreros que están bajo la supervisión de Edwin Chavarría. Su tarea es por cierto de mucha responsabilidad ya que debe cuidar de todos los detalles anteriormente referidos y ver que los operarios bajo su dirección asimilen perfectamente las indicaciones dadas por los profesionales.

El Arquitecto Hernán Jiménez, autor del proyecto y supervisor de la obra, es quien, con mucho celo, cuida que no se tergiverse el espíritu de su edificio. Sus demandas no son más que una continuación de lo que imaginó en los planos y que solo él puede transmitir en la obra misma.

Al principio, nos cuentan, costó comprender las exigencias del proyectista pero ya andado medio camino, se comienzan a ver los resultados y la obra empieza a tomar mejor ritmo a causa de la especialización que van adquiriendo los operarios.

Una de las novedades que presenta el edificio es que las losas están diseñadas con el sistema de reticular celulado o sea vigas cruzadas dejando espacios de un metro entre ellas en ambos sentidos. Vistas desde abajo, el cielo raso lo forman las mismas vigas expuestas que dejan cavidades con forma de pirámide truncada de 60 centímetros de alto y que pueden servir para albergar los plafonds. Para este fin se mandaron fabricar 150 formaletas de fibra de vidrio de 1 x 1 x 60 metros. Como en el resto del edificio, al principio fue engorrosa la adaptación a esta nueva técnica constructiva, pero con habilidad y empeño ya se han facilitado estas tareas.

Actualmente se espera la llegada de Puerto Rico de un especialista en andamios que viene a aconsejar sobre la mejor solución que se le debe dar a los mismos debido a los problemas que presenta la forma no convencional del edificio.

El técnico del sistema Sepruores ya ha visitado el país en varias oportunidades durante la construcción y dice sorprenderse cada vez más de las dificultades que el proyecto presenta para sus formaletas. Ocurre que una misma columna cambia de forma y dimensiones en varios tramos de su extensión y eso hace que las formaletas deben adaptarse continuamente a estas exigencias, y ocurre que muchas de esas formaletas no son posteriormente recuperables. Por otro lado hay sectores en que no pudo usarse el tipo standard y hubo que fabricar formaletas especiales para esos casos.

Todas estas dificultades no son más que el reflejo de un proyecto que indudablemente tendrá resultados de excepción. La sede del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos no podía andar por el camino fácil y trillado sino enfrentar el desafío de lo distinto.

A pesar de las novedades de diseño y a los inconvenientes técnicos se puede afirmar que el avance de la obra es el programado y que la obra será finalizada en el término previsto.

Para que esto esa realidad se habían chorreado 4.100 m³ de concreto, utilizado 240.000 kilogramos de acero y consumido 35.000 sacos de cemento.

Junta Directiva 1979-1980

PRESIDENTE: JUAN CARLOS VILA

VICEPRESIDENTE: JUAN CARLOS VILA

SECRETARÍA: JUAN CARLOS VILA



Arquitecto Jorge Grané, topógrafo Luis F. Ramírez y arquitecto Nicolás Murillo, miembros fundadores de la Fundación. (Foto Cortesía de La Nación).

CREADA LA FUNDACION PARA LA INVESTIGACION DE LA VIVIENDA Y LA CONSTRUCCION

Fue en el año 1977, y debido a la ponencia del Arq. Nicolás Murillo, en el I Seminario Nacional de Vivienda Popular que comenzó a tomar cuerpo la idea de crear un centro de investigación para la vivienda y la construcción.

El decidido apoyo del colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, fue el inicio de la creación de una comisión que se encargó de ponerse en contacto con los demás organismos involucrados en la problemática de vivienda y construcción y así integrarse con ellos. De esta manera la comisión quedó constituida con representantes de:

- Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.
- Instituto Nacional de Aprendizaje.
- Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.
- Universidad de Costa Rica.
- Sistema Nacional de Ahorro y Préstamo.
- Oficina de Planificación.
- Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo.

Después de varias y prolongadas reuniones de trabajo se confirmó la necesidad de su creación puesta en evidencia por:

- Las lagunas que, en cuanto a investigación e información se refiere, existen en Costa Rica y que nos llevan a insistir en conceptos perimidos o a adoptar soluciones foráneas que no siempre se adaptan a nuestras necesidades e idiosincracia;
- La efectividad de centros similares en otros países manteniendo entre ellos contactos provechosos.
- La falta de datos estadísticos y documentación actualizada en el campo de la vivienda y la construcción.

- La necesidad de vincularse profesionalmente con otros países del área centroamericana y fuera de ella a través de visitas de técnicos, mesas redondas, conferencias, seminarios, etc., que nos acerquen a la realidad circundante.

- La poca información asequible de los avances técnicos en cuanto a la vivienda y construcción y el estudio de adaptabilidad de los mismos a nuestro medio.

- La falta de divulgación de las investigaciones realizadas por estudiantes, profesionales y entidades de nuestro país.

- La carencia de entes de asesoramiento en problemas de vivienda y construcción con que puedan contar los organismos públicos o privados.

- La falta, en general, del organismo que, desde una posición autónoma pueda promover y divulgar las investigaciones tecnológicas que se realicen en el área de la construcción y la vivienda buscando las soluciones mas adecuadas en los campos económicos, social y cultural.

Llevó varias sesiones la minuciosa tarea de poner en claro sus objetivos así como la mejor forma de constituirse legalmente. Se debió actuar con mucha precisión y fundamentar la futura actividad para que quedara bien claro el carácter de la actual fundación. Se discutió largamente sobre la conveniencia de constituirse en fundación recabando en oportunidades la asesoría legal de un notario a fin de que no quedaran dudas de su factibilidad.

Así mismo fueron fundamentándose sus objetivos así como determinando los campos de la futura actividad. Se discutió sobre la conveniencia de constituir

una fundación y se trabajó en la redacción de los estatutos que regularan su actividad futura.

También se hicieron contactos con organismos similares de todo el mundo que mandaron valiosa información sobre sus organizaciones.

Finalmente se constituyó la Fundación para la Investigación de la Vivienda y la Construcción con diez miembros fundadores que pasan a formar la Asamblea General.

Ellos son: Arq. Nicolás Murillo Rivas; Arq. Alvaro Saborío Ruiz; Topógrafo Luis Fernando Ramírez Arguedas; Arq. Jorge Grané del Castillo; Arq. Carlos Yankilevich Dahan; Arq. Manuel Moas Madrigal, Ing. Rodolfo Orozco Saborío; Arq. Gonzalo Galvez Freund; Ing. Rodrigo Vargas Salas; Lic. Jorge Ramírez Rojas.

Los tres primeros ocuparán, por el período de un año, los cargos de Presidente, Vicepresidente y Secretario, respectivamente de la Junta Administrativa.

En el capítulo I de estatutos podemos leer que la Fundación tiene como objetivos fundamentales:

- Promover la investigación en el campo de la vivienda y la construcción.
- Centralizar toda la información que sobre vivienda y construcción exista en el país recopilando todo documento sobre el tema que se genere en nuestro medio.
- Recopilar y divulgar la información sobre vivienda y construcción y dar a conocer las investigaciones realizadas por profesionales y entidades para orientar nuevas investigaciones y evitar duplicidades.
- Obtener, procesar, unificar y actualizar la información estadística sobre el sector de la construcción en el país.
- Evaluar las tecnologías importadas buscando las soluciones que más convengan, al mercado costarricense.
- Asesorar en problemas de vivienda y construcción a cualquier organismo público o privado que solicite este servicio.
- Colaborar con el sector industrial de la construcción en la búsqueda de nuevos sistemas y materiales de construcción, así como estimular la implantación de industrias con tecnologías y productos nuevos.

— Procurar el mejoramiento de las condiciones de habitabilidad, promoviendo mejores diseños y nuevas técnicas.

— Promover el desarrollo de cursos, seminarios, conferencias y todo tipo de actividad que enfoque los campos social, económico y cultural en el estudio del problema habitacional.

— Relacionarse con entes similares, en cuanto a sus fines y objetivos, dentro del área de Centroamérica y el Caribe; así como de cualquier otro país, a fin de intercambiar experiencias e información.

— Cualquier otro objetivo que se considere necesario para lograr mejores soluciones a la problemática de la vivienda y la construcción.

La fundación contará, en un principio, con un Centro de Investigación encargado de evaluar las investigaciones realizadas hasta la fecha sobre vivienda y construcción.

Recopilará los trabajos realizados por los distintos organismos, públicos y privados, los clasificará y difundirá a través del Centro de documentación. La función del Centro de Documentación y estadística es la de obtener todos los documentos sobre el tema de vivienda y construcción nacionales y extranjeros.

Toda la información obtenida será clasificada y divulgada de acuerdo al grado de importancia.

Llevará archivos y ficheros para una eficaz consulta de la información.

En cuanto a estadísticas se hará la recopilación de las mismas del sector construcción y vivienda. De esta manera se podrá visualizar más claramente la actividad edificadora en el país.

El departamento de Promoción Técnica cumplirá una labor de difusión a través de seminarios, conferencias, mesas redondas, etc, y promoverá nuestra presencia en encuentros internacionales.

Se puede decir que la constitución de la fundación fué hecha con todo cuidado y velando para que su funcionamiento no encuentre tropiezos en la base habiéndose previsto todas sus futuras acciones.

Esperemos que continúe el apoyo institucional que ha tenido hasta ahora para beneficio de las instituciones mismas y todo organismo, empresa o persona, vinculada a los intereses de la vivienda y la construcción.

Construcción sin desperdicio

Universität Stuttgart
Institut für Baukonstruktion und Entwerfen
Lehrstuhl I Prof. Sulzer, Manfred Goss, Jörg
Bareiss

Durante el curso de verano de 1976, el Instituto de Construcción de la Universidad de Stuttgart ofreció un seminario intensivo sobre "Construcción Experimental/Autoconstrucción", impulsado por Walter Segal de Londres, quien ha desarrollado un método fuera de lo común sobre "Autoconstrucción", que se reportó con detalle en páginas de ac. Su método incluye la participación del propietario desde la planeación de la casa hasta la compra del material. El costo de este tipo de casas está muy por debajo del costo de las casas construidas convencionalmente.

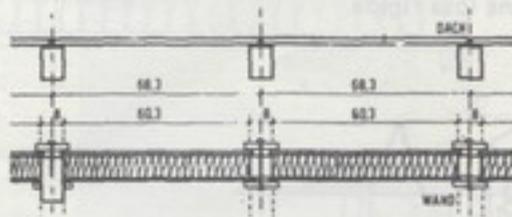
Walter Segal hace uso de los componentes industrializados producidos en masa, vendidos por los comerciantes de materiales de construcción. Estos son colocados virtualmente sin desperdicio alguno, de acuerdo con una disciplina modular y un juego de dibujos estandarizados. Para cada edificio Segal produce dibujos, cálculos estructurales y una lista de componentes.

La tarea del seminario se llevó a cabo con la ayuda de Walter Segal y el objeto fue traducir sus métodos para que abarcaran las diferentes regulaciones y requisitos aplicables en la República Federal.

Los trabajos requeridos para la construcción de un edificio de madera ligera sin divisiones internas permanentes. Esta construcción se intentaba utilizar como una sala de trabajo para 12 estudiantes y para seminaristas.

"Autoconstrucción" como método de enseñanza: El diseño fué examinado en base al proceso de construcción, su uso subsecuente y su funcionamiento adecuado.

"Autoconstrucción" como ejercicio práctico; Materiales y componentes tenían que ser usados en términos de masa y peso (construcción sin facilidades mecánicas), adecuados para la autoconstrucción. Los métodos de construcción y las conexiones debían de poderse llevar a cabo por constructores amateurs sin herramientas especiales. La casa de-



bería construirse en el menor tiempo posible, además ser fácilmente desarmable para poderse reconstruir en cualquier otro sitio si es el caso. La Universidad solamente pudo proveer el 40o/o del costo del edificio, pero afortunadamente se contó con la ayuda de los industriales de la construcción y comerciantes que contribuyeron generosamente tanto en materiales como en efectivo.

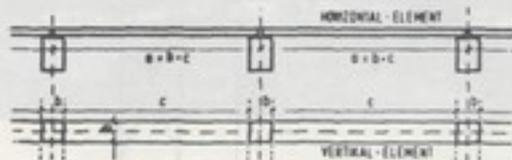
Fué objeto primordial, el que se usaran las partes que actualmente se encontraran en el mercado, para que en esta forma se obtuviera un mínimo de cortes y por lo tanto, de desperdicio; fué por esto que se escogió de la serie $n \times 12,5$ cm (DIN 4171), y, el más reciente módulo de 30 cm (DIN 18 000) y otros más pequeños no modulares.

De estos materiales se tuvieron que escoger aquellos que pudieran ser considerados en la siguiente forma: "espacio b" para recibir los elementos soportantes verticales, "espacio c" que consta del aislamiento y recubrimientos en ambas casas y el "espacio a" que incluye todos los planos horizontales.

Surgieron problemas, no sólo en el área de coordinación dimensional, sino también con respecto a las regulaciones DIN y los reglamentos de construcción, lo cual afectó tanto a la estructura soportante como a las construcciones de muros y techos. La estructura soportante consiste en siete elementos — ensamblados

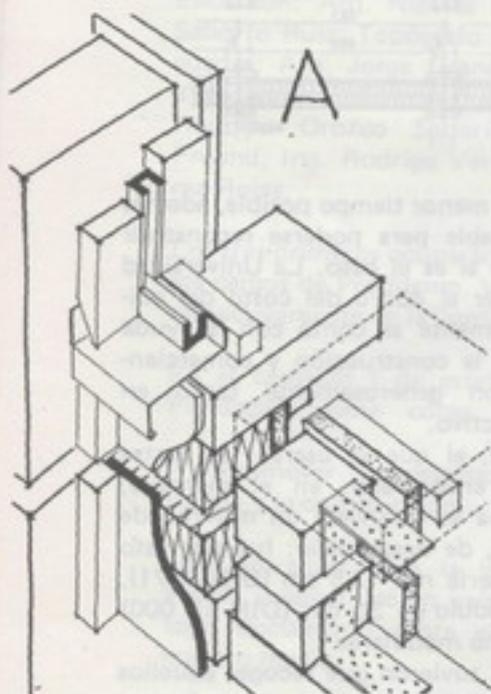
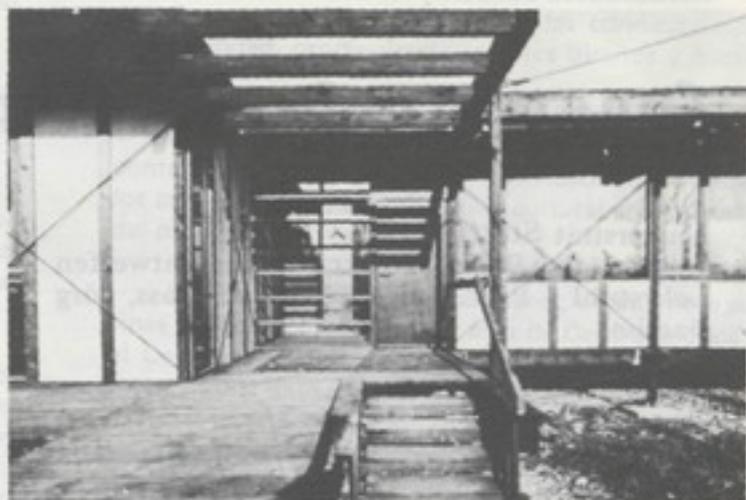


El arquitecto Walter Segal con estudiantes en Stuttgart.



en el suelo —, de postes de madera sólidas unidos con clavijas y con pijas, y, manejados a mano para ser colocados en posición vertical.

Unas partes secundarias soportantes, se insertan entre las vigas principales y se fijan a las vigas colgantes. Sobre las vigas que sostienen este plano vertical se colocaron unos travesaños en cruceta diagonal, mismos que al recibir la fuerza del viento la transmiten a dos tableros conglomerados que se encuentran fijos a las vigas primarias y secundarias, los cuales actúan como una losa rígida.

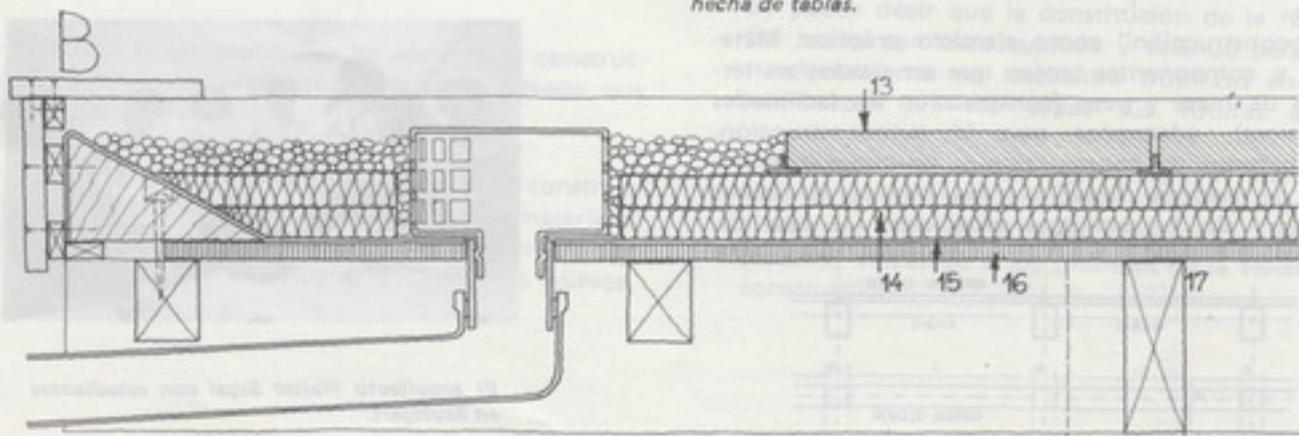


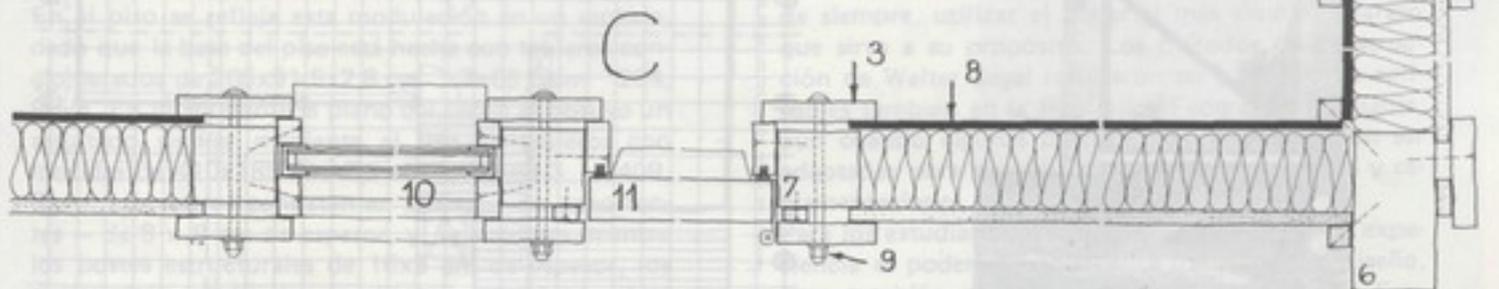
- 1 Tablero de partículas pegadas 28 mm.
- 2 Viga secundaria 8 x 12 cm.
- 3 Riel de madera plano. 2,5x11 cm.
- 4 Tablero de yeso 15 mm.
- 5 Espuma de poliestireno estruido de 80 mm.
- 6 Columna 8x16 cm.
- 7 Poste. 8x8 cm.
- 8 Hoja de asbesto-cemento blanco de 8 mm.
- 9 Tornillo de coche.
- 10 Vidrio fijo.
- 11 Puerta.

- 12 Ventana.
- 13 Losa de concreto de 5 cm de espesor.
- 14 Aislamiento térmico de 10 cm (espuma de poliestileno estruida).
- 15 Hoja de plástico.
- 16 Tablero de partículas de 25 mm.
- 17 Viga principal. 12x26 cm.
- 18 Tubo de acoplamiento.
- 19 Tuerca atornillada.
- 20 Placa base. 180x180x5mm.
- 21 Barra roscada.
- 22 Placa de empalme.
- 23 Placa soportante.
- 24 Tubo cuadrado hueco.

A
Arriba, detalle del vidrio fijo en unión con el antepecho, y, a la izquierda, con el poste. Los ángulos visibles a la derecha son utilizados para atornillar los postes al empujamiento del umbral de la puerta abajo y a la solera de la ventana arriba.

B
Cortes demostrando como está formado el techo en su esquina; la sobrepuesta losa de concreto que sirve de protección contra los rayos ultravioletas y la presión negativa del viento. La esquina del techo está hecha de tablas.

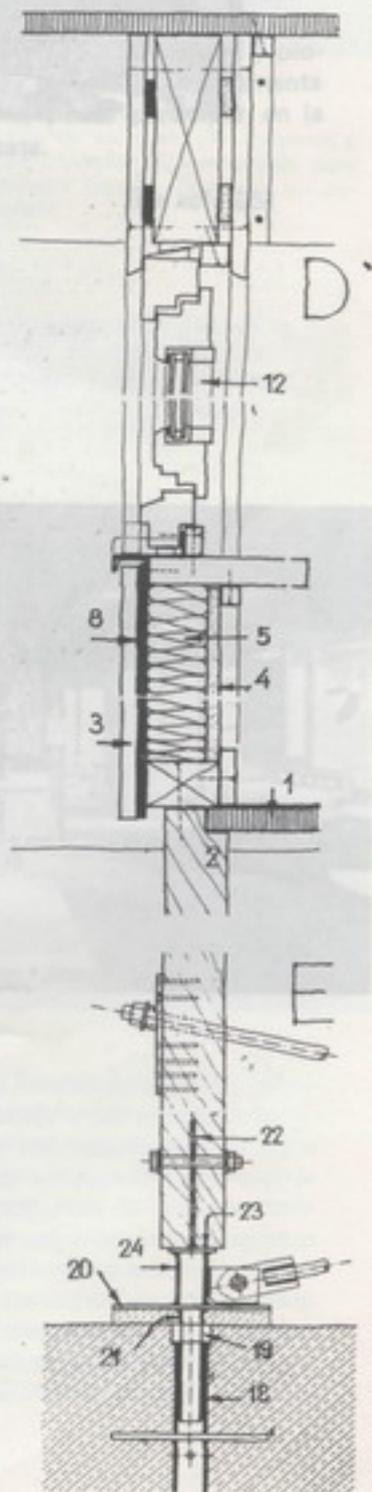




C
 Plano del corte: Detalle de la esquina, marco de la puerta, junta entre el vidrio fijo y el muro sólido, vidrio fijo de la puerta, muro sólido de la puerta. Las divisiones se sostienen en su posición al ser fijadas a los rieles planos de madera que se encuentran fijados a los postes con tornillos de seguro. Las cargas se transmiten a los postes, ocurriendo estos en las intersecciones de los emparrillados modulares, lo que determina su localización.

D
 Corte a través de la ventana con un bastidor de pivote central.

E
 La base de la columna: El soporte resiste al esfuerzo cortante y a la tensión, debido a que cuenta con tolerancias en tres direcciones que pueden ser fácilmente ajustables. Un tubo de acoplamiento con una tuerca soldada en la parte superior se aloja en el concreto para recibir una placa base soldada a una barra roscada que se atornilla dentro del tubo de acoplamiento. Una placa de empalme con un agujero, se mete en la hendidura hasta la parte inferior de la columna. Esta placa de empalme es soldada a una sección cuadrada y hueca que sirve como espaciador. La placa de empalme se atornilla a las columnas. Una vez que el ensamblaje ha sido ajustado, se procede a soldar la placa base al tubo cuadrado y terminada esta operación, la placa base se rellena con concreto.

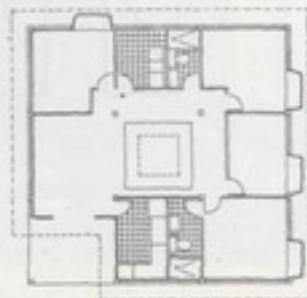
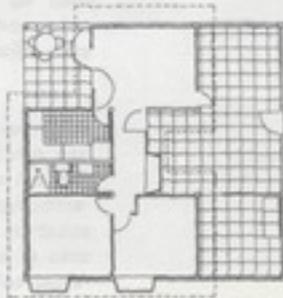
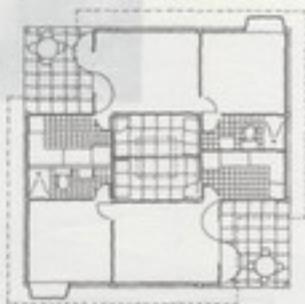
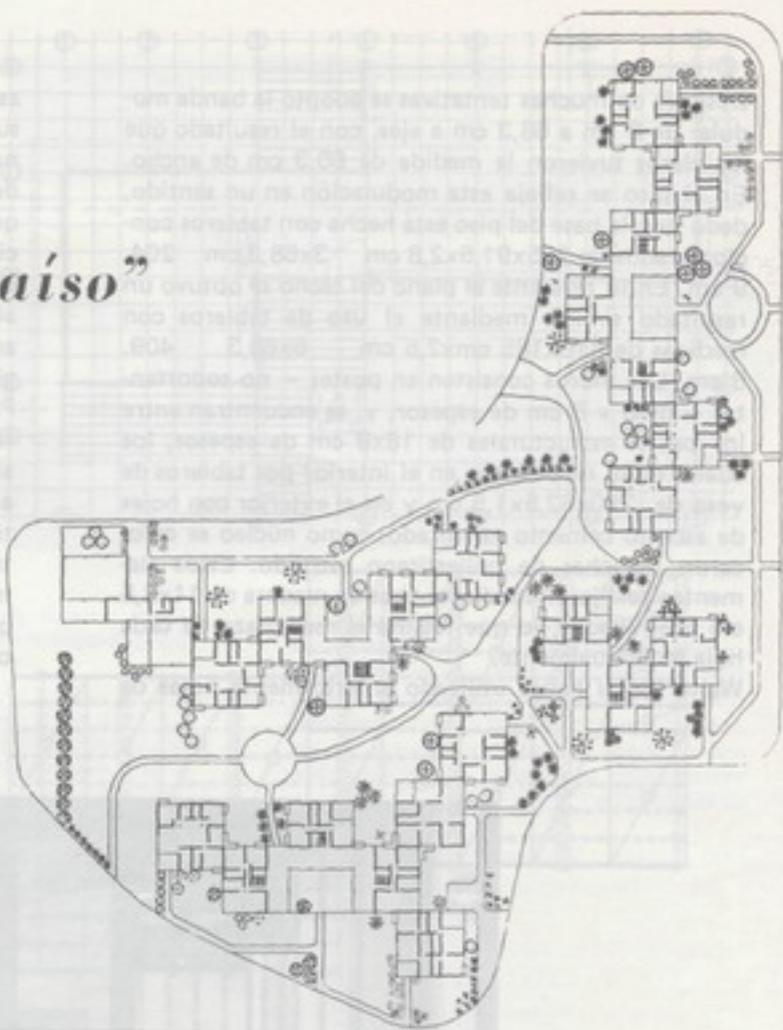


León, Nicaragua

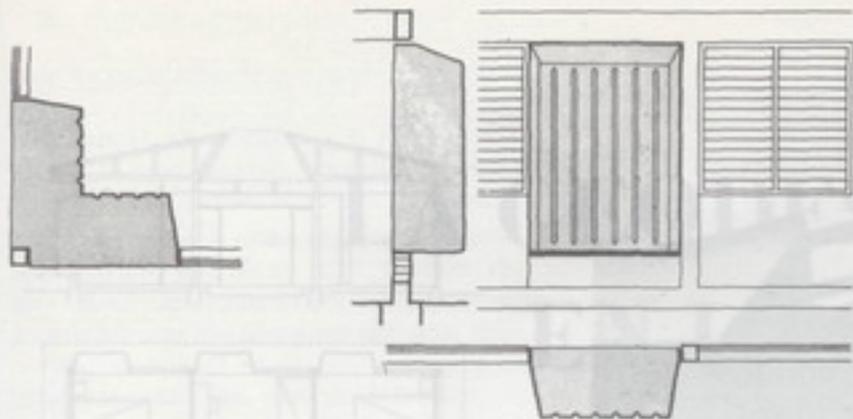
Comunidad "El Paraíso"

**FUNDECI, Fundación Nicaraguense
pro Desarrollo Comunitario Integral
Jorge Gómez**

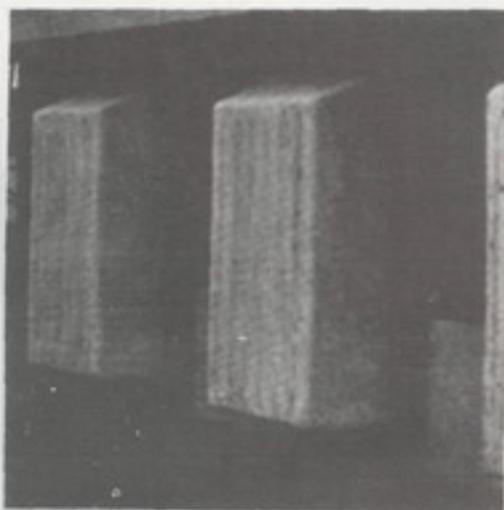
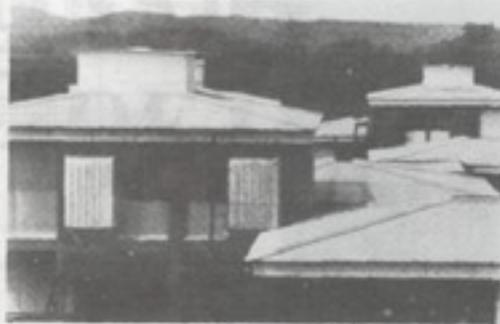
Proyecto de casas en un sector típico.
Housing layout of a typical sector.
Planta parcial típica de conjunto,
1:1200



Aquí las metas fueron muy ambiciosas y aún cuando los objetivos de ninguna manera se han alcanzado, los proyectos pilotos por sí solos merecen descripción detallada. Fundeci se construyó después del desastroso temblor en Managua, no sólo para proveer de albergue mínimo a las familias de poco ingreso, sino también para crear viviendas, aunque éstas sólo cuentan con el mínimo minimorum de condiciones. El primer proyecto de esta sociedad de asentamientos, sin aspirar a ganancias, establecida por el Padre P.M. D'Escoto Brockman y llamada con optimismo



Detalle horizontal y vertical y elevación de los closets moldeados de asbesto-cemento, colocados ya sea junto a las paredes o en las esquinas.



Tres viviendas de un piso. De izquierda a derecha: dos unidades semi-separadas, casa con una terraza grande, casa con un pequeño recibidor.



la "Comunidad del Paraíso", está localizada en León, la segunda ciudad en agricultura e industria de Nicaragua en la parte oeste del país. Los fondos hasta ahora han sido proporcionados por los Estados Unidos y el Instituto Nacional de Población (INAP) de Chile ha contribuido con ayuda técnica. Una gran parte de la infraestructura de los tres sectores ha sido instalada y 30 viviendas han sido erigidas, además, de 140 unidades en construcción.

El plan maestro proporciona hasta 1000 unidades con escuelas y recreos sociales y culturales. Las casas, de tres pisos, están diseñadas para ser cons-

truidas con la ayuda de los futuros ocupantes. La estructura básica antisísmica está conformada por un cuadrado de concreto reforzado sobre una malla de 3,20 m. Las armazones de madera, sobre las vigas de concreto del techo, están cubiertas por placas de asbesto cemento corrugado; las paredes son de tableros de viruta y láminas planas de asbesto cemento. Una innovación interesante son las unidades de los closets de asbesto cemento moldeado que sobresalen de las paredes exteriores y están pintadas en colores brillantes y dando un énfasis especial.

LA GEODESIA EN LA CONSTRUCCION DE OBRAS

Extractos del artículo: REPLANTEO DE LA PRESA DE LAS PORTAS. PRESA CUPULA DE DOBLE CURVATURA.

Por Manuel Gutiérrez Cabanas
Herminio Moreno García
Ingenieros Técnicos en Topografía

De la Revista TECNICA TOPOGRAFICA, del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía, España. Vol. II N. 5

Comentarios:

Durante la semana de ingeniería del año 1979 en la Universidad de Costa Rica, el ingeniero Esteban Dorries de la Misión Técnica Alemana y profesor de la Escuela de Topografía y Catastro de la Universidad Nacional, nos dio una conferencia que suscitó gran interés, de las relaciones de la geodesia con la ingeniería. Es pertinente insistir sobre las aplicaciones cada vez más frecuentes de la geodesia en la ingeniería y la necesidad de que los ingenieros, sobre todo los civiles, sean conscientes de su importancia. Por eso publicamos unos extractos del artículo citado que pueden ser de alto interés, ya que entre nosotros se espera construir algunas grandes presas a no muy largo plazo.

Se transcriben únicamente los párrafos más pertinentes a nuestro objetivo y para quien desee mayor información, esta revista se encuentra en la biblioteca del departamento de topografía de la Universidad de Costa Rica.

Es necesario aclarar un punto: Con la aparición y popularidad de los instrumentos de medición electrónica de distancias, se puede complementar el con-

trol dado por la triangulación, por poligonales, en este caso, el mantenimiento del centro de las capas de chorreo (tongadas) siempre que recordemos que la poligonal, y menos la poligonal abiertas aunque sea de una visual, no sustituye a la primera. Esto se debe a que las figuras de cuadriláteros y triángulos de una triangulación, (que en el caso de disponer de instrumentos de medición electrónica podría ser sustituida por una trilateración), debido al mayor número de condiciones geométricas que deben cumplirse, superan en rigidez geométrica a las poligonales. La poligonal, si está enlazada por ambos extremos a las poligonales, reúne las condiciones geométricas necesarias y se aplican los procedimientos de ajuste compatibles con la clase de poligonal, es un auxiliar indispensable de la triangulación en la extensión del control. También es necesario insistir, en que si se desea obtener las exactitudes que son capaces los distanciámetros electrónicos, se debe conocer a fondo su funcionamiento y operación.

Ing. Martín Chaverri R.

1. DESCRIPCION DE LA PRESA DE LAS PORTAS

La presa de las Portas está formada por una bóveda de hormigón de doble curvatura, apoyada sobre estribos de gravedad en la parte superior de ambas laderas.

Tiene la presa una altura de 141 m. y un desarrollo en coronación de 476.7 m., de los que 381.7 m. corresponden a la bóveda, 63 m. al estribo izquierdo y 32 m. al estribo derecho.

Las secciones horizontales de la bóveda están limitadas por arcos circulares con tres radios, siendo menor la curvatura en las zonas laterales y el espesor creciente hacia las laderas.

El arco superior de la presa a la cota 880 tiene un espesor de 5 m. y 166.5 m. de curvatura en Intradós de la zona central y 256.6 m. en las zonas laterales.

El espesor máximo de la bóveda en su base es de 23.70 metros.

La bóveda se apoya perimetralmente sobre un zócalo de hormigón destinada a centrar y repartir las cargas transmitidas por la bóveda y a evitar en el contorno de la misma las inevitables irregularidades de la cimentación.

La bóveda no alcanza la coronación de la presa; la estructura de hormigón de los seis metros superiores sirve, además de muro de contención de agua, como soporte a la calzada de coronación.

En la bóveda existen seis galerías horizontales que recorren la presa longitudinalmente, de zócalo a zócalo, prolongándose tres de ellas hasta comunicar con las galerías de drenaje y con el pozo de montacargas, situado en vertical del estribo izquierdo.

Existe además una galería perimetral a lo largo de todo el zócalo.

La sección transversal de las galerías, de forma oval, tiene un ancho de 1.80 m. por una altura de 2.50 metros.

Para evitar el agrietamiento de la bóveda por efectos térmicos, ésta se dividió en 25 bloques.

Las juntas entre bloques son superficies alabeadas, sensiblemente verticales en sus zonas altas, tomando cierta curvatura en las zonas bajas, para incidir prácticamente normales a la cimentación.

En la parte central de la presa se ha dispuesto un aliviadero de emergencia, cuyo labio está situado un metro por encima del nivel máximo de embalse normal. Puede desaguar 59 m³/seg. Lo componen tres vanos de 10 m. de luz separados por pilas de 1.40 m. de ancho.

Situado en la ladera izquierda se encuentra el aliviadero lateral, con una capacidad de desagüe de 200 m³/seg. y está compuesto por tres elementos: bloques vertedero, canal y trampolín.

El bloque vertedero consta de un solo vano de 12 m., cerrado por un alza tipo clapeta, cuyo umbral está dos metros por debajo del máximo nivel de explotación.

El canal de descarga se inicia atravesando el es-

tribo izquierdo de la presa se desarrolla sobre la ladera.

Cada uno de los dos desagües de fondos está compuesto por un conducto circular de 1.80 m. de diámetro, situado en el bloque central de la presa, y con el eje aproximadamente a 6 m. sobre al cauce. La capacidad de desagüe total es de 156 m³/segundo.

La embocadura de los desagües de fondo está protegida con una reja sostenida por una estructura de hormigón armado.

Cada desagüe está cerrado por una compuerta plana de seguridad, capaz de cerrar un vano de 1.35 x 1.70 m. con carga de 122 m., y por una compuerta de regulación del mismo tipo y carga que la anterior, pero para vano de 1.35 x 1.00 m. instalada aguas abajo de ésta.

Ambas compuertas están situadas aguas abajo de la presa.

2. CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA PRESA

Tipo CUPULA.

Altura máxima sobre cimientos (m)	141
Altura sobre cauce (m)	131
Longitud de coronación (m)	476.7
Espesor máximo en bóveda (m)	23.7
Espesor en coronación (m)	5

Aliviaderos sobre la presa

Número de vanos.	3
Luz de cada vano (m)	10
Altura de cada vano (m)	2.2
Cota del umbral (m. s.n.m.)	883
Caudal máximo (m ³ /seg)	59
Tipo de compuerta: NO HAY (labio fijo).	

Aliviadero lateral

Número de vanos.	1
Luz de vano (m)	12
Altura de vano (m)	2
Cota del umbral (m. s.n.m.)	800
Caudal máximo (m ³ /seg.)	204
Tipo de compuerta: BASCULANTE (Clapeta).	

Desagües de fondo

Número de desagües.	2
Diámetro de los mismos (m.)	1.8
Cota del eje a la descarga (m. s.n.m.)	761
Caudal máximo (m ³ /seg.)	204
Tipo de válvulas:	
2 X 1 seguridad.	
2 X 1 maniobra.	

Capacidad máxima total de desagüe.

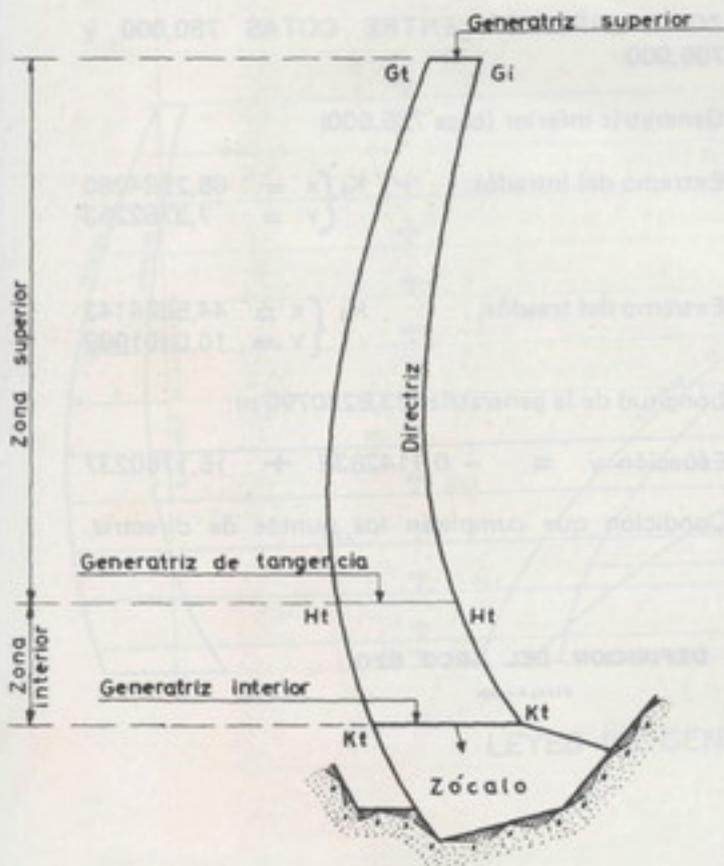
Por aliviaderos (m ³ /seg.)	419
Por máquinas (m ³ /seg.)	120
TOTAL (m ³ /seg.)	539

3. GENERACION DE JUNTAS

Hemos utilizado, para denominar una junta, la letra J acompañadas de los subíndices correspondientes a los bloques que separa. Así, J., será la junta intermedia entre los bloques 4 y 6.

Zona superior G, G, - H, H.

Las juntas están constituidas por una superficie alabeada, generada mediante rectas horizontales (generatrices) G, G, H, H, . . . , que pasando por el centro del trasdós de cada arco se apoyan en una directriz G, H, previamente definida sobre el paramento del intradós (ver figura).



Se tomará el centro del trasdós correspondiente a la zona central o lateral del arco, según la zona donde quede situado el borde de aguas arriba de la junta en cuestión.

La directriz G, H, es la línea resultante de la intersección del Intradós con un plano vertical cuya situación se ha elegido previamente y que pasa por el centro del arco de coronación y una vertical definida sobre la superficie de referencia. Por tanto, todos los puntos de la directriz G, H, se proyectan en horizontal, según una recta que pasa por el centro del arco de coronación.

La ecuación de la recta de la generatriz superior (cota 880) coincidirá, por consiguiente, con la ecuación de la proyección horizontal de la directriz.

La junta de un arco a una cota cualquiera se determinará calculando primero su punto extremo correspondiente al intradós, que será la intersección de la recta que define la proyección horizontal de la directriz con el círculo correspondiente a dicho intradós.

El radio del trasdós, que pasa por dicho punto, será la recta horizontal, en esa cota, de la junta buscada, y su intersección con el círculo del trasdós nos dará el otro extremo de la junta.

Al plantear la ecuación de los círculos citados hay que tener en cuenta si la junta está comprendida en la zona lateral o central, pudiendo suceder que, mientras el extremo del intradós está en la zona lateral, el del trasdós queda en la zona central.

Zona Inferior H, H, - K, K:

En esta zona, al igual que en la superior, la junta está también formada por generatrices horizontales que, pasando por el centro del trasdós de cada arco, se apoyan en la directriz H, K.

La directriz H, K, es ahora una línea alabeada, resultante de la intersección del intradós con el haz de rectas horizontales paralelas a la proyección de la directriz en la zona superior y que pasan por los puntos de una parábola previamente definida sobre la superficie de referencia. Por tanto, en un arco cualquiera, situado dentro de esa zona, el extremo de aguas abajo de la junta será con una recta paralela a la que forma la proyección de la directriz de la zona superior.

La junta estará determinada en el arco considerado por el radio del traslado que pasa por el punto que acabamos de definir en el intradós.

La única variación en la generación de la zona superior y la inferior de cada junta consiste en la distinta definición de la línea directriz que ahora está contenida en la superficie cilíndrica horizontal, buscando así que el comienzo de la junta son aproximadamente normal a la excavación.

Zona del zócalo

La junta en el zócalo es un plano inclinado que contiene a la generatriz inferior K, K; de la junta en la bóveda y que se define mediante esta generatriz y el punto L. Su definición analítica se determina mediante la ecuación de las rectas horizontales que forman dicho plano en función de su cota respectiva.

La unión de dicho plano con la superficie alabeada que constituye la junta por encima de la generatriz inferior K, K, presentará un quiebro precisamente en esa generatriz de empalme. Se ha definido el plano de la junta en el zócalo de manera que este quiebro solo se acuse en las proximidades del intradós, siendo prácticamente tangentes las dos superficies junto al trasdós.

El punto K, es el punto más bajo de la junta en el intradós de la bóveda, o sea, que coincide con el arranque de la bóveda en el intradós, y el punto K,

es el más bajo de la junta en el trasdós de la bóveda y coincide con el arranque de ésta en dicho paramento.

El punto L, que llamamos punto de arranque, es el punto del trasdós de la junta con la vóveda situado 10 cm. sobre el K.

A continuación vamos a considerar un caso particular de definición de una de las juntas de la presa, como puede ser la 0-1.

JUNTA 0 - 1

ZONA SUPERIOR ENTRE COTAS 880.000 y 780.000

Ecuación de la proyección horizontal de la directriz

$$y = -0,0443434 x + 10,1768149$$

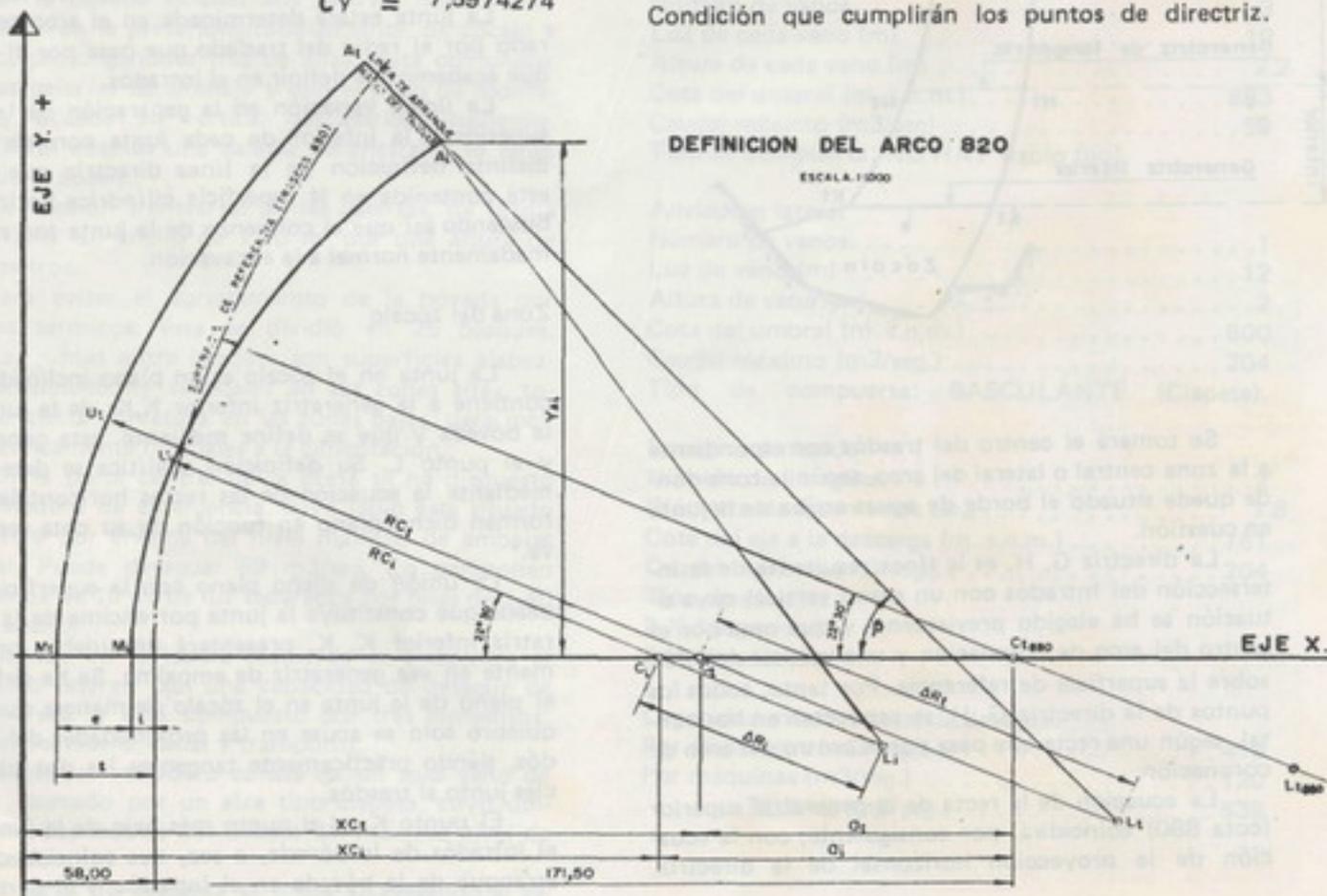
Generatriz superior (cota 880,000)

Ecuación:

$$y = -0,0443434 x + 10,1768149$$

Extremo del intradós: $G_1 \begin{cases} x = 63,1634563 \\ y = 7,3759325 \end{cases}$

Extremo del trasdós: $G_2 \begin{cases} x = 58,1683620 \\ y = 7,5974274 \end{cases}$



Angulo central: $2^{\circ} 32' 20'' 576$.

Longitud de la generatriz: 5 m

Generatriz de tangencia (cota 780,000)

Extremo del Intradós: $H_1 \begin{cases} x = 60,8706502 \\ y = 7,4776033 \end{cases}$

Extremo del trasdós: $H_2 \begin{cases} x = 40,6400435 \\ y = 9,4556256 \end{cases}$

Longitud de la generatriz: 20,3270760 m.

ZONA INFERIOR ENTRE COTAS 780,000 y 765,000

Generatriz inferior (cota 765,000)

Extremo del intradós: $K_1 \begin{cases} x = 68,2584280 \\ y = 7,3752253 \end{cases}$

Extremo del trasdós: $K_2 \begin{cases} x = 44,5894143 \\ y = 10,0801999 \end{cases}$

Longitud de la generatriz: 23,8230790 m.

Ecuación $y = -0,1142833 x + 15,1760237$

Condición que cumplirán los puntos de directriz.

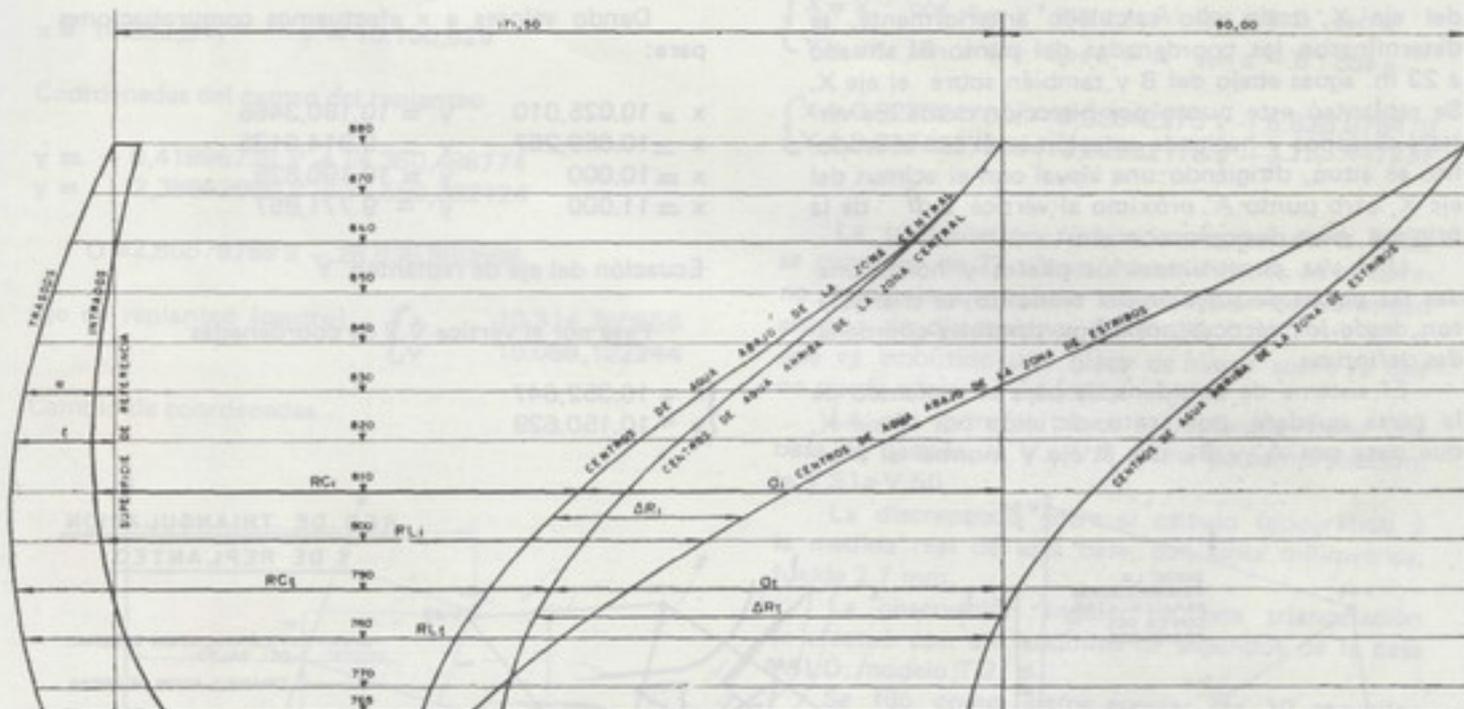
Los puntos de la directriz, o sea, el borde extremo de aguas abajo de la junta, serán la intersección del intradós con el cilindro, cuyas generatrices responden a la siguiente ecuación:

$$y = b - 0,0443434 x$$

siendo
$$b = 10,1768149 + 0,1000983 \frac{(780 - z)^2}{100}$$

MENSULA CENTRAL Y LEYES DE RADIOS

ESCALA 1:1000



LEYES DE GENERACION DE LA BOVEDA

DEFINICION DE LOS ARCOS

4. DATOS TOPOGRAFICOS Y REPLANTEO DE LOS EJES DE SIMETRIA DE LA PRESA

Partiendo de la triangulación general del Salto Camba Conso y apoyándonos en las vértices V.1, V.2 y V.4 se ha realizado otra triangulación local, correspondiente a la zona de la cerrada de la presa y compuesta por una red de triángulos de lados más pequeños que los de la triangulación general.

Una vez determinada la forma y emplazamiento de la presa, se decidió realizar un cambio de coordenadas eligiendo una disposición de ejes de forma que nos facilitara lo más posible el replanteo de la presa.

Se adoptó el eje de simetría de la presa como eje de las X. Esto simplifica muchísimo el trabajo de cálculo de coordenadas de todos los puntos de las distintas juntas para cota de tongada de las longitudes de cuerda de cada paramento y de los anchos de junta también para todas las cotas de tongada.

El eje Y se sitúa próximo a la presa, pero lo suficientemente desplazado hacia aguas arriba para evitar la existencia de abscisas negativas en los vértices de replanteo. En cuanto al peligro que pudiera representar el olvido de un signo en las coordenadas de los puntos simétricos de la presa, defecto que suele achacarse a la situación de los ejes que hemos adoptado, podemos decir que no dio lugar a ningún error de replanteo.

Para realizar el cálculo analítico del cambio de coordenadas se determinó en un principio la situación del eje X mediante los puntos A y B en que dicho eje cortaba a las alineaciones V.2-E.65 y V.47-V.48. Se midieron gráficamente las distancias del punto A al V.65, y del punto B al V.47, y se calcularon las coordenadas de los vértices extremos de las respectivas alineaciones. El eje Y se definió por su perpendicularidad al eje X y pasar por el vértice V.2.

Estos puntos A y B no fue posible materializarlos sobre el terreno por quedar ambos dentro del cauce del río. Por ello se determinaron otros puntos A' y B' para fijar sobre el terreno el eje de simetría X.

Partiendo de las coordenadas de B y el acimut del eje X, todo ello calculado anteriormente, se determinaron las coordenadas del punto B' situado a 23 m. aguas abajo del B y también sobre el eje X. Se replanteó este punto por bisección desde los vértices cercanos y haciendo estación en él con el teodolito se situó, dirigiendo una visual con el acimut del eje X, otro punto A' próximo al vértice V.β de la primera base de comprobación.

Una vez construidos los pilares y hormigonadas las placas de sujeción del teodolito, se triangularon desde los vértices próximos, dándoles coordenadas definitivas.

El sistema de coordenadas para el replanteo de la presa quedará, por tanto, definido por el eje X, que pasa por A' y B', por el eje y normal al ante-

rior y que pasa por el vértice V.2.

Partiendo de las coordenadas de A', B' y V.2 se han calculado las fórmulas de transformación para el paso de un sistema a otro de coordenadas.

Ecuación del eje de replanteo X

$$A' \begin{cases} x = 10,025,010 \\ y = 10,180,3465 \end{cases} \quad B' \begin{cases} x = 10,659,267 \\ y = 9,914,6135 \end{cases}$$

Aplicando la fórmula de la ecuación de la recta que pasa por dos puntos, tenemos:

$$y = 0,41896739 x + 14,380,498774$$

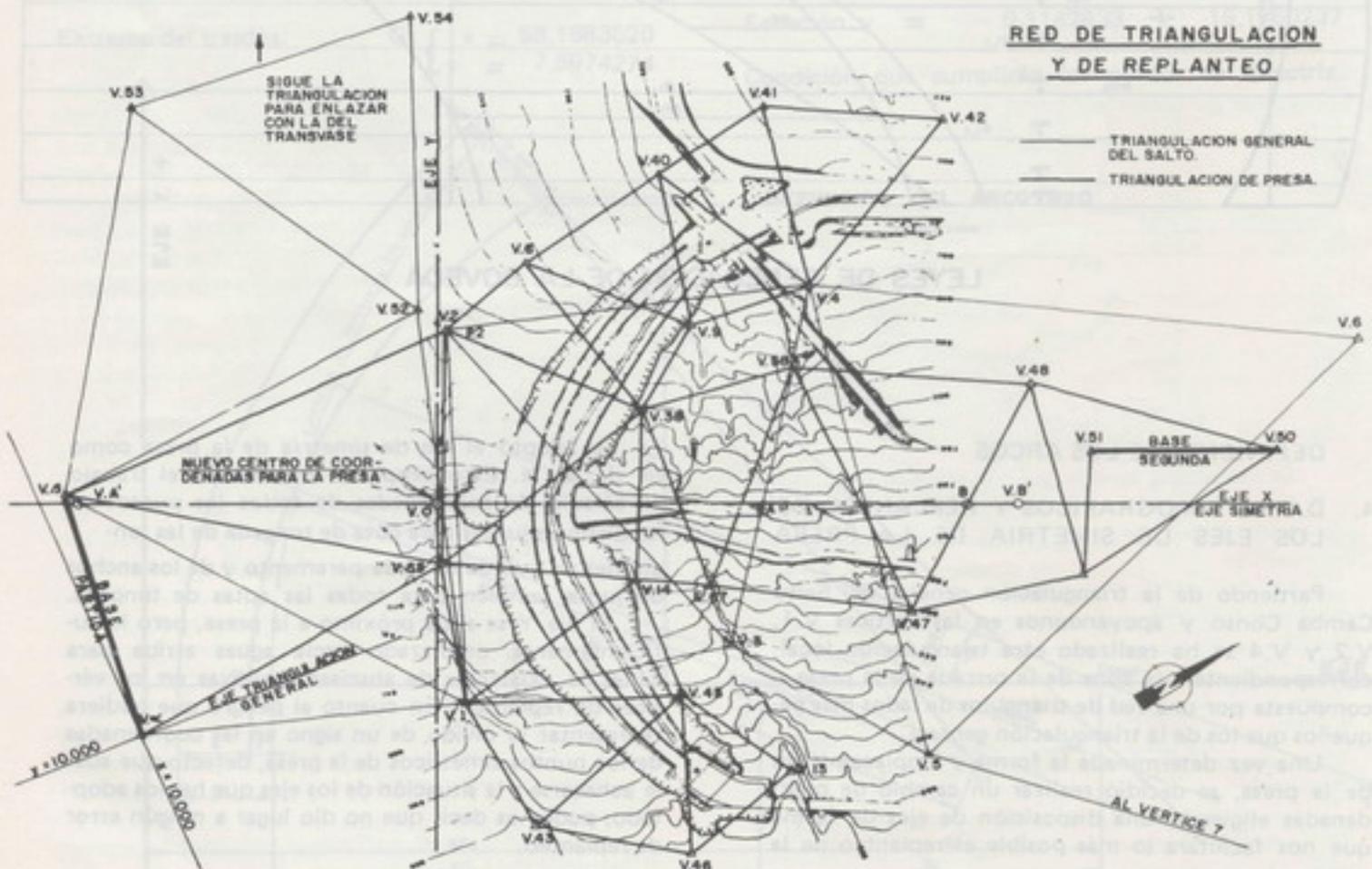
Dando valores a x efectuamos comprobaciones para:

x = 10.025,010	y = 10.180,3465
x = 10.659,267	y = 9.914,6135
x = 10.000	y = 10.190,825
x = 11.000	y = 9.771,857

Ecuación del eje de replanteo Y

Pasa por el vértice V.2 de coordenadas

$$\begin{cases} x = 10.352,647 \\ y = 10.150,629 \end{cases}$$



y es normal al eje X.

$$Y - Y_2 = \frac{-0.41896739}{1} (x - x_2)$$

$$y = 2.38682060 (x - 10.352,647) + 10.150,529$$

$$y = 2.38682060 x - 14.559,382124$$

Dando valores a x efectuamos la comprobación para:

$$x = 10.352,647 \quad y = 10.150,529$$

Coordenadas del centro del replanteo

$$y = -0.41896739 x + 14,380,498774$$

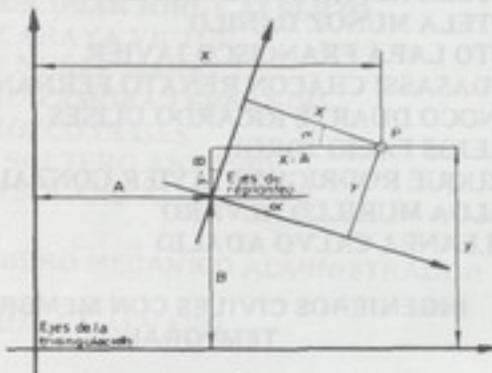
$$y = 2,38682060 x + 14,559,382124$$

$$O = 2,80578799 x - 28.939,880898$$

Eje de replanteo (centro):

$$\begin{cases} x & 10.314,350550 \\ y & 10.059,122244 \end{cases}$$

Cambio de coordenadas



Coordenadas de P respecto a los ejes de triangulación

$$x, y$$

Coordenadas de P respecto a los ejes de replanteo:

$$X, Y$$

Fórmulas para el cambio de coordenadas

$$X = (x - A) \cos a - (y - B) \sin a$$

$$Y = (x - A) \sin a - (y - B) \cos a$$

$$\text{tag } a = 0,41896739$$

$$\sin a = \frac{\text{tag } a}{\sqrt{1 + \text{tag}^2 a}} = \frac{0,41896739}{1,08422030} = 0,38642275$$

$$\cos a = \frac{1}{\sqrt{1 + \text{tag}^2 a}} = \frac{1}{1,08422030} = 0,92232178$$

Comprobaciones:

$$\frac{\sin a}{\cos a} = 0,418967391 \quad \sin^2 a + \cos^2 a = 1,000000007$$

Fórmulas de transformación

$$\begin{cases} X = x \cdot \cos a - y \cdot \sin a - A \cdot \cos a + B \cdot \sin a \\ Y = x \cdot \sin a + y \cdot \cos a - A \cdot \sin a - B \cdot \cos a \end{cases}$$

$$\begin{cases} X = 0,92232178 x - 0,38642275 y - 5.626.076479 \\ Y = 0,38642275 x + 0,92232178 y - 3.263.447237 \end{cases}$$

La triangulación para el replanteo de la presa se compone de 22 pilares, materializados en el terreno mediante un prisma cuadrangular de hormigón armado de dimensiones 30 X 30 X 110 cm. en el que va embutido una placa de hierro sobre la que no puede adosar el teodolito.

La red principal para el replanteo tiene una base de partida, la V.a V.50, y una de comprobación, la V.51a-V.50.

La discrepancia entre el cálculo topográfico y la medida real de esta base, con cinta milimétrica, fue de 2.7 mm.

La observación angular de esta triangulación se efectuó con un teodolito de segundos de la casa WILD, modelo T.2.

Se fijó como cierre angular los 10 segundos centesimales.

Conocidas las longitudes de las bases de partida y comprobación, así como el valor de los ángulos de los triángulos, se calculó dicha triangulación, aplicando las correcciones correspondientes al exceso angular y a las diferencias entre bases, por el método de mínimos cuadrados, utilizando para ello un calculador WANG 600 con impresor automático y programador de cinta "cassette".

Continuará

NUEVOS MIEMBROS INCORPORADOS EN 1979.

INGENIEROS CIVILES

AGUILAR DONDI ALVARO ENRIQUE
ALFARO DEL VALLE MARIO HUMBERTO
ARAUZ CAVALLINI ARMANDO
ARAYA MONTEZUMA GERMAN EDUARDO
ARGUEDAS NEGRINI JOSE LUIS
AVALOS MORA OMAR
BAEZA MONTES DE OCA CARLOS
BARUCH GOLDBERG DAVID ABRAHAM
BENAVIDES LEON CARLOS MANUEL
BERMUDEZ FALLAS GONZALO
BOCKER NUÑEZ JUAN CARLOS
CARTIN CARRANZA JAVIER
CASTRO BOSCHINI EDWIN JOSE
CUBAS PEREZ GUILLERMO ANTONIO
CHAVARRIA CAMACHO DANIEL
CHAVES SOTO WILLIAM MARTIN
CRUZ AZOFEIFA MIGUEL FRANCISCO
DIAZ BRENES JOSE EDUARDO
ECHEVERRIA ZELEDON MANUEL
FAITH DELGADO ERIKA
FOURNIER VARGAS RICARDO
GOMEZ FIGUEROA RAMON ALCIDES
GOMEZ PASOS LUIS CARLOS
GONZALEZ CHINCHILLA MARIO ARTURO
GUILLEN RUIZ CARLOS MARIA
HERRERA HUSBAND ENRIQUE AUGUSTO
HERRERA MARTINEZ HERNAN
INCER ARIAS ANDRES
LEE QUIROS HECTOR ALBERTO
LECHTMAN KOSLOWSKI CARLOS
LOPEZ RODRIGUEZ OSVALDO
LOPEZ ROSALES MARIA LORENA
LORES LARES RUBEN
LOAICIGA GUILLEN ANTONIO
MATA CASTILLO CARLOS ALBERTO
MESEN VEGA RONALD GERARDO
OBANDO FONSECA PABLO GUILLERMO
PACHECO RAWSON LUIS DIEGO
PARRA UGALDE MARIO ALBERTO

RAMIREZ MORA CARLOS EDUARDO
RIMOLO BOLAÑOS MARCO ANTONIO
SANTANA BARBOZA GUILLERMO
SASSO LEVI EDUARDO
SITTENFELD APPEL MAX
SOLANO SOTO CARLOS ANTONIO
SOTELA ALFARO JUAN CARLOS
SOTELA MUÑOZ DANILO
SOTO LARA FRANCISCO JAVIER
SUDASASSI CHACON RENATO FERNANDO
TINOCO DUARTE RICARDO ULISES
TREJOS FACIO JORGE
TRUQUE RODRIGUEZ JAVIER GONZALO
ULLOA MURILLO ALVARO
VILLANEA CALVO ADALID

INGENIEROS CIVILES CON MEMBRESIA TEMPORAL

PORTA CALDERA HUMBERTO
SOTO MASIS EDUARDO

INGENIERO EN EDIFICIOS

ROSABAL MORA JORGE

ARQUITECTOS

ACON TOY ISABEL
BAZO ODOR RAFAEL ENRIQUE
BEDOYA CALDERON GUILLERMO
BERNAL PONCE JUAN JESUS
CASTILLO CAMACHO FRANCISCO
CARBONI AGUILUZ MARIA ANTONIETA
CORDOBA RAMIREZ REINALDO
CHACON CHACON JUAN CELIN
FONSECA GOMEZ JORGE
GIL FERNANDEZ MANRIQUE
GONZALEZ APPEL MANUEL
GRANADOS MONTERO RODOLFO
LINES SANCHO VERNOR E.

PORRAS CASTRO ALVARO
ROJAS CHAVES FRANCISCO

INGENIEROS ELECTRICISTAS

ALFARO VARGAS JORGE
BRENES GOMEZ CARLOS GERARDO
DELGADO MORA JAVIER
MOLINA LOPEZ LUIS GERARDO
ODIO CANESSA EMILIANO
OBANDO SANCHO WILLIAM A.
PALMA BUITRAGO ABELARDO
POVEDANO ALVAREZ ALFREDO
SANCHEZ MENDEZ OLIVER
WAHRMANN BRENES CARLOS ENRIQUE

INGENIERO ELECTRICISTA CON MEMBRESIA
TEMPORAL

ORTIZ MELGAR JUAN CARLOS

INGENIEROS MECANICOS

BERMUDEZ DIAZ CARLOS JAVIER
BUCHER CHEVEZ PAUL
CHACON LEANDRO CARLOS E.
GAMEZ ESCOBAR JORGE ALBERTO
JIMENEZ ARAYA VICTOR
JIMENEZ NUÑEZ MARIO
MONTERO ZAMORA FERNANDO
ODIO OROZCO ULISES
RIGIONI SOLTERO ANTONIO
ROMERO SOLANO ALEXANDER

INGENIERO MECANICO ADMINISTRADOR

MORA BADILLA ALVARO

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

RODRIGUEZ GONZALEZ EVARISTO
TALAVERA SALINAS MARTIN (Miembro
Temporal)

INGENIEROS INDUSTRIALES INCORPORADOS
EN 1979

ARRAZOLA GARCIA CARLOS
ARTIÑANO FERRIS DIEGO
CASCO PEÑA CARLOS EDUARDO
GONZALEZ ROCHA PAUL FRANCISCO

FIGULS CHAVERRI JOSE
HERRERA MOLINA LUIS GUILLERMO
HIDALGO ZUÑIGA MARIO ALBERTO
MENDEZ VARGAS ZEIDY
MUNGUIA ULLOA LIPCIA
RAMIREZ AGLIETTI RONALD
RAMIREZ GONZALEZ BERNAL
SANCHO MONTERO GERARDO
SOLERA AGUILAR RICARDO
TARCICA KORPER JOHNNY
VARGAS BONILLA ROBERTO
VARGAS RODRIGUEZ PABLO GERARDO
VUOLO STEVANATO VALTER

INGENIEROS TOPOGRAFOS INCORPORADOS
EN 1979

MUÑOZ ALVARADO ENRIQUE
MARIN BLANCO PEDRO
RODRIGUEZ MEJIA ROGER
SALAS SALAZAR ROLANDO

PERITOS TOPOGRAFOS INCORPORADOS
EN 1979

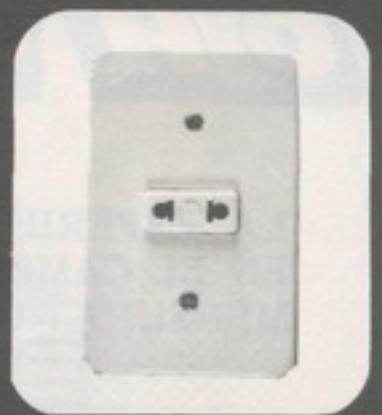
ACUÑA VARGAS JORGE
ARAYA CESPEDES MARIO ANTONIO
ARIAS VARGAS JOSE FRANCISCO
BARRANTES CARTIN ALEX
BERMUDEZ MARIN CARLOS ALBERTO
CAMACHO QUIROS FRANKLIN
CAMPOS GUZMAN LUIS GUILLERMO
CARMONA RAMIREZ CARLOS ENRIQUE
GARCIA BENEDICTIS RAFAEL
GARCIA VARGAS ARGENIDE
GONZALEZ ESTRADA JOSE ANGEL
PESSOA PERALTA ROGER FRANCISCO
REYES ROJAS FRANCISCO
SERRANO RAMOS CARLOS ALBERTO
VARGAS CALDERON RAFAEL

TECNICOS EN TOPOGRAFIA Y CATASTRO
INCORPORADOS EN 1979

BONILLA POLTRONIERI FREDDY
CASCANTE VARGAS ALEXIS
CORDERO POVEDA CARLOS MANUEL
GARCIA CABRERA GUILLERMO
SAENZ RUIZ JUAN LUIS
SOTO MORA ARNOLDO
STROM JAENTSCHKE ALLAN
VANDERLAAT VALVERDE RODOLFO

INDICE ANUAL 1979

AUTORES	Edición No.	Pág.	ARTICULOS	Pag.
Alfaro, V.M.	68	5	NUMERO 67	
	69	35		
Arce, J.	67	11	La Energía Eléctrica en Costa Rica	2
	69	10	Prueba de la suficiencia estática	11
Blake, P.	69	38	Desarrollo de una metodología para la planificación integral	14
Bogan, G.	67	2	Instalación eléctrica para casas construidas con el sistema de elementos modulares prefabricados de madera	20
Bresson, J.	67	48	San José y la ciudad americana—2a. parte	23
Castresana, E.	69	32	La enseñanza profesional del geómetra francés en 1977 Qué enseñar? Cómo enseñar?	29
Castro, R.	67	14	Geodesia y predicción de terremotos	33
Chacón, J.J.	68	13	Apuntes para una historia de la ingeniería en Costa Rica 1502—1903	39
Chaverri, M.	68	39	Influencia de los parámetros de la vibración en el comportamiento del concreto	48
Chaverri, M.	70	51		
Delbard, R.	67	29	NUMERO 68	
Gutiérrez, H.	67	39	Indices de interacción y desacopladores en los sistemas de control multivariable	5
	68	16	Energía y Desarrollo	13
	70	31	Apuntes para una historia de la ingeniería en Costa Rica 1502—1903 2a parte	16
Gómez, J.	70	46	Ética profesional para el geómetra experto en profesión libre proposición de código	35
Gutiérrez, Ml.	70	51	La importancia de la geodesia	39
Jacaves, T.	68	35	Espiral de diez cuerdas	42
Lorenzo, R.	67	2	NUMERO 69	
Lorenzo, R.	70	17	Convertidores A/D y D/A la parte	3
Mazón, I.	69	15	Sobre el sistema de comunicaciones MOPSK	10
Mezcua, J.	67	33	Simulación digital del sistema hidroeléctrico Arenal—Corobicí con vistas a la investigación de su comportamiento transitorio	15
Moreno, H.	70	51	Apuntes para una historia de la ingeniería en Costa Rica 1502—1903 3a parte.	25
Ponce, B.	67	23	Diseño de tuberías de vapor	32
Retana, I.	69	15	Conservación de energía	35
Rodríguez, J.L.	69	46	El nacimiento de la arquitectura moderna	38
Sanabria, J.	68	42	NUMERO 70	
Steinvorth, R.	69	3	Necesidad de nuevos métodos para la enseñanza de la Ingeniería	17
Steinvorth, R.	70	21	Convertidores A/D y D/A (Segunda parte)	21
Sulzer, Prof.	70	41	Apuntes para una historia de la ingeniería en Costa Rica 1502 — 1903 4a. parte	31
Vargas, H.	67	20	Construcción sin desperdicio	41
Vazquez, M.A.	69	3	León, Nicaragua Comunidad "El Paraíso"	46
Vásquez, M.A.	70	21	La Geodesia en la construcción de obras.	51



bticino

TICINO INDUSTRIAL DE CENTROAMERICA, S.A. TINCASA
LOS MEJORES ARTICULOS ELECTRICOS I

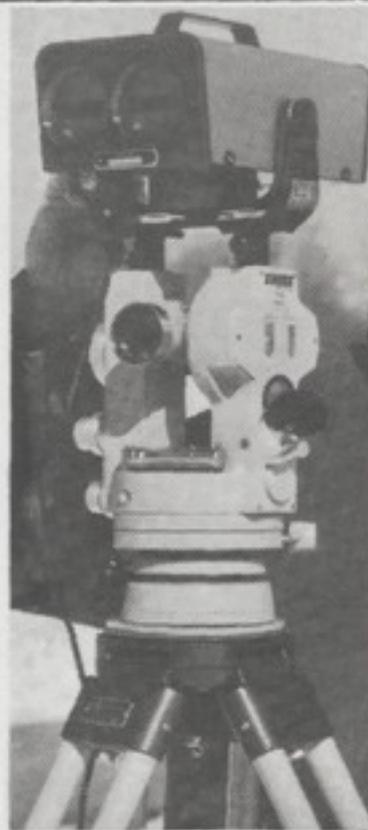


Oficina Topográfica Herediana

LA EXPERIENCIA DE NUESTRO PERSONAL EN EL CAMPO DE LA TOPOGRAFIA Y AGRI-MENSURA NOS PERMITE OFRECER:

- Estudios de áreas
- Planos catastro
- Urbanizaciones
- Estudios de niveles
- Replanteo de obras civiles
- Accesos

AVENIDA 2 CALLES 1 y 3 HEREDIA
TELEFONO 37-29-66



DEPOSITO DE MADERAS Y FERRETERIA M. GAMBOA S. A.

- * Block
- * Tubos de Alcarraza
- * Mosaico
- * Pilas y Tanques

- * Cemento



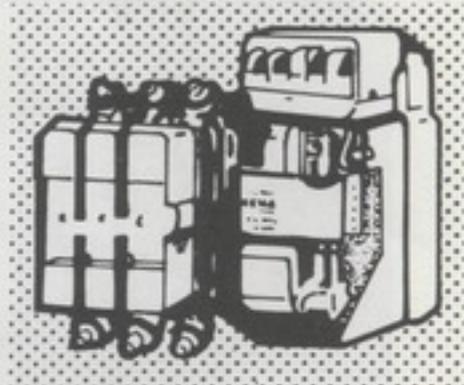
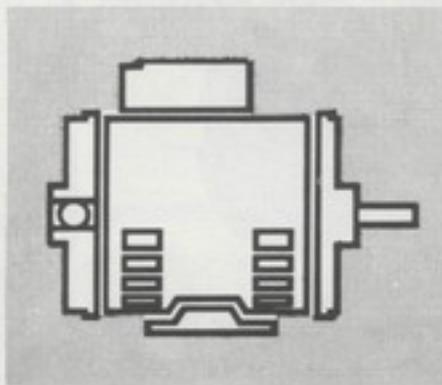
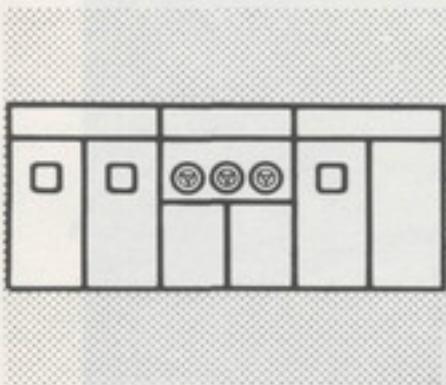
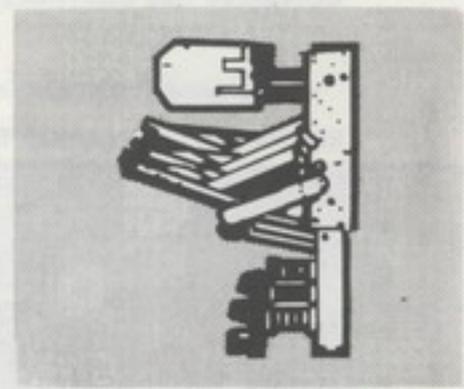
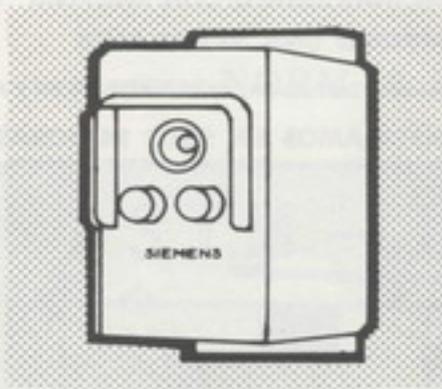
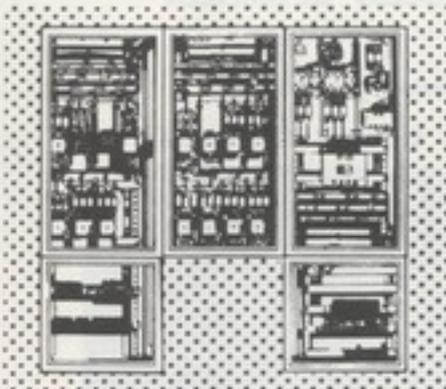
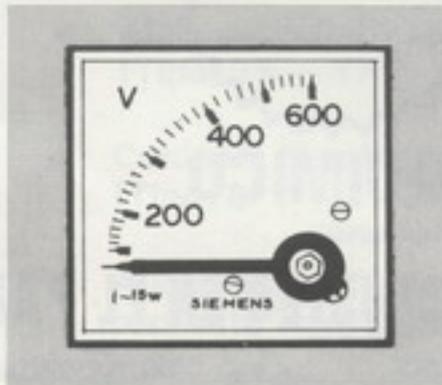
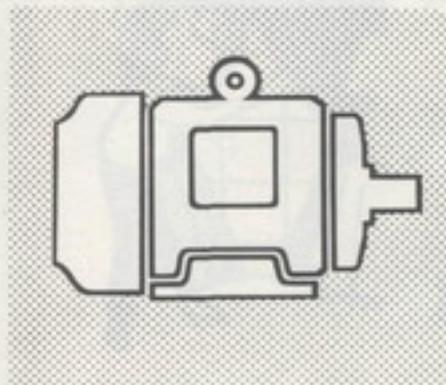
- * Especialidades ferreteras
- * Cable y Alambre
- * Pintura
- * Lavatorios - Inodoros - Fregaderos
- * Cerrajería

De todo en materiales de construcción
Servicio de Transporte a domicilio

Teléfono: 35-96-17 Barrio San Martín Calle Los Colegios, contiguo al Puente

SIEMENS

**Desea conseguir
estos productos?**



**Equipo eléctrico industrial Siemens:
su mejor alternativa.**

SIEMENS S.A. Teléfono: 21-50-50 LA URUCA

No espere que sus cortinas se deterioren



LAVADO QUIMICO

(NO ES DRY CLEANING)

SISTEMA NUEVO Y EXCLUSIVO EN EL PAIS

NO PIERDE EL ACABADO - NO DECOLORA
CONSERVE SUS CORTINAS POR MAS TIEMPO CON NUESTRO "PROCESO" DE LIMPIEZA
¡MINIMO UNA VEZ AL AÑO!

Solamente manchas de agua, tinta, cera, herrumbre, de animales, de sol y el tiempo no garantizamos!
RECOGEMOS, LAVAMOS E INSTALAMOS EN SOLO 24 HORAS Y ESTRENE CORTINAS!



corsa

COLOCACIONES DE CORTINAS S.A.

TEL: 28-09-59 Escazú

nuestros productos. . .

- Alambres y Cables de Cobre Desnudo.
- Alambres y Cables para Edificaciones.
(Tipos TF – TFF – TW – THW – Timbre)
- Cordones Flexibles.
(Tipos SPT – TLC – Automotriz, etc.)
- Alambre Esmaltado (Magneto)
para Alta Temperatura. Clase Térmica H-180°C.

nuestras NORMAS de fabricación. . .

A.S.T.M. – U.L. – NEMA

y nuestros deseos de SUPERACION son
representativos de:

calidad. . .

indelec*

confianza!

La INDUSTRIA NACIONAL fabricante de Conductores Eléctricos.

Planta y Oficinas: Parque Regional Industrial, Barreal. Heredia. Tel: 39 09 29
Apartado 7-3250 San José, Telex 7528 INDEL. C.R.
COSTA RICA CENTRO AMERICA.

ATENCION EMPRESAS CONSTRUCTORAS Y DEPOSITOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

Recibimos:

Abrazaderas

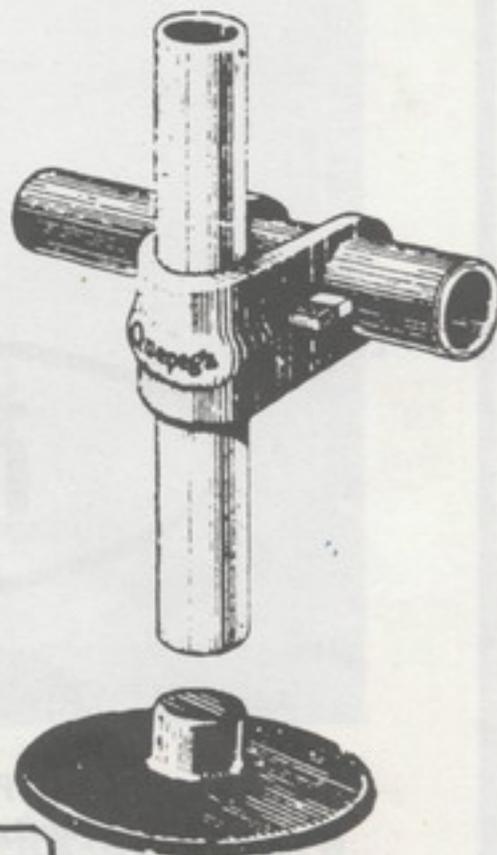
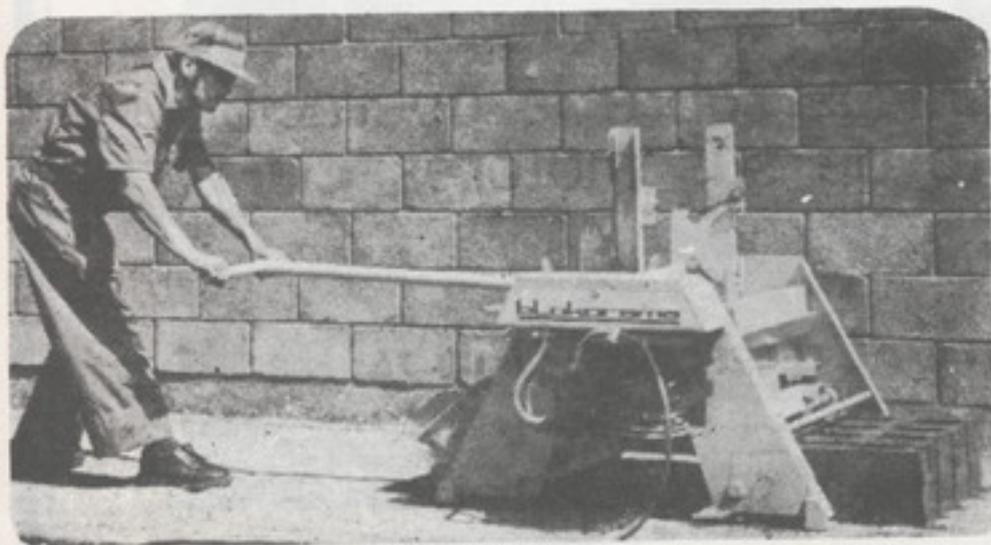
De fácil
armado y
desarmado

para estanterías, mesas de trabajo, mostradores, torres, andamios, libreros, etc. etc. Para realizar cualquier clase de complejo estructural en el que intervengan uniones de tubos y otros materiales con gran facilidad de armado y desarmado. Totalmente recuperables para otras aplicaciones.

MAQUINAS PARA FABRICAR BLOCKS

Producen hasta 2.000 piezas por jornada según tipo de molde.

Fabríquelos usted mismo y ahorre mucho dinero!!



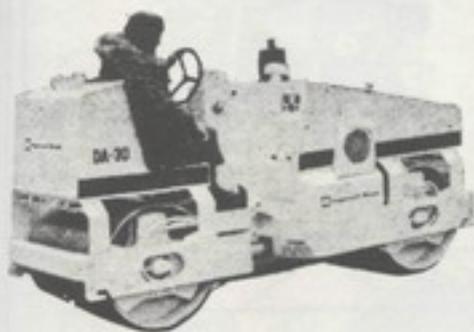
Solicite más información
a los teléfonos:

25-95-79—24-23-82

SABE USTED QUE REPRESENTA

150 PARA Ingersoll-Rand?

150 SON LOS AÑOS QUE TIENE INGERSOLL-RAND DE ESTAR A LA VANGUARDIA EN TECNOLOGIA FABRICANDO EQUIPOS DE OPTIMA CALIDAD PARA LA CONSTRUCCION, LA INDUSTRIA Y LA MINERIA.



COMPACTADORES VIBRATORIOS

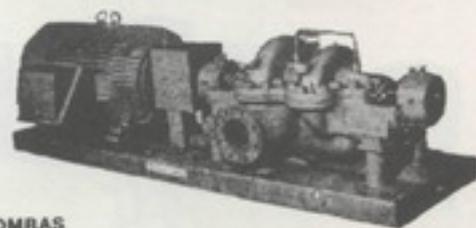
- De uno y dos rodillos auto-propulsados (para suelos y asfalto)
- Platos
- Apisonadores verticales



COMPRESORES PORTATILES, ESTACIONARIOS Y

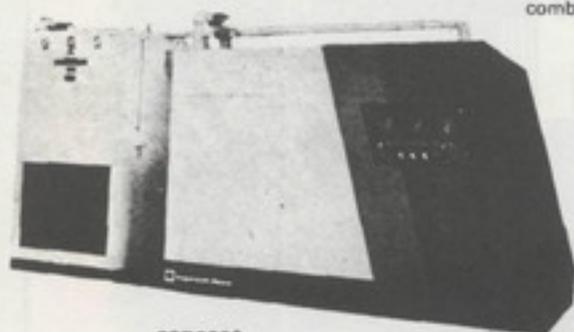
HERRAMIENTAS NEUMATICAS

- Diferentes tamaños y modelos. Los únicos con rotores microacabados para ahorrar combustible.



BOMBAS

DE TODO TIPO PARA MOVER AGUA, CAUSTICOS, DESECHOS, ABRASIVOS, ETC., ETC.



SSR2000

COMPRESORES ESTACIONARIOS PARA USO INDUSTRIAL



PERFORADORES DE ROCA

"CRAWLAIR"



CON EL RESPALDO EN SERVICIO, REPUESTOS Y ASESORAMIENTO TECNICO DE SUS DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS:

FINAL DE LA URUCA



H.T. Purdy inc

SAN JOSE CENTRAL TELEFONICA 32-99-66

EQUIPOS Y MATERIALES ELECTRICOS DE CENTROAMERICA S.A.

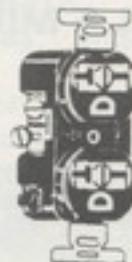


Apartado Postal: 10131 - San José, Costa Rica
Dirección Cablegráfica EQUIMATE
PAVAS 1 KM. AL OESTE DEL HOSPITAL PSIQUIATRICO



FABRICADO BAJO LICENCIA Y TECNOLOGIA DE

EAGLE ELECTRIC MFG. CO



Teléfono: 32 - 61 - 94

Constructora

APDO. 5910
SAN JOSE, COSTA RICA
AMERICA CENTRAL

U.C.S.A.

TELS: 35-33-17 y 35-16-14

o CONSTRUCCION INDUSTRIAL

o URBANIZACIONES

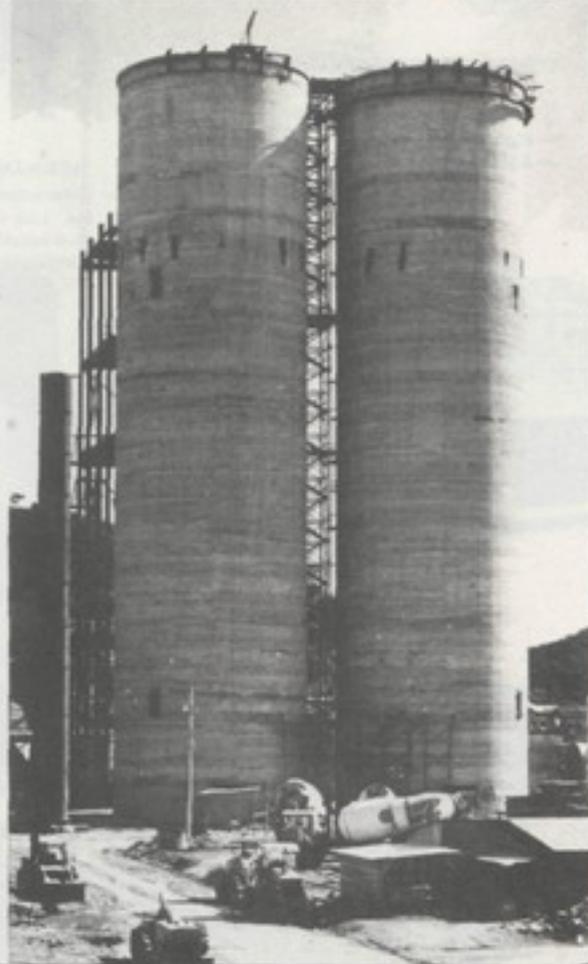
o EDIFICIOS

o MONTAJES

o PUENTES

Silos de Homogenización para
CEMENTOS DEL PACIFICO
Colorado-Abangares

COLIMA TIBAS



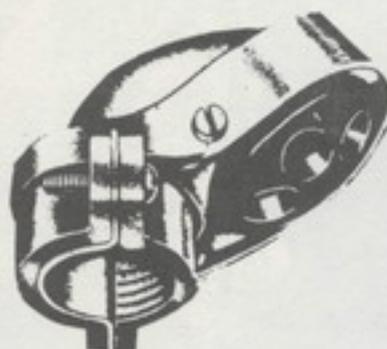
Señores *INGENIEROS* ,
ELECTRICISTAS
y *CONSTRUCTORES*



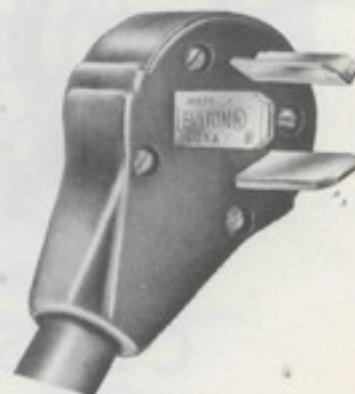
**SUS
PRESUPUESTOS
EN**



**MATERIALES ELECTRICOS
LE
RESULTARAN
MAS BAJOS**



*SOLICITENOS
COTIZACIONES*



Almacén  **MAURO**
Limitada.

TELEFONO: CENTRAL LOCAL 22-49-11

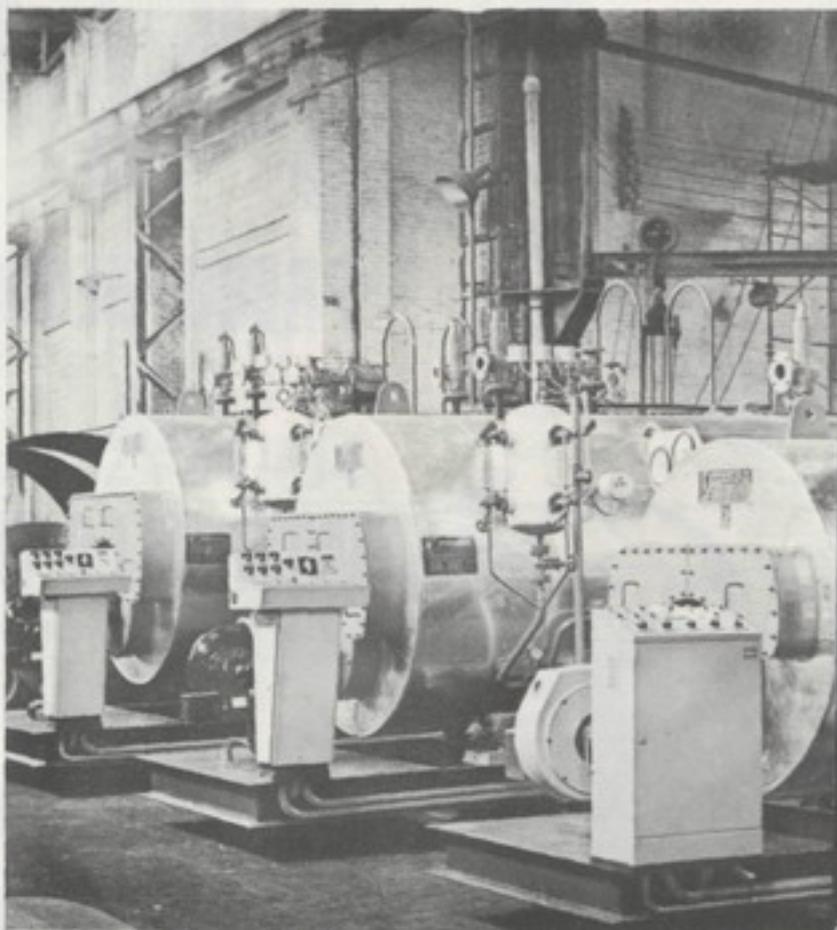
Calderas de vapor "LAMBDA" de 20 a 4000 HP.

De espalda húmeda, no precisa de ladrillos refractarios en la parte trasera, pues ésta es una cámara de agua.

Fácil acceso para mantenimiento. No hay que desarmar, ni desmontar partes del quemador, ni controles para su limpieza. Se abre completamente para limpieza de fluxes sin tocar un solo control. Para quemar bunker, diesel, gas y sólidos como aserrín, cascarilla de café, granza de arroz, etc.

Cubierta exterior en preciosa y duradera lámina de aluminio brillante cuadrado.

Excelente sistema de controles de seguridad y operación. Garantía de repuestos y excelente servicio de montaje, instalación y mantenimiento.



Avila STEM S.A.
Servicios Técnicos Electromecánicos

Representante Exclusivo para Costa Rica de:

CONSTRUCTORA FIELD, S.A.

de España, con más de 70 años de experiencia en fabricación de calderas de vapor.

Teléfono 32-59-49 Apdo. N° 50 La Uruca.
Telex 2514 TECNAPO.

EL GRUPO WACKER

Compacta nuestras
carreteras y
contribuye al
progreso de
Costa Rica!



APISONADOR
CON MOTOR DE GASOLINA

VIBRADOR PARA CONCRETO,
MOTOR DE GASOLINA CON CABEZA
DE 25, 40, 57 y 65 M.M.



VIBRADORES PARA CONCRETO
MOTOR ELECTRICO 3 H.P.
CABEZAS 25, 35 y 45 M.M.



WACKER

LIDER EN EQUIPO PARA COMPACTACION



CON LA MAQUINARIA DEL PROGRESO

Avenida 10-200 metros este del Gimnasio Nacional
con amplio parqueo
Teléfonos. 22-6200-22-6400

Los mejores tapices del mundo

cubriendo sus paredes



TAPICES PARA PAREDES

Graciela de Sáenz

ALFOMBRAS

CORTINAS

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS

Wall - Co Int

FRENTE MAS X MENOS - PASEO COLON
TEL: 22-82-40

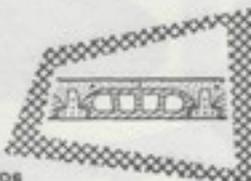


COPRECO

PROCEDIMIENTOS

Freysinnet

DE HORMIGON PREFORZADO



CONCRETO PREFORZADO DE COSTA RICA, LTDA.

APARTADO 5119, SAN JOSE, COSTA RICA

PLANTA Y OFICINA 600 METROS ESTE CINCO ESQUINAS DE TIBAS

Teléfono 22-37-36 Cable: COPRECO

**FABRICA DE: VIGUETAS PRETENSADAS
CABLES POSTENSADOS SISTEMA "STUP"
BALDOSAS PARA ACERAS
BLOCKS DE ENTREPISO
BLOCKS TIPO PAVAS**

Desde el inicio hasta el fin de su proyecto de construcción cuenta con Ricalit



Despreocúpese a la hora de techar. En Ricalit usted tiene un amigo, que le ofrece un estudio de presupuesto y la asesoría técnica desde el inicio del proyecto hasta la instalación del techo. Además, le ponemos a su disposición un grupo de expertos que harán todo el trabajo de techado por usted, ahorrándole así tiempo y dinero. Todo esto con una garantía por 5 años sobre el producto y su instalación.

Techando con Ricalit, usted puede estar seguro, que le brinda a su cliente la más alta calidad. Calidad que no cuesta más. Consúltenos... Y se dará cuenta de nuestro servicio especializado. Utilice los productos y servicios Ricalit, inversión que da eternos años de duración.



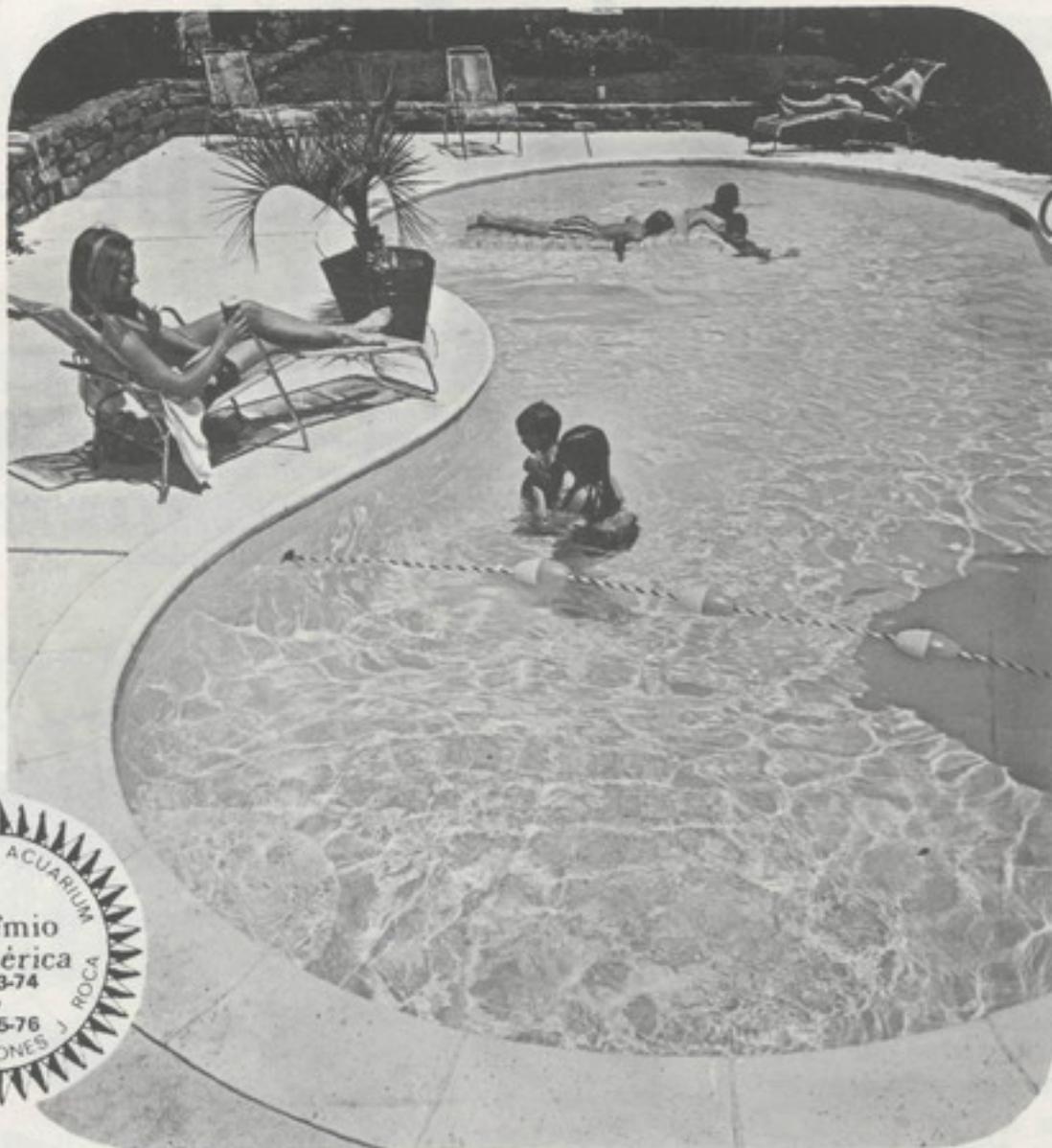
**La inversión que da
eternos años de duración.**

OFICINA DE VENTAS
De la Canada Dry, 200 metros Norte.
La Uruca
Teléfono: 32-64-64

PLANTA
Paraiso de Cartago
Teléfono: 51-08-66



HABLAR DE PISCINAS ES HABLAR DE **ACUARIUM**



TAMBIEN OFRECEMOS E INSTALAMOS:

**EQUIPO DE FILTROS • FUENTES ORNAMENTALES
CANCHAS DE TENNIS (Sistema Poroso) • SAUNAS
PISCINAS ACUARIUM S.A.**

Amplia financiación

300 METROS SUR - CLINICA CATOLICA Teléfono : 25 95 79

Bavaria

Calidad
internacional...



Esta es la mejor cerveza que usted puede tomar!

Nuestra historia:

El resultado...

Una herramienta para el progreso.

El cemento es el resultado de nuestro proceso de fabricación. Un producto aglutinante, que mezclado técnicamente con agua y otros agregados, forma una masa plástica, fácilmente moldeable. Al endurecer se convierte en una sólida piedra artificial, muy resistente y durable.

Para la industria de la construcción el cemento es una maravilla. Es el material más usado y más económico.

Al arquitecto, el cemento le da forma a sus diseños. Al ingeniero, le responde con exactitud a sus expectativas de diseño y a las exigentes resistencias predeterminadas.

Para el contratista, significa un material de construcción más práctico, más ágil, en el que puede confiar con toda plenitud.

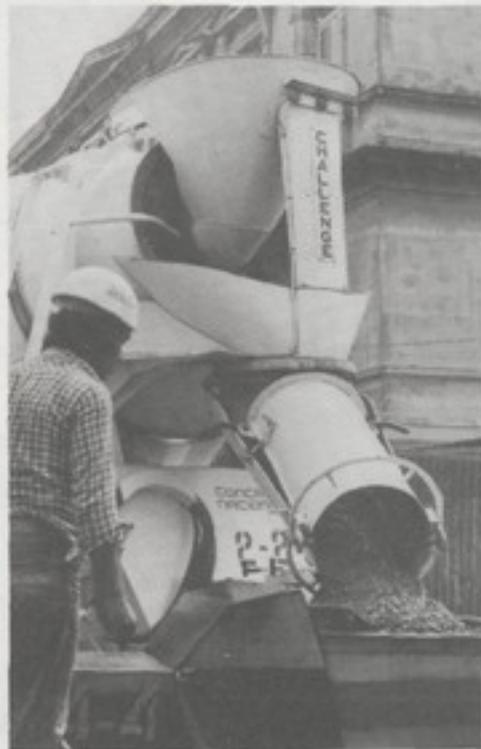
El cemento, nuestro producto, ha estado forjando desde su

descubrimiento, obras útiles y eficientes para la humanidad.

Es el producto de construcción, por excelencia.

Promotor de las más inquietantes ideas arquitectónicas en el mundo entero.

El cemento es el porqué de la presencia de nuestra empresa, y base fundamental del progreso de nuestra nación.



15
ANIVERSARIO

INDUSTRIA NACIONAL DE CEMENTO, S.A.

**LE OFRECEMOS
UNA NUEVA DIMENSION EN
MUEBLES DE METAL
PARA SU OFICINA...**

que le ayudarán en una mayor eficiencia de su trabajo y el de su personal.

Colores y estilos modernos para combinar con la decoración de su oficina.



ESCRITORIO SECRETARIA DORICA
Cuerpo de metal, patas de tubo cuadrado, 2 gavetas al lado derecho, una tipo archivo carta, y una gaveta central con llavín automático para todas.



ARCHIVADORES TIPO CARTA Y LEGAL.

De 4 gavetas. Rieles telescópicos montados en cojinetas de bolas. Cerradura para las cuatro gavetas. Prensas fuertes.



PORTA PLANOS:

Con rodines o con niveladores, capacidad para 50 planos de diferentes medidas.



SILLON EJECUTIVO

Construido de tubo cuadrado. Brazos tapizados o en formica. Giratoria y reclinable, graduador de altura, rodines de lujo. Espuma de uretano. Varios colores.



SILLA SECRETARIA RECLINABLE.

Ajuste de altura para el asiento y para el respaldo. Asiento reclinable, giratoria, espuma de uretano, tapices de primera, rodines de lujo.

FABRICA DE MUEBLES DE METAL



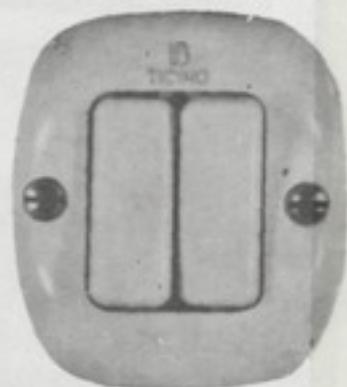
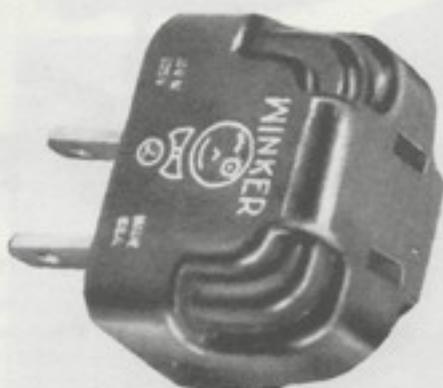
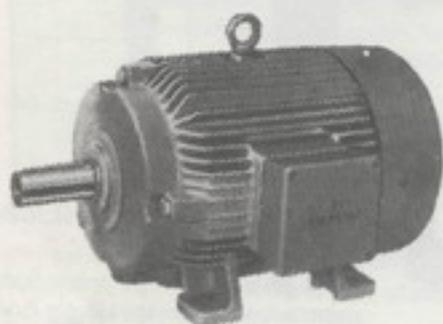
**TELEFONOS: 35-44-71 y 35-45-06
APDO. 175 - SAN JOSE, COSTA RICA**

**TIBAS-200 M. ESTE y 100 M. NORTE DE
ESQUINA NORTE DE LA IGLESIA**

ALMACENES ELECTRICOS OSMIN VARGAS S. A.

TIENE PARA USTEDES SEÑORES
INGENIEROS, CONTRATISTAS, CONSTRUCTORES

**TODO LO QUE NECESITEN EN
MATERIALES ELECTRICOS,
LAMPARAS Y PROYECTOS EN INGENIERIA.**



(INSTALACIONES INDUSTRIALES,
RESIDENCIALES Y DISEÑOS)

DISTRIBUIDORES DE TODAS LAS MARCAS EN LINEAS ELECTRICAS.

SUCURSALES. LIBERIA 66-05-65
SAN ISIDRO DEL GENERAL

TELEFONOS : 35-37-71 35-37-64 35-19-21 25-12-36

200 MTS. OESTE JEFATURA POLITICA DE TIBAS.

APARTADO 267 - TIBAS

Detalle
a detalle

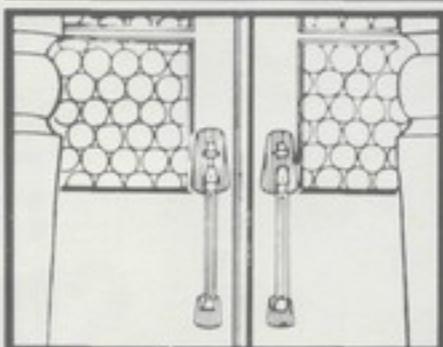
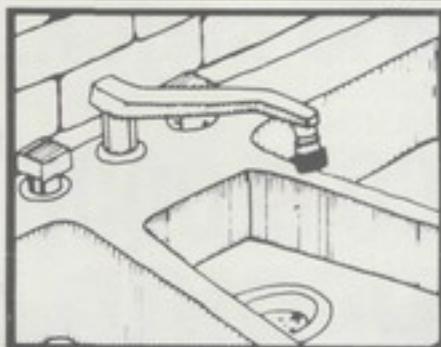
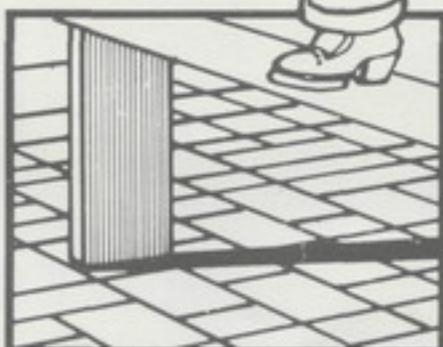
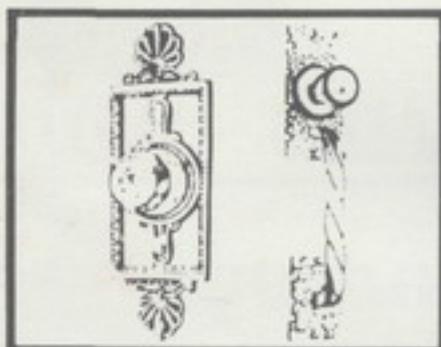
EL TOQUE DE CEBI

DISTINGUE SU CONSTRUCCION



El toque de CEBI, embellece y distingue cada detalle de su construcción...

En las ventanas con sus vidrios y cristales, en sus puertas con cerraduras Weiser, en los pisos con el funcional piso Flintkote, en el baño con los azulejos y la loza sanitaria Kohler, en la sala con sus elegantes y bellos espejos... Y en toda la casa con sus variados accesorios para la construcción.



Cuando le toque construir
recuerde el toque
de Cebi.

LA CALIDAD



AL SERVICIO
DE LA CONSTRUCCION

Fabricamos
bloques
más sólidos, para
construcciones
más seguras



**construya
con lo mejor...**

**TICO BLOQUE
SUPERIOR S.A.**

en ayuda del constructor

Planta: Bo. El Carmen, Guadalupe.

teléfonos: 25-96-56, 25-85-25

Apartado: 313 Centro Colón - San José