

620
R

46
1974
mayo junio

46

MAYO-JUNIO
1974

46(1974)



i



COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS



**120
países**

Suba al mundo de
TOYOTA
todo un mundo de
belleza, potencia
y calidad

El establecimiento de TOYOTA MOTOR CO. en 1935 al fabricar su primer automóvil abrió una nueva página en la historia de la industria automovilística moderna.

Ya para 1972 el número llegó a rondar los 3.000.000 de vehículos al año que se distribuyen en 120 PAISES DEL GLOBO.

El TOYOTA es un automóvil confiable seguro, bien construido y de una belleza indiscutible.

PM
PURDY MOTOR S.A.



TOYOTA CROWN

**SENSACIONAL PROMOCION
UD. PUEDE GANAR FABULOSOS PREMIOS**

el rally de la fortuna!



reclame su acción por cada ₡10⁰⁰
de compra en productos o servicios,
en todas las estaciones Gasotica
autorizadas.
USTED puede ser uno de los ganadores!



UN DATSUN 100A
MODELO 1974, EL
QUE AHORRA,
NUEVECITO Y
CON EL TANQUE
LLENO!



25 RADIOS
"GOLAZO" DE
TOSHIBA



EL SORTEO SE LLEVARA A
CABO EL 1° DE DICIEMBRE
POR CANAL 7.

No podrán participar miembros del
personal de CARÍ, S.A., Gasotica,
Estaciones Gasotica e Ideas Publicidad,
o sus familiares.



5 TELEVISORES
TOSHIBA DE 12 PULGA-
DAS, MODELO 12TEA

Gasotica

lo mejor para su carro es lo mejor para el país



INDUSTRIA CERAMICA COSTARRICENSE, S.A.

Apartado Postal 4120 - San José, Costa Rica

Cable: Incesa, San José.



FABRICANTES

DE

LOZA SANITARIA VITRIFICADA

INCESA - STANDARD

AL SERVICIO

DE LA INDUSTRIA

DE LA CONSTRUCCION

Teléfonos : 22 52 66-22 53 36

Señores

ARQUITECTOS E INGENIEROS

LA LLAVE DEL EXITO
ESTA EN ESPECIFICAR

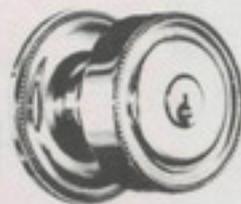
CERRADURAS SCHLAGE

DURAN TANTO
COMO SU CONSTRUCCION
REDUCEN EL MANTENIMIENTO

SELECCIONE SU DISEÑO



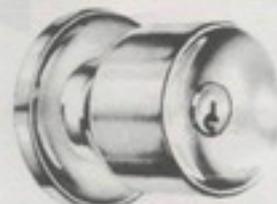
CLAREMONT (CLA)



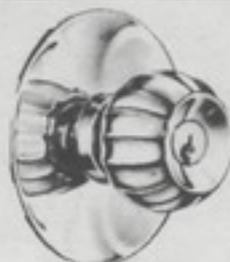
*CROWN (CRO)



BELL (BEL)



LUNA (LUN)



WATER LILY (WAT)



WOODSIDE (WOO)

" Consultenos "

REPRESENTANTES Y DISTRIBUIDORES

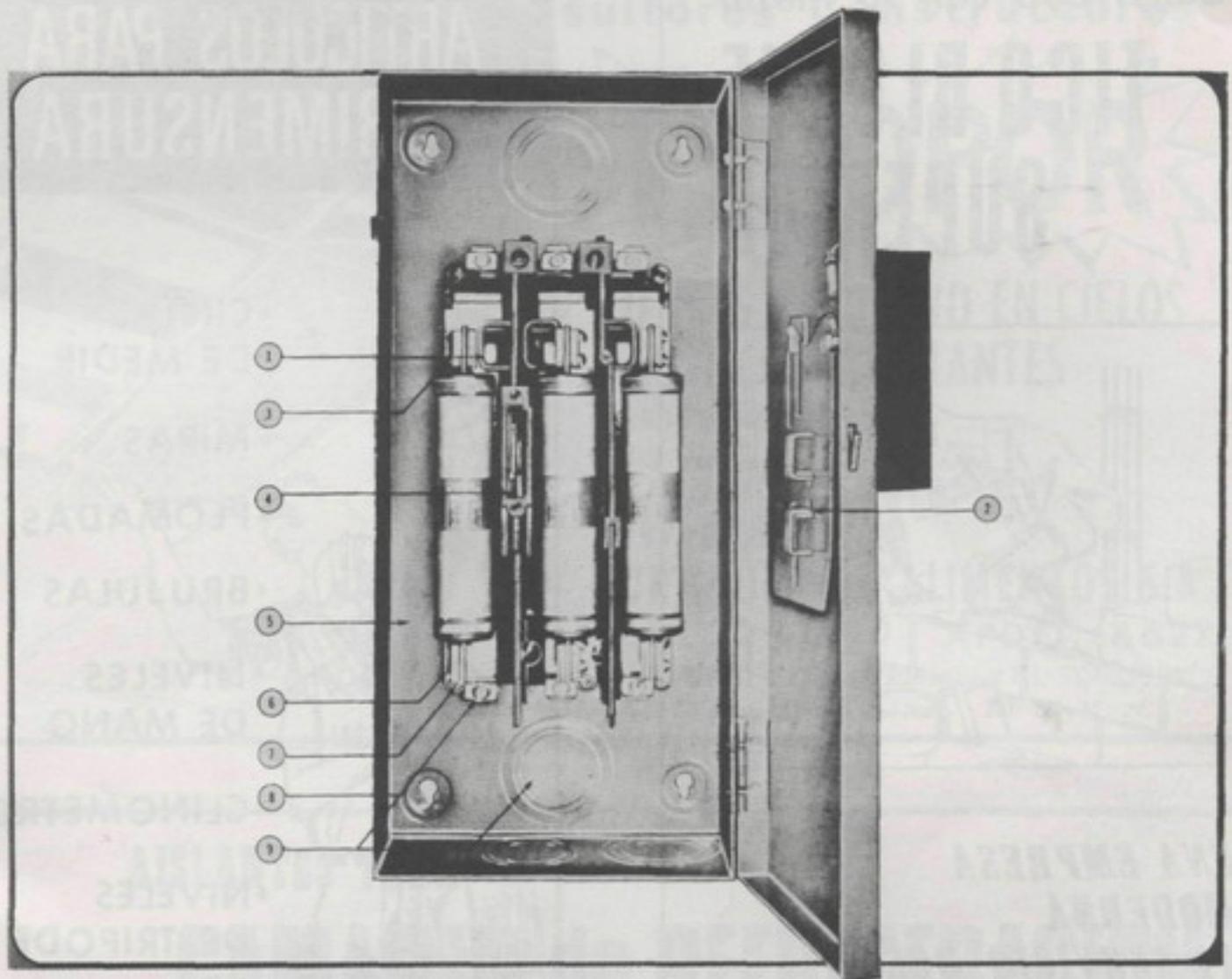
CECORI, SA.

100 VS. AL SUR MERCADO DE
ARTESANIA IGLESIA LA SOLEDAD
Calle 11, Avs. 6 y 8

Tel: 21-26-51
San José

Aptdo: 6255
Costa Rica

INTERRUPTORES DE SEGURIDAD CEB



CARACTERISTICAS DE SEGURIDAD Y RAPIDA INSTALACION

1. CONTACTOS VISIBLES. Se puede observar que todos los contactos están fuera de circuito cuando el interruptor está en la posición "OFF" (desconectado).
2. ALINEAMIENTO POSITIVO. Tanto del mecanismo de conexión como de la barra de excitación.
3. FUNCIONAMIENTO FRIO. Aún bajo las condiciones de carga más rigurosas.
 - a. Cantidad mínima de conexiones eléctricas por polo.
 - b. De cobre grueso con ambos lados expuestos al aire.
 - c. Todas las piezas conductoras de corriente van unidas independientemente de sus propios montajes a una base de fenólico.
4. ACCION RAPIDA DE CIERRE Y APERTURA. Mediante un mecanismo elástico doble. Completamente encerrado.
5. AMPLIO ESPACIO PARA LA INSTALACION ELECTRICA. Las labores de cableado se efectúan con gran rapidez, facilidad y seguridad. No hay piezas móviles que dañen los cables.
6. SUJETAFUSIBLES. Enchapadas y con resortes de lámina flexibles reforzados.
7. FUSIBLES DE FACIL ACCESO. Para instalación y remoción rápida.
8. ADAPTABILIDAD DE LOS FUSIBLES. Aprobados para convertirse o usarse con cualquier tipo de fusibles tipo HRC.
9. TERMINALES, AGUJEROS CIEGOS Y ESPACIO PARA EL CABLEAJE. Diseñados para acomodar conductores de cobre o de aluminio.

CEB

GTE SYLVANIA

S. A.

TEL 28-02 88 28 14 22 CABLE SYLCASA

APDO 10130 SAN JOSE COSTA RICA

Construya con lo mejor

TICO BLOQUE SUPERIOR



**UNA EMPRESA
MODERNA
AL SERVICIO DEL**

CONSTRUCTOR MODERNO

PEDIDOS AL TELEFONO

25-96-56



ARTICULOS PARA AGRIMENSURA ...



- CINTAS DE MEDIR
- MIRAS
- PLOMADAS
- BRUJULAS
- NIVELES DE MANO
- CLINOMETROS
- NIVELES DE TRIPODE
- TRANSITOS
- TEODOLITOS
- LIBRETAS
- TACHUELAS

copiaco

175 VS SUR SODA PALACE - TELS: 21-10-10 y 21-10-11

Señores
Ingenieros Consultores Constructores

STYROPOR

LO MAS MODERNO EN CIELOS
ACUSTICOS Y AISLANTES

AHORA EN MODULO DE

2 x 2' y 2 x 4'

DISTRIBUIDORES:

SURTIDORA DE ALIMENTOS S.A.

TEL. 22 60 00 APDO. 6627

CHAVERRI Y CO DISTRIBUIDOR E INSTALADOR

Iglesia La Soledad 25 Vs. al Sur - Tel: 23-47-21.



AISLANTES PARA

CAMARAS de REFRIGERACION



ESPEORES DE
1 A 9"

DIMENSIONES
19" X 39"

LOSETAS AISLANTES
DE FACIL Y PRACTICA
COLOCACION.

DISTRIBUIDORES: SURTIDORA DE ALIMENTOS S.A.

TEL: 22-80-00

APDO: 6627

HELIOCOPIAS S. A.

Member of Association of Blue Print
Chicago, Illinois U. S. A.

Dry diazo copier
Copias Heliográficas en negro, azul,
sepia, papeles mate y brillante

SISTEMA TECNICO MODERNO
RAPIDO - ECONOMICO

Costado Sur Colegio de Señoritas
Tel. 21-66-94 — Apdo. 2099

Heliocopias S. A.



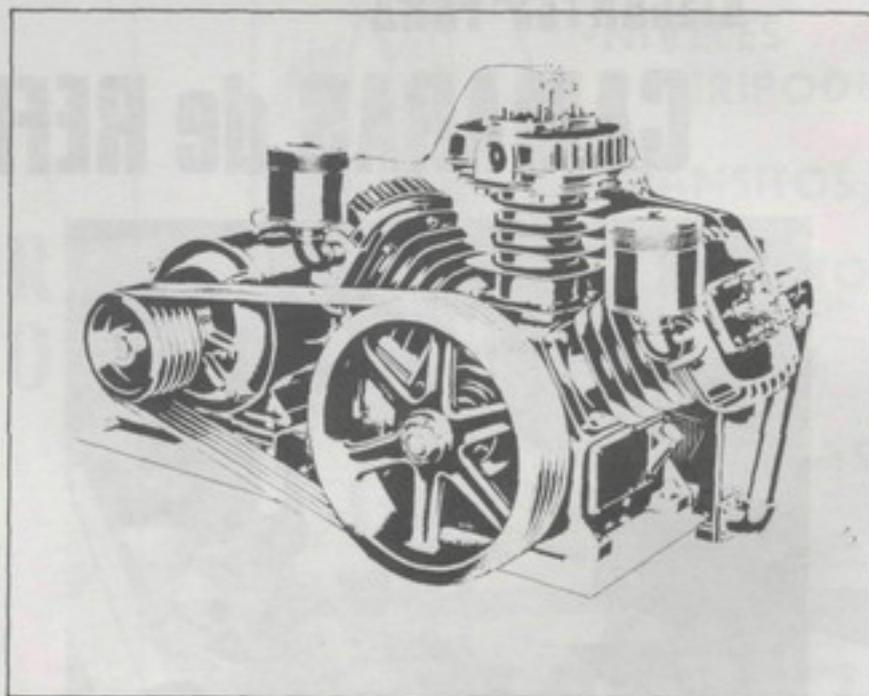
COMPRESORES DE AIRE DE DOS ETAPAS MODELO C - 100

CURTIS

significa muchos años de experien-
cia en la fabricación de compresores.
Tenemos diferentes tamaños
a su disposición: 15-25-30 o 40
H.P.

Una simple lubricación le garanti-
zan un alto rendimiento y larga vi-
da en su compresor.

Para mayores detalles, visítenos:



MILLER HNOS LTDA

Teléfonos: 22-43-83 y 22-44-83 Apartado: 2890
200 varas al Sur de La Prensa Libre.

¡ Un paso más!

Con la más avanzada tecnología, el control de calidad más riguroso, bajo las normas internacionales ISO R-160, la aprobación del SNAA, y con nuestra garantía, ahora fabricamos en Costa Rica otro gran producto...
TUBOS DE ASBESTO-CEMENTO RICALIT.

Los TUBOS RICALIT vienen en 4, 6, 8, 10 y 12 pulgadas de diámetro y en 6 metros de largo. Tienen un coeficiente de flujo mayor que los tubos corrientes el cual se mantiene inalterable porque no permite la formación de incrustaciones. Además los TUBOS RICALIT tienen la durabilidad propia de

los productos de asbesto-cemento: más resistencia a la oxidación, corrosión y abrasión. Son doblemente económicos porque su gran facilidad de instalación - uniones mecánicas - no requiere pegamentos, herramientas, ni mano de obra especializadas. Una vez más sentamos bases para un rápido desarrollo. Ahora conduciremos agua a un costo menor, en forma más práctica, con más eficiencia y seguridad.

PIDANOS INFORMES, ESTAMOS A SU SERVICIO.



A RICALIT no lo alcanza el tiempo.
Oficinas: La Uruca Teléfono: 22-64-64



ESTRUCTURAS DE ACERO



Alexis Coto T. S.A.

200 YARAS AL OESTE DEL CEMENTERIO DE ZAPOTE

DISEÑOS Y PRESUPUESTOS SIN COMPROMISO

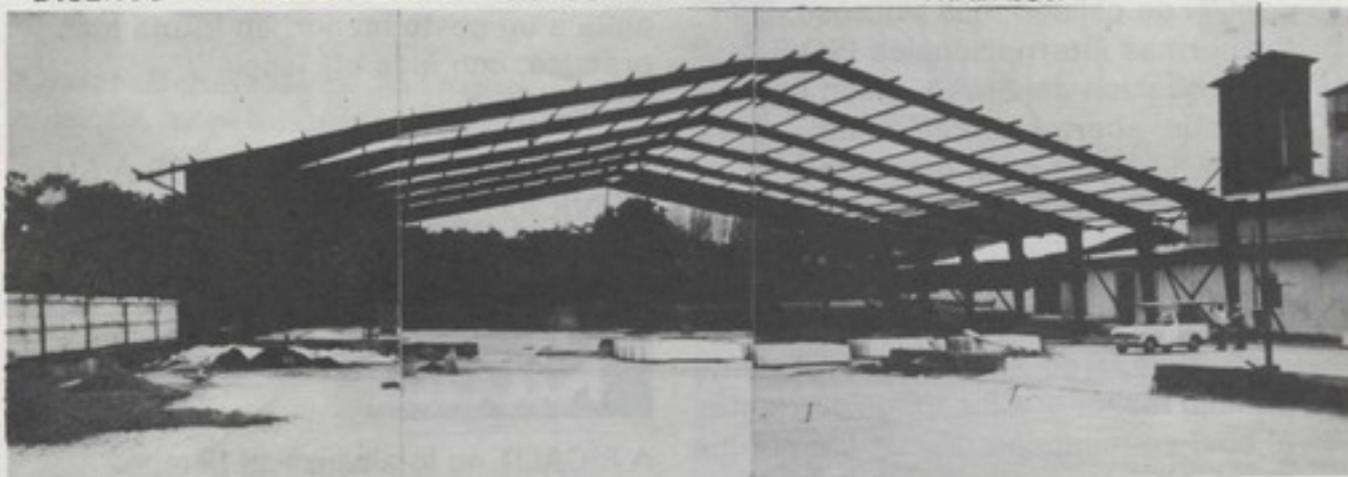
TEL.
25-65-74

**SAN JOSE
COSTA RICA**

10

**AÑOS DE EXPERIENCIA
EN EL RAMO DE ESTRUCTURAS
DE ACERO RESPALDAN A LA
EMPRESA.**

**NUESTRAS OBRAS CONFIRMAN
LA CALIDAD DE NUESTROS
TRABAJOS.**



CAFETALERA TOURNON LTDA. STA. ROSA DE STO DOMINGO

ANTES DE INICIAR SU CONSTRUCCION, SOLICITENOS UN PRESUPUESTO. . .

ABONOS AGRO S.A.

**MATERIALES
DE CONSTRUCCION
EN GENERAL**

TELEFONO

21-67-33

CON 8 TRONCALES

Aptdo 2007 San José

Señores INGENIEROS y ARQUITECTOS

**LES OFRECEMOS EL MAS
MODERNO**

**TRATAMIENTO
DE MADERA
A PRESION
CON OSMOSE K-33**

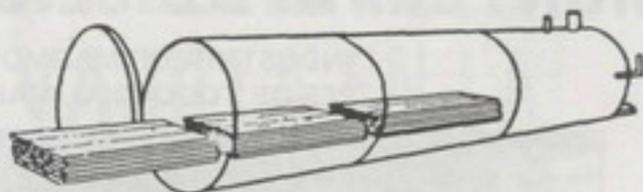
**DEPOSITO DE
MADERAS INMUNIZADAS**



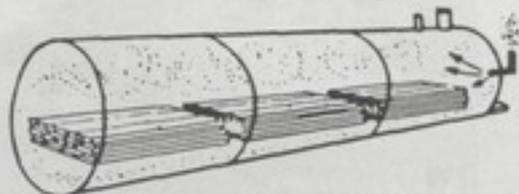
INDUSTRIAL OSMOALES LTDA.

José M. Castro O.
Gerente

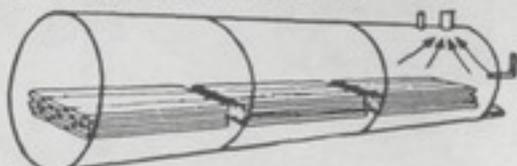
CONTIGUO A CONCRETERA NACIONAL
700 VS. AL ESTE DE 5 ESQUINAS DE TIBAS



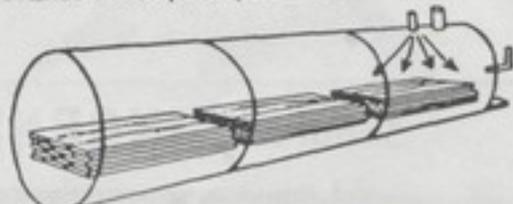
MADERA SIN TRATAR
Listones en forma natural antes de entrar al cilindro.



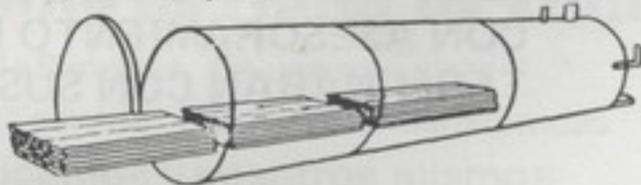
VAPORIZACION Y ACONDICIONAMIENTO.
Madera sujeta al período de vaporización, abriendo las células, extrayendo resinas, azúcares y humedad, preparando el material para el período de vacío.



PERIODO DE VACIO
Se cierra herméticamente el cilindro y se crea un vacío al máximo eliminando al aire en todas las células de la madera aumentando su recepción para el tratamiento.



SOLUCION PRESERVATIVA - APLICACION DE PRESION
Mantenimiento el vacío se admite la solución y se aplica. Manteniendo el vacío se admite la solución y se aplica la alta presión impregnando la madera hasta la médula.



MADERA TERMINADA
La madera ahora impregnada con sales de arsénico, cobre y cromo queda total y permanentemente inmunizada. Mantiene su fortaleza original y es menos combustible.

MONTEMAR DE CENTROAMERICA S.A.

INDUSTRIA DE MARMOLES NACIONALES, PALADIANAS, ENCHAPES DE TODO TIPO, MARMOL GRANULADO PARA DECORACION.

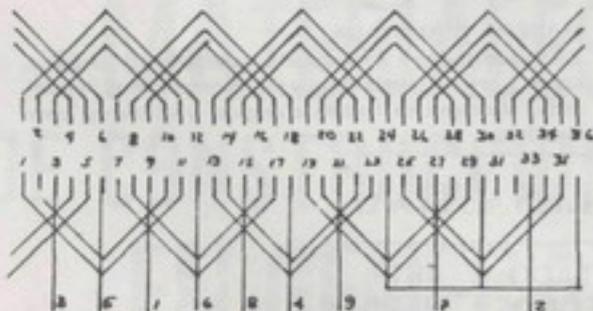


CURRIDABAT, SAN JOSE TEL: 25-42-50 — 25-83-28, APDO. 5830

Señores : INGENIEROS Y CONSTRUCTORES

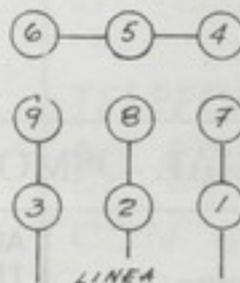
Cuando tengan problemas con motores eléctricos trifásicos, monofásicos, de anillos rozantes o con dispositivos de control para los mismos dirjase al "TALLER ELECTRICO BARRIO LA CRUZ" TELEFONO: 26-16-20.

**ELECTRICISTAS VOCACIONALES
CON ASESORAMIENTO PROFESIONAL
TERMINARAN CON SUS PROBLEMAS**



CONEXIONES

PARA 220



PARA 440.



JORGE G. LIZANO S.

INGENIERO ELECTRICISTA

CALLES 11-13 AVENIDA 24: CASA No. 1115

BARRIO LA CRUZ

SAN JOSE

OLVIDESE DEL PROBLEMA DEL CEMENTO Y LA VARILLA EN LA CONSTRUCCIONES DE PISCINAS



**LA UNICA
PISCINA
QUE NO PRECISA
MANTENIMIENTO**

PISCINAS DE FIBRA DE VIDRIO

Tamaño: 4x8 metros De una sola pieza
No necesita pintarla Inoxidable Garantizadas
**Las fabricamos y nosotros mismos
se la instalamos
en cualquier parte del país**

EN EXHIBICION

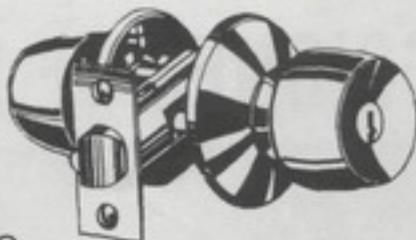
150 varas al norte de Creaciones Chautelle
La Uruca.

CONSTRUFLEX S.A.

TELS: 26-30-22 - 21-34-15 - 21-92-66

SURTIDO COMPLETO

LLAVINES



CANDADOS

CERRADURAS



YALE[®]



**CERRAJERIA
COSTA RICA**

Tel: 22-12-12



guilvi

CORTINAS DE ACERO
GUILLERMO H. VIQUEZ.

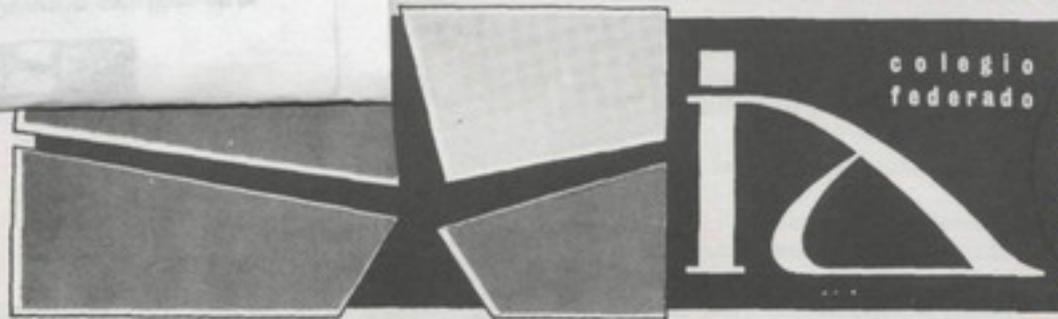
AV. 10 - CALLES 15-17 No. 1528
325 VARAS AL ESTE DEL SNA
TELEFONO 21-09-95
SAN JOSE, COSTA RICA



CORTINAS DE ACERO

LA PROTECCION QUE

USTED NECESITA!



colegio
federado



Dirección
Avenida 4a. - Calle 42

Teléfono 23-01-33

Apartado: 2346

Horas de Oficina:
De 8 am. a 12 m.
De 2 pm. a 6 pm.

Editada por

 **Distribuciones PUBLICITARIA LITA**

LUIS BURGOS M.
Editor

Coordinador
ARQ. WARNES SEQUEIRA R.

Impreso en

 **LITOGRAFIA S. A.**

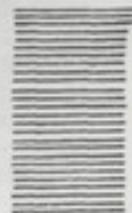
ORGANO OFICIAL DEL COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA

MAYO - JUNIO

No. 46 1974

CONTENIDO:

Reglamento para el Control Nacional de Fraccionamientos y Urbanizaciones.	16
Mantenimiento de carreteras.	22
Agasajo a los Señores Ministros y Ex-Ministros.	24
Aspectos gráficos de últimas asambleas.	26
Corrección de Factores de potencia en plantas industriales mediante el uso de condensadores.	27
Tendencias en la industrialización de la construcción.	30
Cursos de extensión profesional para ingenieros.	33
Necesidad y medios de formación de para-profesionales de tecnología en ingeniería en los países en vías de desarrollo.	34



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 CIA, indicando la fecha de su publicación.

REGLAMENTO PARA EL CONTROL NACIONAL DE FRACCIONAMIENTO Y URBANIZACIONES

(VIENE DE LA EDICION ANTERIOR)
PARTE FINAL.

4.- Lotificación

El tamaño, el frente y la forma de los lotes de cualquier fraccionamiento o urbanización se ajustará a los requisitos de zonificación y, en todo caso, a las siguientes normas:

4-1 **Áreas residenciales.**— Los lotes para residencia deberán enmarcarse dentro de alguna de las siguientes categorías:

Zona	Cabida mínima m ²	Frente mínimo m.
Residencial alta densidad	140	8
140 a 280	210	10
280	280	12
Residencial media densidad	420	14
280 a 700	700	18

1400 en adelante		
Residencial Rural	3500	40

En lotes de hasta doscientos ochenta (280) metros cuadrados solamente se permitirá una unidad residencial.

En los de mayor tamaño, pueden construirse casas multifamiliares por parcela, siempre y cuando lo anterior no implique o permita subdivisión posterior del lote, dentro de los controles de densidad, altura, cobertura y estacionamiento fuera de la calle que establezcan los demás reglamentos o, en su defecto, los organismos competentes.

La cabida mínima de los lotes para residencia, en terrenos que tengan gradientes mayores del diez (10) por ciento, se ajustará a las siguientes normas:

°/o de Gradiente	°/o Cobertura	Cabida Mínima m ²
10 a 15	70	210
15 a 20	60	280
20 a 25	50	420
25 a 30	40	700
30 a 35	30	1400
35 a 50	20	3500
50 a 70	10	10000

En pendientes superiores al 70°/o prevalecerá el uso forestal.

La relación de frente a fondo no excederá de una a tres (1:3) en cualquier parcela.

Los lotes de tipo trapezoidal, frente a secciones curvas de calles, podrán tener frentes menores al especificado para la zona donde se ubiquen. Los lotes esquineros con frente menor a los doce (12) metros, en cambio, aumentarán su frente a un tanto igual al del antejardín mínimo exigido en la zona.

Hasta donde sea posible, los linderos laterales de los lotes serán perpendiculares a la línea de cordón y caño.

4-2 **Áreas comerciales.**— Los lotes para comercio podrán ser de dimensiones menores a los límites establecidos para áreas residenciales, siempre y cuando formen parte de un conjunto o centro comercial debidamente planeado, para el cual se provean facilidades de estacionamiento de vehículos y de carga o descarga de mercaderías fuera de las calles.

4-3 **Áreas industriales.**— En las zonas industriales se exigirán lotes de dimensiones mayores que las establecidas para usos residenciales, según el tipo de manufactura aceptable; pero en ningún caso se permitirán parcelas industriales con frente menor de catorce (14) metros ni cabida inferior de cuatrocientos veinte (420) metros cuadrados.

Uso especial: Artesanías

4-4 La actividad artesanal podrá ubicarse en áreas de uso residencial, comercial o industrial, siempre y cuando dicha actividad y las estructuras para la misma, sean compatibles con las características predominantes de la zona.

Usos mixtos

Un proyecto de urbanización puede incluir a la vez áreas residenciales, comerciales, industriales o especiales, aparte de las de uso comunal siempre y cuando se designe claramente cada uso y se guarde conformidad con las normas de zonificación.

En cualquier caso, los usos industriales, o los comerciales, de actividad nocturna o que generen exclusivo tráfico de vehículos, se separarán de los residenciales mediante fajas intermedias con ancho no menor de treinta (30) metros. Di-

chas fajas serán destinadas a áreas verdes, de preferencia arborizadas y sólo podrá tomarse de las mismas para vía un ancho no mayor de veinte (20) metros, con localización recargada hacia el uso industrial o comercial.

5.— Parques y facilidades comunales

Para parques y facilidades comunales cederá gratuitamente el fraccionador o urbanizador el porcentaje del área total del terreno o urbanizar, que a continuación se indica:

5-1 Para desarrollos residenciales:

Área promedio de lote en m ²	Porcentaje a donar
140	15
210	12
280	10
420	8
700	6
1400 ó más	5

5-2 Para desarrollos industriales y comerciales: mínimo 5°/o. Para desarrollos turísticos: mínimo 10°/o.

5-3 Los porcentajes anteriores serán localizados de modo que presenten una topografía de calidad no inferior al promedio de la que tiene todo el terreno. No se computarán dentro de los relacionados porcentajes, las áreas verdes que formen parte de los derechos de vía.

5-4 Las entidades competentes determinarán las obras e instalaciones de utilidad pública que requieren los fraccionamientos y urbanizaciones, considerando la localización y carácter de los mismos y atendiendo a las normas aplicables.

5-5 Las áreas de juegos infantiles exigibles en toda urbanización, deberán ubicarse a distancias no mayores de doscientos cincuenta (250) metros de la vivienda más alejada y el recorrido hacia ellas no deberá producirse a través de vías primarias.

6.— Acueducto

El abastecimiento de agua para cada parcela o lote se ajustará a las normas del Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillado o del Ministerio de Salubridad Pública y de la Municipalidad.

7.— Pluviales

7-1 El desagüe en las calles a urbanizar, se ajustará a las normas exigidas por las entidades a que se refiere el artículo anterior.

7-2 Las obras de urbanización para aguas pluviales comprenden: cunetas, alcantarillas, tragantes, pozos de registro, cajas y, en su caso además, cabezales, puentes y canalizaciones.

7-3 No se descargarán aguas negras al alcantarillado pluvial.

8.- Cloacas

8-1 Se proveerán las instalaciones para la recolección adecuada de las aguas negras de cada lote en forma que se ajuste a las normas adoptadas.

8-2 En las zonas o localidades en donde no exista esta clase de servicio, el tamaño del lote no podrá ser menor de doscientos ochenta (280) metros cuadrados; y si fuera mayor, pero hasta mil doscientos (1200) metros cuadrados, puede ser exigible la instalación de cloaca para un futuro aprovechamiento del servicio.

8-3 Tratándose de lotes con cabida mayor a los mil doscientos (1200) metros cuadrados en zonas no urbanas, con terrenos de adecuada permeabilidad, podrá eximirse el uso de red colectora de aguas negras y otras instalaciones complementarias; en este caso se exigirá el sistema de tanque séptico y drenaje como medio de tratamiento y disposición de las aguas servidas.

9.- Telecomunicaciones

Las obras necesarias para la instalación del servicio telefónico automático, caso de ser exigible a juicio del Instituto Costarricense de Electricidad, deben realizarse conforme a requisitos y normas establecidas por ese Instituto.

10.- Localización de redes

El paso de redes para servicios de electricidad, acueductos y alcantarillado u otros sistemas, deberá estar localizado preferentemente en los derechos de vía y, en todo caso, a través o sobre áreas de uso público a ceder gratuitamente a la entidad que corresponda. Por lo tanto no serán aceptadas servidumbres prediales en oposición a la norma indicada.

11.- Movimiento de tierras

11-1 Hasta donde sea posible debe evitarse los rellenos, sobre todo en las zonas destinadas a construcción de viviendas.

11-2 Al proyectar conjuntos de vivienda sobre terrenos accidentados o de fuertes pendientes, tanto las hileras de vivienda como las vías, deberán colocarse preferiblemente paralelas a las curvas de nivel.

11-3 La capa vegetal que se remueva debe colocarse provisionalmente en lugares apropiados a fin de utilizar después en el tratamiento final de las áreas verdes.

11-4 No deberán dejarse escombros en las áreas destinadas a futuras construcciones ni en las zonas públicas, sino en lugares designados previamente

para ello.

2.- Normas especiales

12-1 La aplicación de normas especiales o diferentes a las contempladas en este capítulo, conforme está previsto en el artículo 27, no implica necesariamente el empleo de las normas mínimas a que se refiere el Capítulo IV siguiente.

12-2 Fuera del caso contemplado en el artículo 39 de la ley No. 4240, concerniente a la garantía para la ejecución de las obras, no se aceptará el diferimiento de éstas ni la aplicación de normas técnicas especiales o diferentes a las especificadas en este capítulo, sino únicamente en los casos previstos en el artículo 27 de este Reglamento.

CAPITULO IV

Normas Mínimas para Vivienda Popular

1.- Densidades de población

1-1 Normas máximas de densidad de población, para unidades vecinales:

Tipo de vivienda	DENSIDAD BRUTA MAXIMA	
	Familias por hectárea	Personas por hectárea
Vivienda unifamiliar de una planta	80	480
Vivienda unifamiliar de dos plantas	100	600
Vivienda multifamiliar hasta cuatro plantas	120	720

1-2 Densidades en número de personas por hectárea están calculadas tomando en cuenta la familia promedio de seis (6) personas; las cuales pueden ser modificadas, tomando en cuenta las características de cada proyecto.

1-3 Cuando las unidades vecinales incluyen varios tipos de vivienda, se harán los cálculos de densidad a prorrata del número de viviendas que haya de cada tipo.

2.- Usos del terreno

2-1 Normas mínimas para predios con viviendas unifamiliares en hilera, para dos dormitorios y cuya solución provea la construcción de por lo menos otro dormitorio más:

Vivienda unifamiliar	Frente (m)	Cabida (m ²)	Área mínima (m ²)	Porcentaje de cobertura
1 planta	6	72	30	40
2 plantas	4	56	40	35

No obstante las anteriores normas, en lo que a frente mínimo se refiere podrá disminuirse siempre y cuando exista un régimen de copropiedad que garantice.

en el proceso de construcción, una continuidad de las fachadas dentro de proporciones volumétricas aceptables, y existan condiciones armónicas de diseño integral y estética urbana.

2-2 La forma de predio debe ser rectangular, en lo posible, para racionalizar la construcción.

2-3 Diseño de una manzana.

Area máxima: diez (10) hectáreas.

Ancho máximo: doscientos (200) metros.

Largo máximo: quinientos (500) metros.

Distancia máxima de una vivienda a calzada para vehículos: cien (100) metros. Area de estacionamiento: un estacionamiento por cada diez (10) familias; quince (15) metros cuadrados por vehículo y un máximo de veinte (20) vehículos por estacionamiento.

Distancia máxima entre estacionamiento y vivienda: cien (100) metros; Area de parque infantil: dotación de diez (10) metros cuadrados por familia para un total no menor de quinientos (500) metros cuadrados y con anchos mínimos de veinte (20) metros.

Distancia máxima entre parque infantil y vivienda: doscientos cincuenta (250) metros.

Area de comercio: un (1) metro cuadrado por familia, con ubicación razonable. También podrá distribuirse en locales integrados a las viviendas, cuando se destinen a comercio menor o a actividades artesanales de tipo familiar.

Cuando las manzanas sean tan pequeñas que no puedan dar cabida a los espacios de uso público normales (estacionamiento, parque infantil y comercio), siempre que se deje lo correspondiente a juegos infantiles, las entidades competentes tendrán la facultad de cambiar el destino de las cuotas de área por familia por otras facilidades que sean más necesarias a la comunidad.

2-4 Diseño de una supermanzana

Area máxima: veinticinco (25) hectáreas.

Lado máximo: quinientos (500) metros.

Distancia máxima de una vivienda a una calzada para vehículos: cien (100) metros.

Area de estacionamiento: una por cada diez (10) familias, con una dotación de quince (15) metros cuadrados por vehículo por estacionamiento.

Distancia máxima entre estacionamiento y vivienda cien (100) metros. Area de parque infantil: diez (10) metros cuadrados por familia (en área no menores de quinientos (500) metros cuadrados y veinte (20) metros de ancho como mínimo).

Distancia máxima entre parque infantil y vivienda: doscientos cincuenta (250) metros.

Area de comercio: un (1) metro cuadrado por familia.

La superficie correspondiente se ubicará en forma razonable; también podrá distribuirse en locales integrados a las viviendas, cuando se destine a comercio menor o a actividades artesanales de tipo familiar.

En el caso de que la supermanzana esté formada o integrada por varias manzanas, los requisitos de áreas para uso público serán únicamente los señalados para la supermanzana.

Asimismo, cuando la supermanzana albergue a más de mil (1000) familias, se exigirán los requisitos sobre área de uso público señalados más adelante para la unidad vecinal.

2-5 Diseño de una unidad vecinal.

Además de las áreas de uso público ya especificadas para la manzana o supermanzana, la unidad vecinal tendrá las siguientes reservas de terreno para uso comunal:

- a) Campos deportivos: diez (10) metros cuadrados por familia.
El terreno deberá estar formado de preferencia en una sola área y, si es posible, adyacente a la escuela.
- b) Escuela primaria: diez (10) metros cuadrados por familia.
Distancia máxima entre escuela y la vivienda más alejada: un (1) kilómetro.
- c) Estacionamiento y plazas: cinco (5) metros cuadrados por familia.
- d) Casa comunal: un (1) metro cuadrado por familia.
Deberá ser de uso múltiple para actividades culturales, religiosas, cívicas y sociales. Y, Servicios misceláneos: un (1) metro cuadrado por familia (correo, vigilancia, centro de salud, etc.), con una área mínima de doscientos (200) metros cuadrados.

2-6 Diseño de un sector residencial.

Además de las áreas de uso público reservadas para las manzanas, supermanzanas y unidades vecinales, el sector residencial contará con las siguientes áreas de reserva adicionales:

- a) Estacionamiento y áreas deportivas: cuatro (4) metros cuadrados por familia.
El terreno debe estar conformado preferiblemente en una área que tenga la posibilidad de acondicionar campos deportivos reglamentarios.
- b) Escuelas de enseñanza media: cuatro (4) metros cuadrados por familia. Y
- c) Centro cívico y comercial: dos (2) metros cuadrados por familia.

El programa a desarrollar en cada sector residencial, deberá estudiarse con la entidad responsable del desarrollo urbano en forma conjunta y de acuerdo con el Plan Regulador, esquema director de la ciudad o directrices generales urbanísticas.

2-7 Area mínima a ceder al municipio.

Además de las áreas mínimas expresadas para facilidades comunales, el área total a ceder al municipio, no podrá ser menor al porcentaje siguiente, de acuerdo a la cabida mínima de los lotes:

Cabida mínima del lote en m ²	Porcentaje a ceder
56	21
70	20
84	19
98	18
112	17
126	16
140	15

3.- Vías públicas

Vías peatonales.

- 3-1 Derecho de vía mínimo: seis (6) metros.
Ancho mínimo de acera central: un (1) metro.
- 3-2 Para la construcción de las aceras se podrá emplear, además de los materiales corrientes, cualquier otro de procedencia local (piedra, grava, lastre, bloques de concreto, troncos de árbol, etc.), siempre que permitan el tránsito fácil y seguro de los peatones.
- 3-3 El resto del área de la vía peatonal se considerará como área verde pública, no pudiendo cercarse bajo ninguna circunstancia.

Tránsito de vehículos.

- 3-4 Las vías para vehículos se clasifican, de acuerdo con su función y características físicas correspondientes, de mayor a menor categoría, en: terciarias, secundarias y primarias.

Vías terciarias.

- 3-5 Deberán diseñarse de tal forma que no puedan convertirse en vía importante, guardando los siguientes requisitos:
- a) Derecho total de vía: siete (7) metros con un ancho de calzada de dos y medio (2,5) metros;
- b) Pendiente máxima: veinte (20) por ciento;
- c) Longitud máxima de vía continua: ciento veinte (120) metros;
- d) Facilidades de estacionamiento a un lado de la calzada; y,
- e) Retiro frontal mínimo de las construcciones: dos (2) metros.
- No son exigidas las aceras.
- 3-6 En las vías de retorno se ubicará, al final de cada una, una área rectangular de «dieciocho» (18) metros de largo, por seis (6) metros de ancho.
- 3-7 Se permitirá que las calles queden en sub-base.

Vías secundarias.

- 3-8 a) Derecho total de vía: once (11) y catorce (14) metros, según se prevea o no el tránsito de autobuses;
- b) Ancho de calzada: siete (7) y nueve (9) metros;
- c) Ancho de fajas verdes: ochenta (80) centímetros y un (1) metro respectivamente;
- d) Ancho de acera: un metro veinte (1,20) y un metro cincuenta (1,50), respectivamente.
- e) Pendiente máxima: quince (15) por ciento, pudiendo llegar en tramos no mayores de cincuenta (50) metros hasta el veinte (20) por

ciento; y,
f) Retiro frontal de las construcciones: dos (2) metros.

Vías primarias.

- 3-9 Si el desarrollo estuviera afectado por el trazado de una vía primaria, se seguirán las siguientes normas:

- a) Ancho de fajas verdes: un (1) metro a cada lado;
- b) Aceras: uno y medio (1,50) metros a cada lado; y
- c) Retiro frontal de las construcciones: tres (3) metros.

- 3-10 La calzada se podrá construir en etapas, por lo que la sección no pavimentada se mantendrá provisionalmente como área verde.

4.- Obras de infraestructura.

Acueducto.

- 4-1 Se considera normal la dotación de doscientos (200) litros por habitante por día. Este mínimo podrá aumentarse hasta donde sea posible, si las condiciones del clima en el lugar así lo requieren.
En condiciones muy calificadas, tal abastecimiento puede reducirse a ciento cincuenta (150) litros por habitante por día.
- 4-2 El agua deberá ser potable de conformidad con los requerimientos de las autoridades sanitarias correspondientes del país.
- 4-3 Las presiones que se han de mantener en cualquier punto de la red, deberán ser suficientes para suministrar una cantidad de agua razonable en los puntos más altos de la misma.

La presión será de uno (1) a uno y medio (1,50) kilogramos por centímetro cuadrado. Esta presión podrá reducirse de setecientos (700) gramos a mil (1000) gramos por centímetro cuadrado en los extremos de líneas abiertas.

4-4 En los sistemas de distribución se utilizarán circuitos cerrados; pero cuando las calles sean sin salida o el diseño no justifique la instalación en todas las calles, se permitirá el empleo de red abierta. La red será diseñada para que cada predio puede llegar a contar con servicio a domicilio, aunque en primera etapa sólo se abastezcan las viviendas con fuentes públicas.

- 4-5 Se aceptará el empleo de tubería de asbesto-cemento y de cloruro de polivinilo rígido (PVC) para el sistema de conducción y distribución.
- 4-6 Diámetro de líneas principales: cien (100) milímetros. Diámetro de líneas secundarias: setenta y cinco (15) y cincuenta (50) milímetros, líneas de relleno: cincuenta (50) milímetros excepto casos especiales en que podrá utilizarse hasta de treinta y siete (37) milímetros.

- 4-7 La colocación de las tuberías provisionales podrá hacerse en las franjas verdes y aceras para facilitar su instalación y mantenimiento.
- 4-8 Se localizarán válvulas de seccionamiento en las tuberías principales a distancias de cuatrocientos (400) y seiscientos (600) metros, y en las secundarias, en los puntos de conexión con las principales.
- 4-9 En casos en que no se contemple el servicio con tomas domiciliarias, se instalarán tomas colectivas, una por cada doscientas (200) familias. Estas tomas se espaciarán a una distancia no mayor de doscientos (200) metros.

Hidrantes.

- 4-10 Se instalarán uno o más hidrantes en las líneas de conducción: a distancias no mayores de trescientos (300) metros entre sí, provistos de válvulas de seccionamiento o central que permitan aislar el sistema en casos de siniestro.

Cloaca

- 4-11 Se considerará para caudal de diseño únicamente el proveniente del uso doméstico, que se estima en un ochenta (80) por ciento de la dotación de agua potable.
- 4-12 Para el cálculo de su diámetro se estima que los tubos trabajan a sección llena, pero no a presión.
- a) Conexión domiciliaria: cien (100) milímetros de diámetro, permitiéndose utilizar una conexión por cada dos viviendas a partir de cajas sifón individuales.
- b) Líneas secundarias o laterales, en senderos y vías terciarias, no menos de ciento cincuenta (150) milímetros de diámetro.
- 4-13 El espaciamiento de los pozos de registro no deberá exceder el doble de la longitud del equipo de limpieza.
- 4-14 Caso de existir un colector en servicio aprovechable, las aguas negras deberán descargarse al mismo. De lo contrario, dichas aguas se conducirán hacia una planta de tratamiento de capacidad y condiciones sanitarias apropiadas.
- 4-15 En el sistema de evacuación pluvial se acepta el empleo de cunetas en líneas laterales o secundarias, dejándose sólo tubería en líneas colectoras. También se permitirá, sustitutivamente, el uso de drenajes a cielo abierto, cuando corran a lo largo de áreas verdes, recubriendo con concreto o con algún material equivalente el fondo de la zanja; igualmente podrá utilizarse tuberías sin juntas para permitir la infiltración del agua en un subsuelo permeable.

- 4-16 La evacuación de las aguas pluviales de los patios y techos se hará hacia la calle.

- 4-17 Es permitido el drenaje de senderos para peatones a un solo lado de la acera, mediante el empleo de elementos prefabricados semicirculares de un diámetro de ciento cincuenta (150) milímetros.

Instalación eléctrica.

- 4-18 En los casos en que se disponga de energía eléctrica e interese usarla inicialmente, se aceptará:
- a) Una sola acometida para dos viviendas, pero con bifurcación inmediatamente antes del medidor;
- b) El uso de postes de material más económico disponible en la localidad, pudiendo utilizarse las edificaciones para la fijación de las lámparas de alumbrado público, las cuales deberán estar espaciadas a un máximo de cincuenta (50) metros, a una altura conveniente y con capacidad suficiente para proporcionar la iluminación mínima necesaria;
- c) Iluminaciones mínimas sobre el pavimento:
En vías terciarias: cuatro (4) lux;
En vías secundarias y de peatones: seis (6) lux; y,
En vías primarias y plazas: diez (10) lux.

ACUERDOS COMPLEMENTARIOS

Conforme a lo dispuesto por el Transitorio II de la Ley No. 4240, la Junta Directiva del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo aprobó los siguientes "Acuerdos Complementarios", relacionados con el control de los fraccionamientos y urbanizaciones;

- I) Confeccionar e imprimir para su envío a todas las Municipalidades de la República el "Reglamento de Fraccionamiento y Urbanización" que ha de servirles como modelo o proyecto básico.
- II) Comunicar a todas las Municipalidades que mientras no hayan promulgado, para sus respectivas jurisdicciones, un Reglamento de Fraccionamiento y Urbanización cuyas disposiciones guarden conformidad con las de la Ley No. 4240, serán aplicables las pertinentes del "Reglamento de Control Nacional de Fraccionamientos y Urbanizaciones" del INVU a que estos acuerdos complementarios se refieren.
- III) Tener por derogado y sustituido el Reglamento de Fraccionamiento y Urbanización, emitido por el INVU, según texto aprobado en la sesión No. 1795 del 28 de marzo de 1969 y enviado a las Municipalidades como "Reglamento Modelo" en forma de ejemplar mimeografiado.

El presente Reglamento y los acuerdos complementarios anteriormente transcritos fueron aprobados por la Junta Directiva del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo por artículo III de la sesión No. 2408 celebrada el día 5 de junio de 1973.

San José, Julio de 1973.- Eladio Jara J., Gerente.- (Orden de servicio No. 58611):

MANTENIMIENTO DE CARRETERAS

Ing. Miguel Dobles U.

PROGRAMA NACIONAL DE MANTENIMIENTO DURANTE LOS ULTIMOS CINCO AÑOS Y PREVISIONES PARA LOS AÑOS VENIDEROS:

El Departamento de Mantenimiento de la Dirección General de Vialidad ha contado con fondos provenientes de los presupuestos ordinarios y extraordinarios del Gobierno de la República, los cuales han oscilado entre 13 y 20 millones de colones, partiendo de 1963, para atender el mantenimiento de carreteras nacionales y regionales. Los programas anuales han contemplado fundamentalmente las necesidades de equipo y mano de obra y se distribuyen entre las diferentes zonas de acuerdo a las necesidades de cada una. En caso de fuerza mayor, en determinadas zonas, se aumenta el equipo y personal mediante traslado desde otras zonas, de manera que haya mantenimiento adecuado aún en casos de emergencia. Para el mantenimiento de caminos vecinales ha existido un Plan Cooperativo entre el Ministerio y las Municipalidades y Juntas de Caminos. (1).

Uno de los aspectos que se han tomado en cuenta es el entrenamiento del personal que se ha logrado mediante una sección de asesoría técnica que organiza cursos de entrenamiento para el personal ejecutivo y los operadores de equipo. Actualmente está en vigencia un contrato de préstamo con la A.I.D. para la adquisición de alrededor de ₡35.000.000.00 (\$5.000.000) en equipo que se destinará a un plan intensivo de mantenimiento en los años venideros. El programa a seguir lo estudia una firma consultora como parte del mismo contrato, y además de la conservación de todo el sistema vial que tiene a cargo de Dirección General de Vialidad, con la excepción de Caminos Vecinales que se mantendrán mediante un programa separado, se incluye el adiestramiento de operadores, la intensificación en los sistemas de control de carga de las carreteras, la implantación de un sistema de calificación de suficiencia del mantenimiento, el adiestramiento de personal técnico para la supervisión de las obras y por último la construcción e instalación de bodegas y talleres regionales.

DATOS DE MANTENIMIENTO DE VIAS APLICABLES A UN PROYECTO TIPICO EN COSTA RICA

1. Mantenimiento rutinario.

A. SUPERFICIE ASFALTADA

Cuadrilla típica

TIPO DE INTERVENCION	EQUIPO	PERSONAL	FRECUENCIA
Bacheo (2 ^o /o del área)	1 vagoneta 1 aplanadora 5 ton. 1 cargador	1 capataz 6 misceláneos 1 operador vagoneta 1 operador aplanadora. 1 operador cargador	1 año
Limpieza de cunetas y espaldones	2 bagonetas 1 cargador 1 motoniveladora 100 HP.	2 operador vagoneta 1 operador cargador 1 operador motoniveladora. 3 misceláneos	6 meses
Restauración y restitución de señales y tránsito	1 pick-up o ca- mión-taller	1 operador vehículo 1 auxiliar Ingeniería 1 misceláneo	2 señales por Km por año
Pintura de las superficies de señalamiento.	1 vehículo especial de pintar.	2 operador vehículo 2 misceláneos	1 año 42 gal/km.
Limpieza del derecho de vía	Existe equipo— apropiado para estas tareas pero su uso no está aún muy generalizado.	1 capataz 6 misceláneos	6 meses
Remoción de derrumbes.	1 cargador o una pala mecánica 1 vagoneta	1 operador cargador o pala mecánica 1 operador vagoneta 2 misceláneos.	imprevista

B. SUPERFICIE DE LASTRE O GRAVA

Conformación de superficie de rodamiento	1 motoniveladora	1 operador motoniveladora	6 meses
		2 misceláneos.	
Limpieza cunetas y espaldones	IGUAL QUE (A)		2 meses
Restauración y restitución de señales de tránsito	IGUAL QUE (A)		2 señales/ Km/año.
Limpieza del derecho de vía	IGUAL QUE (A)		6 meses
2. Mantenimiento preventivo.			

A. SUPERFICIE ASFALTICA

Sello asfáltico AT-25	1 distribuidor de asfalto	1 capataz	4 años
	3 vagonetas	1 operador dist-asf	
	1 compactador	3 operador vagoneta	
		3 misceláneos	
Carpeta asfáltica de 1" a 3" espesor	1 "Finisher" o terminadora	1 capataz	8 años
	2 vagonetas	2 operador vagoneta	
	2 compactadores	1 operador Finisher	
		3 misceláneos	

B. SUPERFICIE DE GRAVA O LASTRE

Restitución, conformación y compactación.	3 vagonetas	1 capataz	15 cm
	1 motoniveladora	3 operador vagonetas	cada 2
	1 cargador	1 operador motoniveladora.	años
	1 compactador	1 operador cargador	
	llanta de hule	1 operador compactador	
		3 misceláneos.	

Las técnicas de mantenimiento descritas hasta aquí se aplican esencialmente a los pavimentos flexibles. El mantenimiento de los pavimentos rígidos constituidos por losas de hormigón que descansan en una subrasante acondicionada o no con material selecto comprende fundamentalmente lo siguiente:

El mantenimiento de las juntas longitudinales y transversales con el fin de renovar el material de relleno de masilla asfáltica o de otro tipo que se coloca para evitar la entrada de agua y la introducción de cuerpos extraños incomprensibles que ocasionarían esfuerzos excesivos en el hormigón y provocarían la fisuración de las losas y el resquebrajamiento de las juntas.

El sellado de las fisuras que se forman en las lo-

sas.

El levantamiento y la colocación a nivel de las losas cuando se desnivelan en las áreas cercanas a las juntas o a las fisuras. El origen de estos defectos es la formación de vacíos por exclusión del material de fundación (bombeo). La técnica empleada es la inyección de un mortero por agujeros que se perforan en las losas para así llenar los vacíos y volver a utilizar las losas una vez llevadas a su posición normal.

BIBLIOGRAFIA

1. Revue Générale des Routes et des Aérodrômes - No. 11. December 1972, L'entretien des Routes.
2. Estudio de Factibilidad de la Carretera Costanera Sur entre Esparta y Palmar Norte. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 1972.

EL COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS AGASAJO A LOS SEÑORES MINISTROS



En la gráfica de izquierda a derecha Ing. Carlos A. García Bonilla, Director Ejecutivo del Colegio Federado; Ing. Rodolfo Silva Vargas, Ex-Ministro de Obras Públicas y Transportes, Ing. Alvaro Jenkins Morales, Ministro de Obras Públicas y Transportes, Ing. Tomás Fernández Rivera, Secretario de la Junta Directiva del Colegio de Ingenieros Topógrafos y el Ing. Inocente Castro Barahona, Presidente del Colegio de Ingenieros Topógrafos.



De izquierda a derecha: Arq. Jorge Yglesias Vieto, Asesor Legal Rodolfo Yglesias Brenes, Ex-Ministro de Transportes y el Ing. Inocente del Colegio de Ingenieros Civiles y Presidente del Colegio de Arquitectos y General.



En amena charla aparecen los estimables colegas, de izquierda a derecha, Ing. Martín Chaverri Roig, Director de la Junta Directiva General; Ing. Ricardo Echandi Zurcher, Ex-Ministro de Transportes y el Ing. Espíritu Salas, Ex-Ministro de Obras Públicas.



En la foto de izquierda a derecha: Ing. Ricardo Echandi Zurcher, Ex-Ministro de Transportes, Director del Colegio de Ingenieros Civiles; Ing. Jorge A. Castro Herre, Director del Colegio de Ingenieros Civiles y Ex-Ministro de Obras Públicas y Transportes y el Ing. Inocente del Colegio de Ingenieros Topógrafos.

EROS Y DE ARQUITECTOS S Y EX-MINISTROS

Desde años antes, las autoridades del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos establecieron la costumbre de agasajar a los Ministros y Ex-Ministros. Este año, cumpliendo con tan grata tradición se llevó a cabo el día miércoles 22 de mayo del corriente un ágape en el Hotel Crystal a las 8 de la noche. Estuvieron presentes en esta ocasión los señores Ing. Rodolfo Silva Vargas, Ministro saliente y el Ing. Alvaro Jenkins Morales Ministro entrante del Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Además asistieron como invitados otros estimables profesionales que fungieron como Ministros y Vice-Ministros en otros períodos. El acto que resultó todo un acontecimiento en la trayectoria de nuestro Colegio fue preparado y atendido personalmente por los miembros Representantes del Colegio Federado, así mismo por el Ing. Carlos A. García B, Director Ejecutivo del mismo. Fue esta realmente una ocasión muy amena en que compartieron fraternalmente los colegas que han sido distinguidos con cargos de tan alto rango y que en el desempeño del mismo han prestigiado al Colegio Federado y las autoridades representantes del mismo.



George Arce Montiel, Director de la Junta Directiva y de la Junta Directiva General; Lic. Rogelio Legal del Colegio Federado; Ing. Fernando Transportes y Director de la Junta Directiva y el Arq. Enrique Maroto Montejo, Presidente y Vice-Presidente de la Junta Directiva



En el orden usual aparece el Ing. Oscar Cadet Ugalde, Presidente del Colegio de Ingenieros Civiles y del Colegio Federado, en animada charla con Arq. Rafael Esquivel Yglesias, Vice-Presidente del Colegio de Arquitectos.



Ing. Eddy Hernández C, Delegado a la Junta Directiva del Colegio de Ingenieros Civiles; Ing. Teodoro Herrera, Vice-Ministro de Obras Públicas y Junta Directiva del Colegio de Ingenieros Civiles y Junta Directiva del Colegio de Arquitectos; Ing. René Castro Hernández, Ex-Vice Ministro y el Ing. Edgar Castro Barraza, Director Ejecutivo del Colegio de Ingenieros Civiles.



Comparten el agasajo el Arq. Rafael Sotela Pacheco derecha y el Ing. Max Sittenfeld Roger, Vice-Presidente de la Junta Directiva del Colegio de Ingenieros Civiles.

ASPECTOS GRAFICOS DE LAS ULTIMAS ASAMBLEAS REALIZADAS EN EL COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS

ASAMBLEA GENERAL EXTRAORDINARIA DEL COLEGIO DE INGENIEROS TOPOGRAFOS 23 de MAYO de 1974

Un aspecto gráfico de la Asamblea General Extraordinaria llevada el día 23 de mayo del corriente en el Salón de Conferencias del Colegio Federado. En el orden usual: Soledad Rodríguez M, Secretaria Ejecutiva; Ing. Tomás Fernández Rivera, Secretario; Ing. Inocente Castro Barahona, Presidente, en los momentos en que daba por abierta la sesión; Ing. Rafael Solís Zelaya, Vice-Presidente; Ing. Daniel Gutiérrez G, Director General; Ing. José Luis Cubero Madrigal, Tesorero y el Ing. Carlos A. García Bonilla, Director Ejecutivo del Colegio Federado.



Vista parcial de la asistencia a la Asamblea General Extraordinaria del Colegio de Ingenieros Topógrafos.



ASAMBLEA DE REPRESENTANTES 24 de MAYO de 1974

Con fecha 24 de mayo del corriente se efectuó en el Salón de Conferencias la Asamblea de Representantes. La foto corresponde a un aspecto de la misma. De izquierda a derecha: Ing. José J. Chacón Leandro, Director General; Arq. Enrique Maroto Montejo, Vice-Presidente; Ing. Oscar Cadet Ugalde, Presidente de la Junta Directiva General, en los momentos en que escuchaba la opinión de uno de los representantes; Lic. Rodolfo Yglesias Vieto, Asesor Legal; Arq. Guillermo Madriz de Mezerville, Director General; Arq. Jorge Arce Montiel, Director General y el Ing. Martín Chaverri Roig, Director General. No captados por la cámara: Ing. Carlos A. García B. Director Ejecutivo, Srta. Cecilia Torres Carvajal, Secretaria Recepcionista y el Ing. Saúl Ruiz Baltodano, Director General.



Un aspecto de la asistencia a la Asamblea de Representantes.

CORRECCION DE FACTOR DE POTENCIA EN PLANTAS INDUSTRIALES MEDIANTE EL USO DE CONDENSADORES

Ing. Francisco Quesada

A medida que el país va entrando en la etapa de industrialización y que la demanda de energía para las compañías suministradoras empieza a dejar de ser típicamente residencial, llegando en algunos momentos del día a ser típicamente industrial, se va haciendo necesario ejercer un control sobre el factor de potencia de operación de las fábricas para poder hacer que sus equipos de generación, transformación y líneas de transmisión trabajen más descargadas y con una mayor eficiencia.

Para tal efecto en el "Reglamento General de Servicios Eléctricos" del Servicio Nacional de Electricidad, se prevee la penalización por la operación con bajo factor de potencia que establece:

Factor de potencia

"Los abonados tienen la obligación de mantener para la energía suplida por la empresa, un factor de potencia igual o mayor que el 85o/o atrasado. Si la empresa comprobara que el factor de potencia permanece 30 minutos o más durante el día en un nivel inferior al indicado, lo hará saber al abonado, dándole un plazo de 30 días para corregir la deficiencia. Si transcurrido ese plazo, la deficiencia no hubiera sido corregida, la empresa cobrará al abonado la cantidad que resulte de

multiplicar el monto del recibo correspondiente por .85 y dividir el producto entre el verdadero factor de potencia mínimo comprobado".

Además de este aspecto puramente económico expresado en el punto anterior es de gran importancia para el industrial saber cuales son las ventajas que se obtienen con la compensación del factor de potencia mediante el uso de condensadores.

- 1) Descargará máquinas, ya sean transformadores, con lo cual se logrará un menor aprovechamiento de su potencia y por ende mejorará el rendimiento. Esto dará lugar a una mayor rentabilidad de las máquinas instaladas dado que la inversión efectuada para su instalación será aprovechada al máximo.
- 2) Descargará los cables evitando de esta manera calentamiento en los mismos (lo que se traduce en gasto extra de consumo de energía eléctrica). Asimismo se evitará caídas de tensión, las que infrigirán un funcionamiento más restringido en los consumidores, especialmente cuando se trata de motores. En este caso entrará en juego también

el rendimiento de las máquinas en servicio (motores, etc). Al contarse con un F.P. aceptable (no menos que 0,85) podrán diseñarse secciones de cables menores que en los casos con F.P. deficiente.

- 3) Al instalarse un equipo de corrección del factor de potencia mediante condensadores se logrará mantener en mejor forma la tensión de servicio con lo cual se logrará un funcionamiento más eficiente en los artefactos de iluminación.

Determinación de la potencia reactiva necesaria

Para conseguir el factor de potencia existente de un motor o de una planta industrial a un valor deseado, se necesita conocer la potencia reactiva que esa planta o motor están consumiendo.

Para el cálculo de la potencia reactiva necesaria es fundamental el conocimiento del factor de potencia con que trabaja la instalación.

El factor de potencia existente puede determinarse fácilmente de la siguiente manera:

Como el factor de potencia $FP = \frac{P_w}{P_s}$ es una relación de la potencia activa P_w y de potencia aparente P_s el mismo puede calcularse con el conocimiento de estos dos parámetros.

La potencia activa puede determinarse con la ayuda del medidor de KWh mediante la ecuación:

$$P_w = \frac{N \cdot 60}{K_1} \text{ (KW)}$$

Siendo N las revoluciones del disco del medidor expresada en RPM y K_1 que representa la constante del medidor Rev/Kwh (valor indicado como constante de medidas en la placa del mismo). La potencia aparente P_s se determina por los valores de corriente y voltaje medidos y sustituidos en la ecuación:

$$P_s = \frac{I \cdot U \cdot \sqrt{3}}{1000} \text{ (KVA)}$$

Como para la corrección de factor de potencia en una planta industrial es necesario obtener los valores promedio de carga y de factor de potencia deberán tomarse varias lecturas para obtener el valor promedio existente.

La potencia reactiva de los condensadores necesarios para la corrección del factor de potencia se determina por la capacidad del condensador

C , por la tensión de operación U y el valor $W = \pi \cdot 2 \cdot I \cdot f$, siendo entonces $P_c = U^2 \cdot W \cdot C$. De donde deduce que la potencia del condensador varía directamente con la capacidad del mismo, la frecuencia y el cuadrado del voltaje aplicado a sus bornes.

Corrección del factor de potencia de motores en forma individual.

En este caso en particular, si se trata de dimensionar el condensador en tal forma que en condiciones de plena carga el motor opera a $FP = 1$, en el caso de operación de carga parcial o de vacío sería mayor la potencia capacitiva instalada que la energía reactiva demandada por el motor produciéndose por consiguiente una sobrecompensación que es tan indeseable como un bajo factor de potencia.

En condiciones de vacío un motor trabaja a factores de potencia sumamente bajos. En tal caso la potencia reactiva es aproximadamente igual a la potencia aparente por lo que midiendo el consumo de corriente en vacío I_0 y aplicando la fórmula:

$$P_c \approx P_s = \frac{I_0 \cdot U \cdot \sqrt{3}}{1000} \text{ (KVAr)}$$

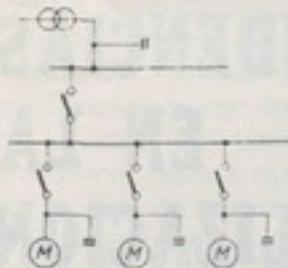
Con esta potencia capacitiva es imposible una sobrecompensación.

No obstante, existe todavía la posibilidad de que en caso de desconexión del motor y permaneciendo el condensador conectado a las terminales del mismo se produzca una autoexcitación y el motor trabaje como generador antes de que éste haya quedado definitivamente parado. Para tal fin y para obviar esta posibilidad la potencia reactiva del motor en vacío se reduce a un 90% quedando por lo tanto la fórmula:

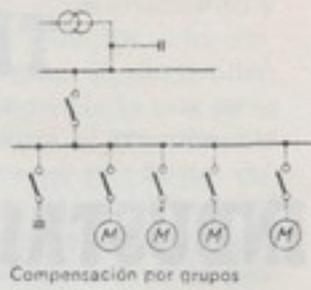
$$P_c = \frac{0.9 \cdot I_0 \cdot U \cdot \sqrt{3}}{1000} \text{ (KVAr)}$$

Formas de corrección de F.P.

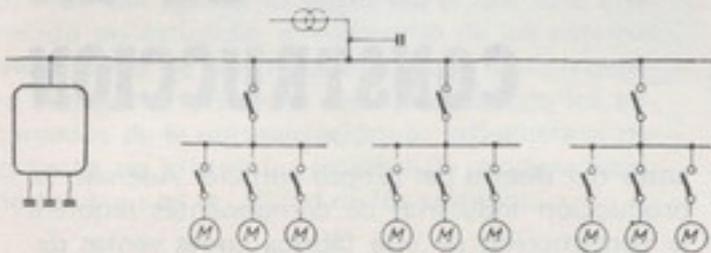
La corrección del factor de potencia puede realizarse de tres maneras diferentes: en forma individual (Fig. 1), por grupos, (Fig. 2), o centralizada (Fig. 3). En algunos casos puede que en una planta, dependiendo de los factores de utilización de las máquinas, se pueden aplicar simultáneamente las tres formas de corrección.



Compensación individual
Figura 1



Compensación por grupos
Figura 2



Compensación centralizada
Figura 3

Compensación automática.

Los equipos para corrección de factor de potencia automática están compuesta por:

- 1) Equipos de regulación automática.
- 2) Baterías de condensadores trifásicos.

Cálculo de una batería de condensadores.

Supongamos que en el medidor de una planta industrial se obtienen los siguientes datos:

$$N = 40$$

$$K_1 = 20$$

$$P_w = \frac{N \cdot 60}{K_1} = \frac{40 \times 60}{20} = 120 \text{ KW}$$

Suponiendo un valor de potencia aparente obtenido de las lecturas de corriente y voltaje de 182 KVA, tenemos:

$$FP = \frac{P_w}{P_s} = \frac{120}{182} = 0.66$$

Por lo tanto de acuerdo al reglamento general de servicios eléctricos la demanda máxima que debe facturarse:

$$\text{Demanda a facturarse} = \frac{120 \times 0.85}{0.66} = 154.5 \text{ KW}$$

o sea un 32.4o/o de demanda máxima más por concepto de bajo F.P.

Por otra parte, si se desea corregir el factor de

potencia al factor de 0.85 deseado se deberá usar una batería de condensadores de la siguiente capacidad.

$$FP_1 = 0.66 \quad \cos \theta_1 = 0.66 \quad \theta_1 = 48.5^\circ$$

$$FP_2 = 0.85 \quad \cos \theta_2 = 0.85 \quad \theta_2 = 33^\circ$$

$$P_{c1} = P_w \tan \theta_1$$

$$P_{c2} = P_w \tan \theta_2$$

Potencia reactiva necesaria

$$P_c = P_{c2} - P_{c1} = P_w (\tan \theta_2 - \tan \theta_1) = 120(0.52)$$

$$P_c = 62.5 \text{ KVAR}$$

Por lo tanto para lograr un $FP_1 = 0.66$ se requiere un banco de condensadores trifásicos con una potencia de 60 KVAR. Para efectos de calcular la potencia reactiva requerida, existen tablas que permiten calcularla más fácilmente.

Análisis económico del problema.

Asumiendo que la planta tiene un consumo entre 3001 KWH y 20000 KWH mensuales y aplicado la tarifa III del ICE, por concepto de demanda máxima (154.5KW) el usuario pagaría:

por los primeros 11 KW	¢ 126.50
por los siguientes 144.5 KW a ¢11.50 /KW	¢1661.75
	¢1788.25

Usando un banco de condensadores de 60 KVAR la demanda máxima sería de 120 KW y el usuario pagaría:

por los primeros 11 KW	¢ 126.50
por los siguientes 109 KW a ¢11.50 /KW	¢1253.50
	¢1380.00

Economía neta ¢398.25/mes.

En la actualidad el costo de KVAR en una instalación de 440 voltios es de ¢175/KVAR por lo tanto, la instalación del banco de condensadores quedaría amortizada en 2 años aproximadamente y después de este tiempo los ahorros mensuales serían ganancia. Por otra parte hay que tomar en cuenta la economía en KWH que se obtiene por funcionamiento eficiente de los aparatos de transformadores y redes de distribución.

TENDENCIAS EN LA INDUSTRIALIZACION DE LA CONSTRUCCION

III ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

En el proceso tradicional de la Construcción los participantes en el mismo (cliente, diseñador y contratista) se unen solo temporalmente esto es, durante el período de construcción. Por lo regular solo el cliente y el diseñador participan en la elaboración del diseño. El contratista empieza a participar en el momento de ofrecer sus servicios, después de haberse acordado la calidad de la construcción y los sistemas básicos para su realización. Cuando se conocen en general las operaciones de la construcción, la participación del contratista en el diseño es innecesaria y hasta perjudicial para el eficaz desenvolvimiento de la fase de las ofertas. La excepción a esta regla es cuando el contratista construye un edificio y lo ofrece en venta. Entonces, en todo el proceso de la construcción se participa por el contratista y sus subcontratistas y por el diseñador, salvo cuando el contratista se encargue él mismo del diseño. El cliente no toma parte en el proceso de construcción y compra un edificio terminado. Este procedimiento se emplea solo con cierto tipo de edificios y en particular con las viviendas.

En el proceso de transición de los sistemas convencionales de construcción a los industriales, los sistemas de construcción técnicos y de organización cambian de tal forma que ya no puede efectuarse el diseño con la directa participación de un representante de la industria de la construcción. Hay otras formas de industrialización más elevadas (aquéllas en que el proceso de construcción se divide, en cuanto a lugar y tiempo, en la producción de componentes de edificios en la fábrica y su montaje en la obra) que particularmente requieren que el diseño de cada uno de los componentes prefabricados se realice

antes del diseño del propio edificio. Además, la producción industrial de componentes requiere la construcción de una fábrica cuyas ventas deben estar aseguradas durante un período de tiempo más largo. La diferencia entre este sistema y los convencionales es que se precisa una colaboración más estrecha entre los representantes del cliente, del diseñador y del contratista y esto debe iniciarse desde el primer momento y prolongarse a lo largo de un período mayor que el de la duración efectiva de la construcción. Como los talleres de prefabricación producen componentes para distintos proyectos, en el equipo deben figurar representantes de todo un grupo de clientes, contratistas y diseñadores. Este "equipo" debe asegurar la creación y producción de componentes de edificios y su montaje en la obra, así como la continuidad de las ventas desde los puntos de vista técnico, de organización y de inversión. El equipo no está organizado en relación con un solo proyecto, sino con la producción de componentes.

Cuando el proceso de desarrollo está completo y se ha realizado la comprobación en la obra de los componentes, la fábrica o fábricas empiezan a producir en serie sus componentes y a enviarlos a las obras. Los participantes en cada uno de los proyectos, como en el caso de la construcción convencional, forman eventualmente unos equipos de construcción que trabajan paralelamente al equipo que supervisa la producción de componentes. Los miembros de los equipos de construcción son en ocasiones también miembros del equipo de taller de prefabricación o le brindan el fruto de su experiencia.

La producción de los componentes de edificios está independizándose gradualmente del proceso de producción en las obras. Dichos com-

ponentes se producen para su almacenamiento y las obras los compran como productos industriales acabados. Ambas actividades se desarrollan paralelamente y con independencia la una de la otra. La conexión técnica entre el componente y el edificio deberá establecerse, por tanto, durante la fase de desarrollo de los componentes. La iniciativa para la formación del equipo que asegure el desarrollo y la continuidad de la producción de los componentes de edificios puede partir del productor, del cliente o de alguna autoridad del Gobierno según sea el que esté interesado en estimular el desarrollo de los sistemas industriales de construcción. Dicho equipo deberá trabajar en estrecha colaboración con los encargados de la normalización; su influencia se deja sentir no solo en los sistemas de producción sino también en la calidad de los edificios.

Como resultado de estos cambios en la organización de la producción y en las técnicas de la construcción, la estructura de la industria de la construcción también experimenta un cambio. Las pequeñas empresas constructoras en las que es típica la forma artesanal de construir se fusionan con otras convirtiéndose así en empresas industriales económicamente poderosas que se encuentran mejor capacitadas para efectuar cuantiosas inversiones en equipos de producción y también en trabajos de desarrollo.

Es tradicional que un cliente satisfaga sus necesidades de construcción, consiguiendo, ya sea directamente o por medio de sus expertos, la colaboración del arquitecto, del contratista y de los proveedores. Unas formas progresivas de producción industrial, como las que conocemos de los sectores industriales desarrollados, sitúan toda la responsabilidad de producir el producto acabado en las manos del contratista principal. Entre estos dos extremos se está produciendo desarrollo. Ambos sistemas pueden tener diferentes esquemas de organización. Por ejemplo en el segundo sistema toda la responsabilidad y actividades pueden fusionarse en una empresa o bien el llamado contratista general puede colaborar con unos subcontratistas especializados independientemente y, en definitiva, con los institutos de investigación y las entidades de diseño. Una consecuencia y favorable de la integración de contratistas en una sola organización es una mayor responsabilidad y eficacia y, además de ello una mayor prontitud y flexibilidad en materia de suministros y de coordinación en caso de cambios. Por otra parte, el desarrollo de unos sistemas de producción avanzados exige un equipo superior

de producción especializada y, por tanto, el que la empresa se especialice en unas series de productos más limitados. Esto requiere unas empresas que sean independientes y que colaboren habitualmente con un círculo de clientes más amplios. Debemos recordar que la industria de la construcción maneja un gran surtido de diferentes clases de materiales y productos y que la concentración de esta variada producción en una sola empresa durante largos períodos de tiempo no se traduce en el desarrollo de unos sistemas de producción más avanzados.

En los comienzos de la industrialización, en que los componentes de los edificios y las técnicas para su producción y montaje se encuentran tan solo en una fase de desarrollo y en que la especialización y la colaboración entre las sociedades particulares no han alcanzado todavía su grado de plenitud, surgen inevitablemente problemas cuando se trata de relacionar la cantidad y calidad de los suministros de la construcción con la demanda. El mejor medio de resolver esta situación consiste en centralizar la responsabilidad de todo el proceso de la producción y de gran parte de ese mismo proceso en una unidad organizacional. En tales unidades son típicas las sociedades constructoras que fabrican componentes de edificios y los utilizan en sus obras (las denominadas sociedades constructoras combinadas o integrales). Dichas sociedades se encargan también en muchas ocasiones del diseño.

Lo corriente es que produzcan componentes de edificios destinados a cierto tipo o modelo de edificios o para determinado sistema (sistema cerrado) empleando con frecuencia diseños-modelo. Dichas sociedades pueden tener sus pequeños talleres permanentes o eventuales de prefabricación en los terrenos en que se van a llevar a cabo importantes obras. Entre las ventajas que ofrecen estas sociedades figuran la flexibilidad y prontitud para resolver los difíciles problemas que se suscitan en relación con el suministro de los componentes de edificios a las obras y con el aprovechamiento de los mismos. Esas sociedades están más capacitadas para superar las dificultades inherentes a las fases iniciales de la industrialización. A pesar de ello, sus posibilidades de una mayor producción en serie y una mayor productividad son limitadas, dado que dichas sociedades producen una serie de productos comparativamente mayor para una serie de edificios relativamente menor. (Véase capítulo IV, Sección E sobre montajes en la construcción, base de componentes prefabricados).

En las posteriores fases de la industrialización es que los componentes se producen en grandes series, surgen unas formas diferentes de organización que exigen unas empresas especializadas independientes y una cordial colaboración entre las mismas. En esa fase los talleres de prefabricación producen para formar existencias, especializándose en la producción de ciertos tipos de componentes destinados a constituir ciertas partes de los edificios (paneles de muro exteriores, paneles de suelo, instalaciones centrales de fontanería y demás). Por lo regular, los componentes pueden emplearse en más de un tipo de edificios y permiten una mayor variabilidad funcional y arquitectónica. Los talleres abastecen a un mayor número de consumidores y tienen una capacidad para desarrollar unos sistemas de producción progresiva de carácter predominantemente industrial. La empresa que monta el edificio se convierte entonces en un contratista general, comprando los componentes a fabricantes especializados. El diseño del edificio se realiza por una organización independiente de diseño la cual es responsable de éste ante el cliente.

En un futuro inmediato se espera que estos diferentes criterios de organización serán aplicados de acuerdo con las condiciones entonces imperantes y con los recursos disponibles. Pero, lo que parece más probable es que el acelerado progreso técnico, la economía de la mano de obra y la calidad se considerarán asociadas al criterio de organización señalado en último lugar.

La relación entre diseño y producción es la que distingue a la industria de la construcción de las demás ramas industriales. En la mayor parte de la industria es habitual que la función de diseño sea parte integrante de la empresa, en forma de departamento. Un edificio, que es el producto final de la industria de la construcción, se diferencia fundamentalmente de los demás productos industriales en que no puede terminarse en una fábrica. Su valor se basa en buena parte en el grado del acierto que tenga su relación con otros edificios y el que tenga su encaje en el medio que lo rodea con el que creará un ente, que será el medio ambiente vivo de la sociedad. Conviene, por tanto, integrar en las empresas de construcción industrializadas solamente aquellas partes del diseño total que se relacionan con los componentes de los edificios y el montaje de los mismos o aquellas partes de una estructura que pueden producirse para tenerlas almacenadas y utilizarlas en diferentes lugares. El diseño de cada edificio debe realizarse por organizaciones independientes de diseño, las cuales son responsables ante el cliente del resultado definitivo social, económico y técnico del edificio y de su contorno. Es importante, para el perfecto desarrollo de

la industrialización, que los representantes de estas dos organizaciones de diseño, colaboren mucho antes de llevar a cabo el diseño real de determinado edificio. Este hecho se produce especialmente en los trabajos de desarrollo y al decidir sobre los tipos de elementos de construcción que deben producirse mediante sistemas industriales y sobre su montaje estructural.

El proceso de industrialización que fusiona a pequeñas empresas con grandes entidades económicas, crea también unas condiciones propicias para la colaboración entre los inversores. Las organizaciones de inversiones poderosas pueden defender con más eficacia los intereses de los usuarios al normalizar las exigencias funcionales de la edificación y de este modo normalizar también los elementos de la edificación y el equipo técnico para la producción de los mismos. Así mismo pueden fusionar ventajosamente sus recursos para construir en particular, instalaciones y servicios urbanos en los distritos residenciales e industriales.

Aparte de estos cambios fundamentales, el proceso de especialización, concentración y colaboración también sufre varios cambios de menor importancia como es, por ejemplo, la fusión de ciertas actividades y la división de otras.

En los países en vías de desarrollo que se encuentran por lo regular en las primeras fases de industrialización de la edificación, es aconsejable fomentar la creación de fábricas provisionales y permanentes para la producción de componentes de construcción prefabricados como parte de cada una de las sociedades de construcción. En los países que tienen ya cierta experiencia en el campo de la producción industrial de materiales de construcción y en los que ya hay cierta concentración de las actividades de la construcción, se pueden crear sociedades independientes para la producción de componentes de edificación que en un principio fabricarían una amplia serie de productos y después irían especializándose gradualmente.

En cualquier caso, sin embargo, las nuevas fábricas e incluso las provisionales, deberían estar situadas cerca del centro de las actividades constructoras, tanto presentes como futuras, con el fin de crear unas condiciones propicias para un sistema más avanzado de producción industrial. Hasta las pequeñas fábricas provisionales a pie de obra, si estuvieran convenientemente situadas, podrían convertirse en el futuro de unos grandes talleres especializados e independientes que abastecerían a un amplio círculo de obras futuras.

CURSOS DE EXTENSION PROFESIONAL PARA INGENIEROS

Se llevó a cabo una entrevista en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Costa Rica, con referencia a los cursos de Extensión Profesional. En ella participaron el Ing. Rodrigo Orozco, Decano de la Facultad, el Ing. Víctor Rojas, Coordinador de los cursos en la Escuela de Ingeniería Eléctrica; el Ing. Juan José Gutiérrez, Coordinador de los cursos de Ingeniería Mecánica; y el Ing. Pedro Rey, Coordinador de los cursos en la Escuela de Ingeniería Industrial.

El Ing. Orozco, manifestó: "Estos cursos de Extensión Profesional representan una respuesta de la Facultad de Ingeniería a la necesidad de que nuestros profesionales se actualicen y perfeccionen en el ámbito estrictamente profesional. Es por eso que los cursos están orientados a proveer al participante de técnicas y métodos de aplicación práctica a los problemas de su profesión". Agregó además, "que en agosto del presente año se iniciarán por tercera vez estos cursos, y dada la gran acogida que han tenido anteriormente, se espera un futuro" muy prometedor".

El Ing. Rojas comentó que en el área Eléctrica, las actividades se iniciaron impartiendo dos asignaturas que constituían parte de un total de seis, todas orientadas a la rama de Instalaciones Eléctricas Industriales. Agregó, que en la actualidad se imparte la totalidad de las mismas y considera que el conjunto provee un panorama completo en esa rama, que permite una capacitación adecuada a quienes la reciben. Las asignaturas que componen este curso son: "Diseño Eléctrico Industrial" (I y II); "Control Eléctrico Industrial"; "Iluminación, Señales y Sonido", "Electrónica Industrial" y "Maquinaria Eléctrica".

Por su parte, el Lic. Rey se refirió a que en el área Industrial, se está ofreciendo una secuencia de cuatro asignaturas, orientadas a la capacitación del profesional en la difícil tarea de la toma de decisiones.

En particular, —decía el Ing. Rey— se refieren a las técnicas y métodos que permiten medir en forma cuantitativa los riesgos de las distintas alternativas a cursos de acción presentes para cualquier decisión; tal es el caso de las a-

signaturas: "Planeamiento, Programación y Control"; "Análisis de Sistemas Administrativos" y "Control de Calidad". En la asignatura restante, que es el seminario "Ambito Humano en Ingeniería Industrial", se llevó a cabo una experiencia muy interesante por lo interdisciplinario del conocimiento de los participantes y por la importancia actual que el aspecto sindical ha cobrado en el país.

Haciendo referencia al área de Ingeniería Mecánica, el Ing. Gutiérrez mencionó que el programa contempla tres asignaturas orientadas hacia el diseño de Instalaciones en Edificios comerciales e Industriales. Agregó que ya se han impartido dos de ellas, que son: "Sistemas de Refrigeración y que en agosto se impartirá" Sistemas de Aire Acondicionado". Dijo que se proyecta ampliar el ámbito de los cursos a otras áreas de la Ingeniería Mecánica como la Metalurgia y las Matrices.

Por último, el Ing. Orozco concluyó diciendo que estos cursos contribuyen a aumentar los lazos de unión entre la Industria, el Colegio y la Facultad de Ingeniería, con los consiguientes beneficios.

NECESIDAD Y MEDIOS DE FORMACION DE PARA- PROFESIONALES DE TECNOLOGIA EN INGENIERIA EN LOS PAISES EN VIAS DE DESARROLLO

Ing. Fausto Benalcázar
(Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo—

Con el objeto de poder desarrollar adecuadamente este tema es conveniente situarnos en un marco de referencia provisto por la definición y explicación de lo que es tecnología; qué se entiende por progreso tecnológico así como la magnitud y alcance de la renovación tecnológica para luego pasar a discutir los problemas comunes a los países en vías de desarrollo; las actividades y funciones de las empresas en los países en vías de desarrollo comparadas con aquellas de los países desarrollados; establecer las relaciones entre cambio o progreso tecnológico y personal técnico así como determinar quienes se encargan o los medios de formación del personal técnico en

general y en particular de los para-profesionales de Tecnología en Ingeniería; finalmente y para terminar trataremos de obtener algunas conclusiones.

TECNOLOGIA Y PROGRESO TECNOLOGICO.

Concepto de Tecnología.

Etimológicamente hablando la palabra Tecnología viene de los vocablos griegos:

“Technos” que significa arte o sea la manera de hacer las cosas; y

"Logos", que significa discurso sobre, lo que nos lleva a concluir que la tecnología trata del conocimiento que el hombre tiene sobre la manera de hacer las cosas; es decir, no sólo comprende el conocimiento empírico, conocido en el idioma inglés como "Know-how" sino también su racionalización y organización sobre bases científicas.

Con lo anteriormente enunciado podríamos decir que tecnología es todo lo que el hombre hace, lo cual consiste en trabajar con y sobre los materiales, con o sin ayuda de la energía, y guiándose por informaciones obtenidas ya sea previamente, durante o posteriormente a la acción o trabajo efectuado.

Podríamos decir que tecnología en ingeniería es todo lo que produce familiaridad con el uso, el propósito que tiene que cumplir y con los problemas que se tienen que solucionar en la producción de equipo y maquinaria, en su instalación, en su operación y en su mantenimiento.

Progreso Tecnológico.

La parte anterior nos hará comprender con mayor facilidad en qué consiste el progreso tecnológico. En primer lugar las operaciones realizadas día a día alcanzan o hacen uso de una variedad siempre creciente de materiales y una parte creciente de estos son de creación del hombre, es decir, consisten de materiales sintéticos o intermedios en su procesamiento; en segundo lugar, el hombre deja de lado en escala cada vez mayor el uso de su propia energía así como la energía animal a las mismas que recurriera por muchos siglos, por cuanto la disponibilidad y control de otras fuentes de energía le permiten hoy en día ir mucho más allá de las limitaciones biológicas propias y de los animales que utilizaba; y, en último lugar y no por ello de menor importancia, la comprensión y utilización del mundo de las informaciones día a día ha ido siendo mayor, por cuanto el hombre va aprendiendo a tomar cada vez mayor partido de lo que otros tiempos solamente utilizaba como una parte secundaria y accesoria en su acción o diario vivir.

La acción del hombre que antes se hallaba centrada sobre los materiales y que era de carácter más o menos directo ha ido encaminándose hacia un mayor procesamiento de informaciones. Este fenómeno ha ido creando por modificación y síntesis nuevos materiales lo mismo que descubriendo y dominando nuevas fuentes de energía.

El crecimiento conocimiento y maestría de uno de los tres polos en la acción del hombre denominado procesamiento de informaciones, favorece la comprensión y dominio de los otros dos por interacción lo que hace que el progreso tecnológico se desarrolle en forma siempre creciente.

Magnitud y Alcance de la Renovación Tecnológica.

Es evidente que el conocimiento del hombre aumenta a paso muy rápido, actualmente dicho paso es el más rápido que se haya conocido en la historia. Todo lo anterior se refiere particularmente a la ciencia y a la tecnología, sin dejar de ser verdad sobre otras disciplinas del conocimiento. Este fenómeno es producto del progreso y la incidencia o inter-acción de éste sobre los demás aspectos que configuran el conjunto del conocimiento.

Con mucha frecuencia oímos que la suma de conocimientos del hombre se duplica cada quince años; que el conocimiento científico deja de tener plena validez por volverse anticuado en pocos años y que la utilidad de lo aprendido disminuye, llegando casi a desaparecer a los pocos años después de la graduación de un ingeniero o científico.

Hay algo de cierto en lo anteriormente enunciado, pero antes de aceptarlo es conveniente examinarlo fríamente y veremos cuál es el significado real de dichas afirmaciones, las mismas que raramente se acompañan a la exposición de dichos criterios numéricos.

En general los adelantos tecnológicos se agregan a los ya existentes y muy raramente ocurre la sustitución lisa y llana de los anteriores.

Lo dicho anteriormente se aplica tanto a materiales como a fuentes de energía, ya que los nuevos materiales se agregan a los ya existentes; la energía atómica se ha agregado como fuente de energía y no ha suplantado o sustituido las fuentes tradicionales de energía; en lo que se refiere a procesos de manufactura, lo que ocurre es que un nuevo proceso permite producir con ventajas competitivas, pero en la mayoría de los casos los adelantos son paulatinos y asimilables por parte de la industria.

El vidrio, por ejemplo, es utilizado por tiempo inmemorial y día a día han ido y seguirán ocurriendo perfeccionamientos o variedades tanto en el tipo como en la producción, ya que ha aparecido el vidrio plano, el vidrio de

seguridad, etc., pero todos estos son perfeccionamientos, adelantos paulatinos y por lo mismo asimilables por los que se ocupan de la industria del vidrio.

Lo que en realidad ocurre es que ciertos descubrimientos han permitido ir creando las llamadas "industrias de punta", las que adquieren un aura de cosa del futuro, de maravilla moderna y por lo tanto atraen más la atención tanto del hombre de ciencia como el lego, del investigador universitario como del periodista.

Lo que se ve y se lee hace decaer los ánimos, especialmente en los países en vías de desarrollo, los cuales llegan a la conclusión precipitada que lo que ocurre en los países desarrollados, los sume cada vez más en el atraso y que los esfuerzos por descontar las ventajas son estériles.

En realidad lo que va ocurriendo en los países más desarrollados es que como consecuencia del nacimiento de industrias de punta, las que van apareciendo debido a disponibilidad de personal y de salarios más altos, lo mismo que de facilidades para la investigación, etc., se van descuidando las industrias dedicadas a actividades básicas.

Los países en vías de desarrollo, creando políticas de incentivos adecuados y proporcionando un marco adecuado para la instalación de industrias que caen dentro de la categoría conocida como básicas, podrían ir tomando posiciones que se tornarían claves en muy breve plazo, dedicándose a la producción y suministro de algunos o muchos de los bienes descuidados por los países desarrollados.

Por un lado, los adelantos tecnológicos agregan, modifican pero raramente invalidan lo pre-existente y de ocurrir lo anterior, lo cual raramente ocurre, el cambio es paulatino. Por otro lado, los países en vías de desarrollo pueden cubrir actividades dentro de la tecnología moderna, siguiendo con atención el proceso de reacomodación que inexorablemente tiene lugar u ocurre en el campo de las actividades tecnológicas, tomando buen partido de las coyunturas favorables.

PROBLEMATICA DE LOS PAISES EN VIAS DE DESARROLLO.

Problemas Comunes de los Países en Vías de Desarrollo.

En los países en vías de desarrollo se desprecia, a sabiendas o no, el valor de la formación profesional y técnica. La explicación del fenómeno que acabamos de enunciar puede hallar-

se en lo siguiente:

1. El personal en los niveles de decisión o personal ejecutivo, con mucha frecuencia, no tiene la formación profesional o formación técnica necesaria o quizá la visión o amplitud mental suficiente para valorar el efecto que tienen en la compañía o empresa el conocimiento y la competencia o capacidad; estos últimos desarrollados desde luego sobre bases sólidas.
2. La escasez de medios de financiar o patrocinar programas de formación de personal ejecutivo.
3. La falta de tiempo tanto de parte de la empresa como de parte de cada uno de los ejecutivos individualmente, debido a los diversos problemas, los mismos que son de una multiplicidad y variedad asombrosa que ocurren en las empresas; en los países en vías de desarrollo.
4. La falta de personal preparado para programar y realizar cursos y substanciosos de formación.

Actividades y Funciones de las Empresas.

Las actividades y funciones en las empresas de los países en vías de desarrollo son proporcionalmente mayores tanto en diversidad como en grado de dificultad que aquellas que ocurren en las empresas de los países desarrollados, por cuanto en un país en vías de desarrollo:

1. Los equipos y procesos de manufactura más modernos suelen encontrarse a lado de sus antecesores más anticuados, si no en la misma línea de producción por lo menos en otra línea de producción totalmente diferente pero todo dentro de la misma empresa.
2. En una misma empresa pueden estar instalados equipos de las más diversas procedencias lo mismo que de todas las edades imaginables.
3. Las materias primas, producto semi-elaborados y partes que deben importarse provienen de lugares, compañías o países cada vez tan diferentes, por lo tanto no existiendo seguridad y estabilidad alguna en las entregas; como tampoco confianza en el nivel de calidad de sus productos, debido a que en casi todos los casos de adquisición no prevalece, como sería de desear, un criterio técnico o económico

de producción si no más bien un criterio de obtención de la mayor ganancia en el menor tiempo posible, para lo cual se aprovechan coyunturas favorables en el aspecto cambiario, comercial o político.

Por lo anteriormente expuesto, la formación de personal en los países en vías de desarrollo debe tratar de satisfacer las necesidades más variadas, dispares y a veces hasta contradictorias, ya que al técnico hay que enseñarle:

1. Como desempeñar sus actividades y cómo cumplir con sus funciones con los elementos que tiene a su alcance; y, al mismo tiempo darle conocimientos que le permiten deducir o concluir que esa manera de trabajar no es la correcta, desde el punto de vista de desarrollo industrial, de solidez en la acción así como de acuerdo a los criterios técnicos y económicos aceptados en el mundo moderno.
2. A mantener y operar equipo anticuado técnicamente y por lo mismo anti-económico; y al mismo tiempo darle conocimientos y criterios que le permitan elegir, dentro de la tecnología más moderna, lo que más convenga a su industria y a su país desde el punto de vista de capacidad de producción, costo de operación, inversión inicial, relación inversión—gastos recurrentes etc.

Cambio o Progreso Tecnológico y Personal Técnico.

El cambio o progreso tecnológico puede definirse, para su mejor comprensión, en la forma en la que el hombre utiliza los conocimientos sobre materiales, energía e información. La utilización de todo lo anteriormente enunciado demanda una siempre creciente necesidad de personal técnico:

1. Las operaciones de manufactura día a día van realizándose sobre una variedad creciente de materiales, muchos de los cuales son creaciones del hombre, es decir que los materiales pueden ser sintéticos o intermedios en su procesamiento.
2. Cada vez el hombre adquiere un mejor gobierno de las fuentes de energía que le permitan ir más allá de lo que sus limitaciones biológicas lo llevarían, abandonando el uso de su propia energía y la energía animal a las mismas que estuvo acostumbrado a recurrir por muchos siglos.
3. El hombre va aumentando la utilización

y comprensión del mundo de las informaciones, por lo tanto cada vez saca mejor partido de lo que en otros tiempos sólo le servía como una parte accesoria en la determinación de la acción a tomarse.

Necesidad de Personal Técnico.

El cambio o progreso tecnológico, habíamos establecido ya crea una siempre creciente necesidad de personal técnico por cuanto:

1. Crea por un lado necesidades nuevas y crecientes en calidad, variedad y grado o nivel de preparación de personal técnico, el mismo que al ser resuelto satisfactoriamente, remueve el cuello de botella de los países en vías de desarrollo.
2. Introduce problemas de organización de trabajo dentro de las empresas y su consiguiente evaluación de funciones que inciden sobre la administración y sobre la política de salarios y de promoción. Los criterios de evaluación que permiten localizar a una persona dentro de una empresa en una determinada escala jerárquica y como consecuencia de ello asignarle una recompensa o una remuneración a su trabajo son:
 - A. Jerarquía y remuneración deben corresponderse estrechamente: más jerarquía implica más sueldo y viceversa.
 - B. La jerarquía, por lo menos al comienzo de la vida de trabajo de cualquier persona, debe corresponder al nivel y tipo de formación que ha obtenido, lo que está determinado por el establecimiento educacional en donde recibió su formación así como por el número de años de estudio.
 - C. Los escalones jerárquicos más elevados no suelen ser alcanzados por personas que se mantienen en el lado técnico, a pesar de que la complejidad creciente de la tecnología crea interacciones en el trabajo, que hacen que el trabajo de cierto personal técnico trascienda mucho más allá del objeto mismo de la función llenada; por lo tanto muchas empresas tratan de establecer sistemas de remuneración o de reconocimiento de servicios que contemplen la trascendencia del trabajo; que contemplen ciertas posiciones claves en los aspectos más técnicos de las actividades, aún cuando tales sistemas parezcan contradecir el principio de paralelismo entre jerarquía y remuneración

y el paralelismo entre posición técnica y formación o títulos.

Como conclusión el tipo de función técnica debe ser una componente del salario junto con la posición jerárquica, formación y títulos, antigüedad y los otros parámetros de tipo social.

Formación de Personal Para-Profesional de Tecnología en Ingeniería.

Las empresas tienen que encarar con mucha frecuencia el problema de la formación de personal para-profesional de Tecnología en Ingeniería para realizar determinadas funciones peculiares o propias a dicha organización o empresas.

Hace poco tiempo en el área de manufactura mecánica, por ejemplo, con el objeto de obtener la producción programada era necesario disponer de una cantidad suficiente de personas que supieran manejar las herramientas básicas de un Taller: Torneros, fresadores, ajustadores además de otros técnicos especializados en metrología y en otras técnicas que tuvieran aplicación en el tipo de manufactura mecánica cuya producción se estaba realizando. Hoy en día la operación del equipo con control numérico o que ciertas máquinas realizan numerosas operaciones simultáneas o sucesivas que viene a constituir una organización de secuencias y agrupamiento de operaciones, así como el trabajo de ciertos metales con propiedades especiales o la utilización de técnicas de corte, de tratamiento térmico o de endurecimiento superficial, etc., exigen una preparación del personal que sólo la empresa puede proporcionarla y que las instituciones de formación de para-profesionales de Tecnología en Ingeniería o ingenieros técnicos no pueden darla por cuanto en 2 años de formación, excluyendo el ciclo básico, preparatorio o colegio universitario, no podrían cubrir todas las especialidades peculiares la diversidad de industrias o a los múltiples procedimientos de manufactura posibles, ya que ésto implicaría la producción de un número limitado de personal a cada nivel para cada industria, lo cual se lograría con un aparato de formación y de planificación complejísimo, muy costoso y con una eficiencia muy baja, que como resultado final de todos los esfuerzos daría un problema inmenso, debido a que el tiempo transcurrido entre el comienzo de la formación y la utilización del personal para-profesional de Tecnología en Ingeniería es de 2 años lo que hace que el reajuste que tendría que realizarse en la institución educacional con el objeto de satisfacer las necesidades reales futuras sería prácticamente imposible.

Lo anteriormente expuesto ha hecho que las compañías vayan realizando más y más la etapa final de la formación de sus ingenieros técnicos, con el objeto de proporcionarles los conocimientos y experiencia que se aplican específicamente al nivel en que van a trabajar en dicha compañía y en la especialidad que dicha empresa se halle trabajando.

Conclusiones

Una industria en un país en vías de desarrollo tiene que encarar los problemas comunes de los países en vías de desarrollo y además debe encargarse de la fase final de formación de su personal para-profesional o cuerpo de ingenieros técnicos, debido a las actividades y funciones de las empresas de los países en vías de desarrollo, las cuales ya vimos son peculiares o que nos conduce a la siguiente conclusión general: los países en vías de desarrollo tienen que hacer un seguimiento persistente y continuo de los cambios tecnológicos, tratar de mantenerse a la par con el ritmo de progreso tecnológico, además tratar de descontar distancias o brechas que los ha mantenido atrás como consecuencia de su atrasado progreso tecnológico, contando por añadidura con un personal al cual no se le puede dar una preparación o formación ideal en las instituciones educacionales y que cuya etapa o fase final de formación debe ser atendida por las compañías o empresas en las cuales dichas personas vayan a trabajar. Esto no es más que un ejemplo de la paradoja del subdesarrollo.

Los países en vías de desarrollo, creando políticas e incentivos adecuados y proporcionando un marco adecuado para la instalación de industrias que caen dentro de la categoría conocida como básicas, podrían ir tomando posiciones que se formarían claves en muy breve plazo, dedicándose a la producción y suministro de algunos o muchos de los bienes descuidados por los países desarrollados.

Por un lado, los adelantos tecnológicos agregan, modifican pero raramente invalidan lo pre-existente y de ocurrir lo anterior, lo cual raramente ocurre, el cambio es paulatino. Por otro lado, los países en vías de desarrollo pueden cubrir actividades dentro de la tecnología moderna, siguiendo con atención el proceso de reacomodación que inexorablemente tiene lugar u ocurre en el campo de las actividades tecnológicas, tomando buen partido de las coyunturas favorables.

(Tomado de CODIA No. 39)

cursos de post - grado para ingenieros

La Facultad de Ingeniería

OFRECE

cursos de extensión profesional

OBJETIVOS:

IMPARTIR TECNICAS Y METODOS DE APLICACION PRACTICA PARA RESOLVER PROBLEMAS REALES EN LOS DIFERENTES CAMPOS DE LA INGENIERIA.

CONDICIONES DE ADMISION

SER EGRESADO DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA O GRADUADO DE UNA INSTITUCION EXTRANJERA DE RECONOCIDO PRESTIGIO.

CERTIFICADO

SE ENTREGARA UN CERTIFICADO DE ASISTENCIA A LOS PARTICIPANTES.

DURACION Y HORARIOS

LOS CURSOS TENDRAN UNA DURACION DE UN SEMESTRE LECTIVO, EN HORARIOS NOCTURNOS.

ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA

- I. SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO
- II. SISTEMAS DE TUBERIAS
- III. SISTEMAS DE REFRIGERACION
- IV. MATRICES: MOLDES, TROQUELES Y ESTAMPAS

ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

- I. PLANEAMIENTO, PROGRAMACION Y CONTROL
- II. ANALISIS DE SISTEMAS ADMINISTRATIVOS
- III. AMBITO HUMANO EN INGENIERIA INDUSTRIAL
- IV. CONTROL DE CALIDAD

ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRICA

- I. DISEÑO ELECTRICO INDUSTRIAL I
- II. CONTROL ELECTRICO INDUSTRIAL
- III. SISTEMAS DE ILUMINACION, SEÑALES Y SONIDO
- IV. DISEÑO ELECTRICO INDUSTRIAL II
- V. ELECTRONICA INDUSTRIAL
- VI. MAQUINARIA ELECTRICA INDUSTRIAL

INFORMACION

EN SECRETARIAS DE LAS ESCUELAS

TELEFONOS: 25-85-82

25-55-55 EXT. 328 o 329

CON UN CONTRATO DEL SISTEMA DE AHORRO Y PRESTAMO DEL



INVU

Ud. puede :

CONSTRUIR,
COMPRAR,
AMPLIAR,
REPARAR,

SU CASA

... o cancelar
cualquier
gravamen
hipotecario

SOLICITE LA ENTREVISTA DE UNO
DE NUESTROS AGENTES AUTORIZADOS



INSTITUTO NACIONAL DE
VIVIENDA Y URBANISMO

Teléfono: 21-52-66 — Apartado: 2534, San José.

CASA PROPIA! DONDE QUIERA Y COMO QUIERA!!



**NO DIGA
AGUA,
DIGA
HIDROSTAL**

Hidrostal

Sistemas de bombeo para hogares e instituciones.
También para usos agrícolas e industriales.

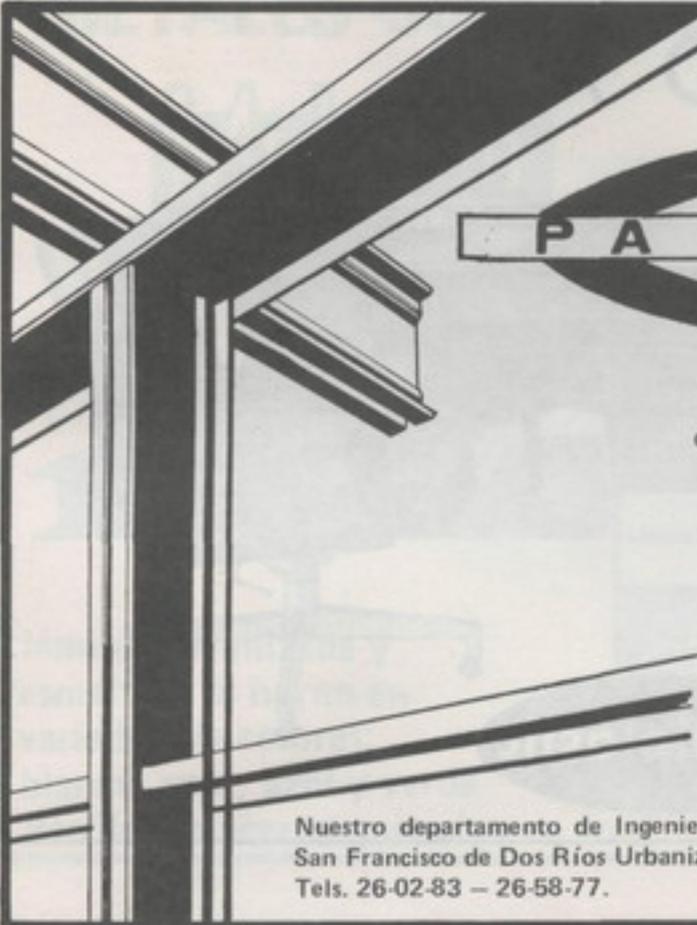
Electrobombas y motobombas autocebantes de diferentes capacidades. Sistemas hidroneumáticos de operación silenciosa y eficiente.

Garantía de servicio y repuestos.
Nuestros precios son los más bajos de plaza.



dinatek

Calle 26-28 Ave. 2da. No. 2661 (Detrás de Hotel
Ambassador) Tel: 22-47-55 Apdo: 10258.



P A N E F O M S . A .

Está a sus órdenes para el
DISEÑO, CONSTRUCCION Y MONTAJE
de todo tipo de estructuras metálicas tales como:

**MARCOS DE ALMA LLENA
MARCOS DE ALMA ABIERTA
MARCOS DE CHAPA DELGADA
CERCHAS, PILOTES, TANQUES,
PERFILES, TOLVAS, PUENTES,
COLUMNAS, TORRES, ETC.**

Nuestro departamento de Ingeniería le brinda asesoramiento técnico sin ningún compromiso.
San Francisco de Dos Ríos Urbanización La Colina 200 Sur y 2 Kilómetros al Este.
Tels. 26-02-83 - 26-58-77.

**Cada cosa
en su lugar
y un solo lugar
para adquirir
sus cosas**



**QUIEN SABE
PONER LAS COSAS EN SU LUGAR!**
Teléfono: 21-63-76 Apartado: 2842

SU OFICINA MERECE UN ESCRITORIO ASI...

Los escritorios y mobiliarios de oficina ALUMIPLASTIC NO TIENEN COMPARACION

Solicite catálogos e información a:

MUEBLES PARA OFICINAS S.A.

50 vs. al Sur Iglesia del Carmen
Tel. 22-48-07 Apdo. 3948

alumiplastic



UNA COMPAÑIA DE ABASTECIMIENTO TOTAL SIRVIENDO A:

INTERNATIONAL SALES ASSOCIATES, INC.

EXPORTACION EXPERTA PARA EL CARIBE Y LAS AMERICAS



**PANAMA
HAITI
SANTO DOMINGO
PUERTO RICO
COSTA RICA
ISLAS VIRGENES
ANTILLAS
BERMUDA
BRITISH WEST
INDIES**

REPRESENTANDO ESTOS FABRICANTES DE CALIDAD Y MAS:

- GRABER – TORNILLOS de "DRYWALL"
- LABRIE – FERRETERIA de PUERTAS
- FLORIDA TILE – LOZAS DE CERAMICA
- CENTRAL WINDOW Mfg – VENTANAS DE JALOUSIE Y AWNING
- LAWSON – PUERTAS DE CORREDERAS
- VANGUARD – ANDAMIOS
- Y COMPAÑIAS DE EQUIPOS PESADOS
- INTERFORM – FORMAS DE FUNDICION ARQUITECTONICA

COMPRADORES PARA ASISTIRLOS CON SUS NECESIDADES . . . DESDE EQUIPOS PARA CONTRATISTAS Y SUS ABASTECIMIENTOS . . . HASTA LOS TOQUES DE TERMINACION COMO ALFOMBRAS Y CORTINAS.

5245 N.W. 36 TH STREET, SUITE 217
MIAMI SPRINGS, FLORIDA 33166
TELEFONS: (305) 888-8424, 888-8425

P.O. BOX 480803
MIAMI FLORIDA 33148

P.D. BOX 1412
SAN JOSE, COSTA RICA

— TELEFONO PROVISIONAL EN COSTA RICA: 25-56-06

METALES COMPAÑIA S.A.

Metalco



TIENE TODO LO QUE
USTED NECESITA:

- Lámina lisa o corrugada
- lámina rectangular Toledo
- lámina estructural Toledo
- tamaños desde 6 hasta
- 25 pies

lámina galvanizada y
esmaltada al horno en
variedad de colores:

blanco, rojo, azul y verde

Perfiles de acero laminados en frío.

Lámina lisa o corrugada



Rectangular Toledo



Perfiles



TEL: 21 48 77

APDO: 1131

Señores Ingenieros y Arquitectos

ENTRE LOS PROFESIONALES SUS ACTIVIDADES DEPENDEN
MAYORMENTE DE SUS OJOS.

RECUERDEN QUE PARA VER BIEN Y CON COMODIDAD
USTED NECESITA DE

OPTICA BLANCO

EL PRESTIGIO QUE CRECE CON EL TIEMPO

OPTICA BLANCO

TIENE LA COLECCION MAS GRANDE EN ARMAZONES DE ULTIMO
MODELO

TEL: 22 70 14

APARTADO

POSTAL 128

OPTICA BLANCO

Optica Blanco S.A. Lo mejor en óptica desde 1912 está 75 varas al
Norte del Correo en San José
Tel: 22-70-44 Apartado Postal 128





TROPIGAS



ESPECIALISTAS EN GAS
*OFRECE EL SERVICIO
COMPLETO DE DISEÑO E
INSTALACION DE TUBERIAS Y SISTEMAS A GAS
PROPANO POR INGENIEROS ESPECIALIZADOS*

ADEMAS CUENTA CON LA REPRESENTACION
DE LOS MAS AFAMADOS FABRICANTES DE
EQUIPO INDUSTRIAL Y COMERCIAL A GAS:

BUZZER, JOHNSON,
ECLIPSE, BARBER
RANSOME, GASTOBAC,
REGO, FISHER
ENSGN, MAXON, REED.

CONSULTENOS :

TROPIGAS

Avenida Central Tel. 22-33-11

SI ESTA CONSTRUYENDO ...

VEA PRIMERO NUESTROS VARIADOS Y ELEGANTES
MODELOS DE LAMPARAS

Luminton

EN LAS LINEAS

FUNCIONAL - RESIDENCIAL - RUSTICA

Plafones, colgantes, faroles, de mesa, de pie, de empotrar, para jardín, etc.

Adquiéralas donde nuestros distribuidores de todo el país o en



Luminton

Carretera a la Uruca, 300 metros saliendo
de San José, teléfono: 22-54-36.



COMERCIAL TECNICA S.A.

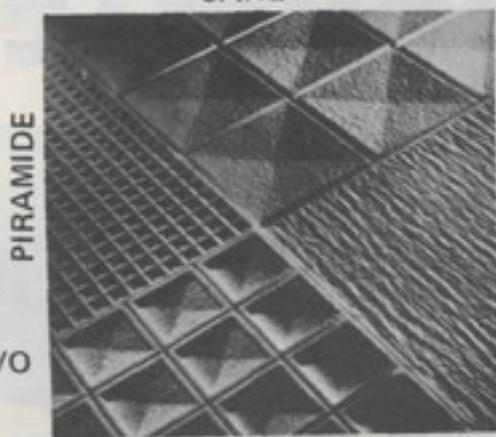
LA URUCA, SAN JOSE
APDO. 5113 - TEL. 23-24-93

FABRICANTES DE ESPUMA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (**STYROPOR**)[®]

DECOPOR[®] *CIELO RASO*

LAMINAS DE 2'X4'X3/4" EN DIFERENTES DISEÑOS

CARE



- *DECORATIVO
- *ACUSTICO
- *AISLANTE

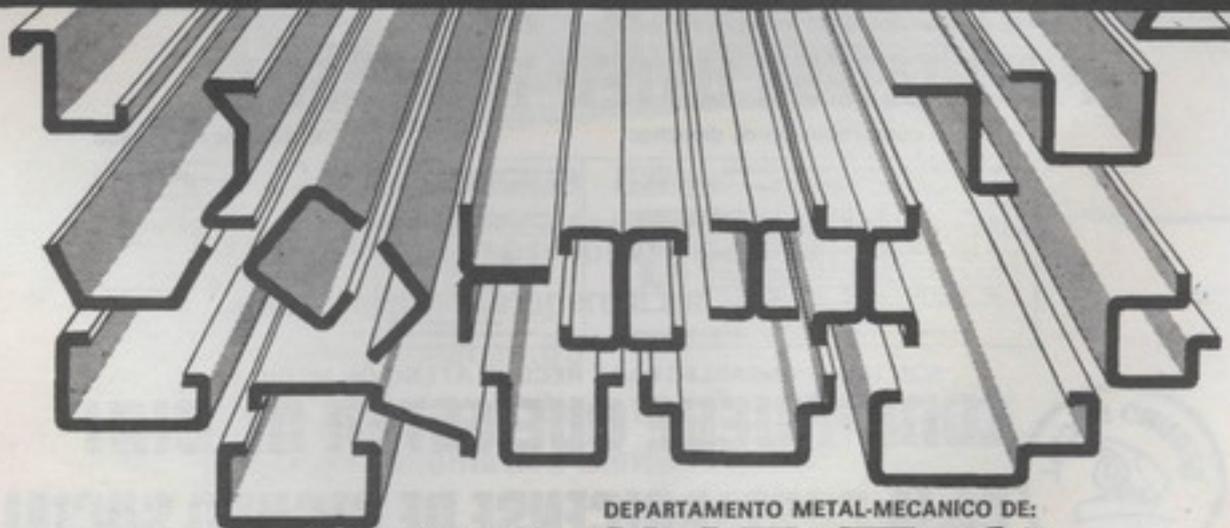
TERMOPOR[®] *AISLANTE*

LAMINAS DE 2'X4' DE 3/4"-4" DE GRUESO



LAMINAS
MOLDEADAS CON
SUPERFICIES
LISAS, ESPECIAL
PARA TECHOS,
PAREDES Y
FRIGORIFICOS.

**Fabricamos secciones
de acero estructural en las formas
que usted necesite.**



Nos ponemos a sus gratas órdenes en todo lo relacionado a la fabricación de secciones de acero laminado en frío, de la más alta calidad, en las formas que usted necesite.

DEPARTAMENTO METAL-MECANICO DE:

INDESA

INDUSTRIAS DE DESARROLLO SOCIEDAD ANONIMA

100 VARAS ESTE PLAZA LA URUCA

TELEFONO: 22-33-46 APARTADO 4982, SAN JOSE

ESTAMOS PREPARADOS PARA SERVIRLE



con medicamentos de prestigio mundial

Los medicamentos que recetamos son fabricados por las casas más famosas del mundo.
Con el Seguro Social usted se beneficia mediante el aporte de todos!

PREPARESE USTED TAMBIEN!

Tarjeta de comprobación de derechos

COMITÉ DIRECTIVO DEL SEGURO SOCIAL DE COSTA RICA P.O. BOX 1000, SAN JOSÉ, C.R.		No. 1001402 (MAY) (JUN) (JUL)	
BANCO PABLO ACCIARI P.O. BOX 1000, SAN JOSÉ, C.R.		BANCO PABLO ACCIARI P.O. BOX 1000, SAN JOSÉ, C.R.	
1. El titular debe haber pagado sus cuotas al SEGURO SOCIAL. 2. El titular debe haber pagado sus cuotas al SEGURO SOCIAL. 3. El titular debe haber pagado sus cuotas al SEGURO SOCIAL. 4. El titular debe haber pagado sus cuotas al SEGURO SOCIAL.		1. El titular debe haber pagado sus cuotas al SEGURO SOCIAL. 2. El titular debe haber pagado sus cuotas al SEGURO SOCIAL. 3. El titular debe haber pagado sus cuotas al SEGURO SOCIAL. 4. El titular debe haber pagado sus cuotas al SEGURO SOCIAL.	

Carnet de Asegurado

BANCO PABLO ACCIARI P.O. BOX 1000, SAN JOSÉ, C.R.	
1 20 00291 BANCO PABLO ACCIARI P.O. BOX 1000, SAN JOSÉ, C.R.	

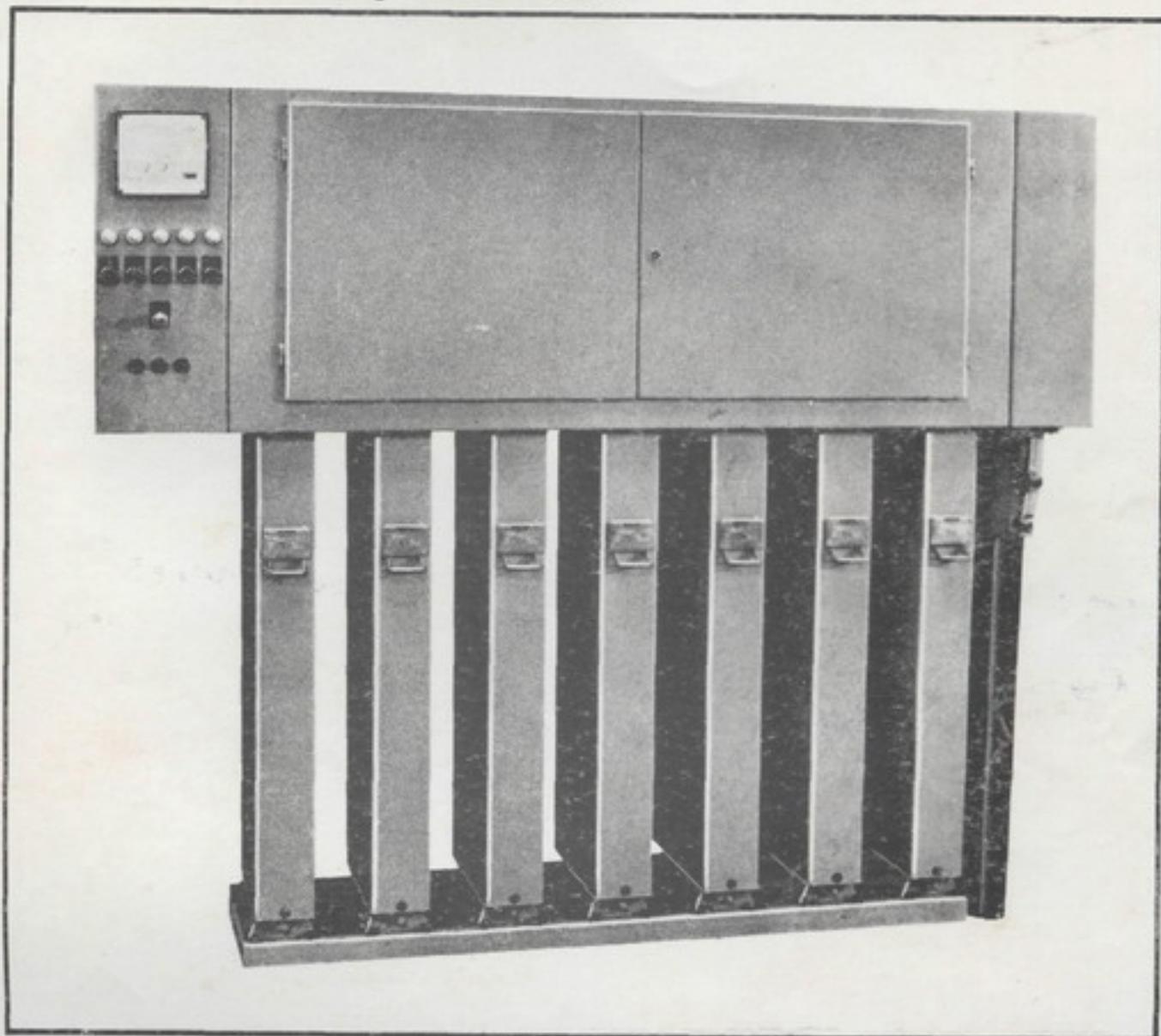
SON INDISPENSABLES PARA RECIBIR ATENCION MEDICA.

COMPRUEBE QUE ESTEN AL DIA!

CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL



Equipos automáticos Siemens para corrección del factor de potencia



Las nuevas disposiciones vigentes piden
que su industria opere a un factor de
potencia igual a .85

Corrija su factor de potencia con un
equipo automático Siemens.

Hable con **SIEMENS**

Hablar con Siemens es hablar de progreso



urbanizaciones

aprobado

La tubería PVC, producto de PLÁSTICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN S.A., es algo ya aprobado por el SNAAC, en la construcción de urbanizaciones, para las cuales se ha llegado a usar tubería PPC hasta de 8".

Nuestros servicios no terminan al vender, contamos con un equipo técnico especializado en instalaciones, que ponemos a su disposición, para evitar al urbanizador demoras y trámites engorrosos para la aprobación de la tubería.

Permitanos cotizarle en base a sus planos, tuberías instaladas y aprobadas PPC para urbanizaciones y deje correr por nuestra cuenta cualquier problema, ya que somos los únicos que ofrecemos este servicio.

PORQUE TRABAJAMOS EN GRANDE, SOMOS LOS MAYORES PRODUCTORES, Y LOS MAS GRANDES INSTALADORES DE TUBERIA PVC DEL AREA.

PPC Plásticos Para la Construcción S. A.

San José, Costa Rica - Apartado Postal 6402 - Teléfonos 28-14-34 y 28-02-85