

620

R

No. 56

CIAL DEL

COLEGIO FEDERADO

IEROS Y DE ARQUITECTOS

TEMARIO

620.005
N 964n

| | |
|---|----|
| NORMAS DE CALIDAD PARA MATERIALES DE CONSTRUCCION. | 18 |
| EL AGUA— EL VERDADERO PETROLEO DE COSTA RICA. Ing. Carlos A. Quesada Mateo, M.Sc. | 19 |
| REPORTE GRAFICO — DIA PANAMERICANO DEL INGENIERO | 25 |
| NECESIDAD DE UN CRITERIO UNIFORME PARA SIMBOLIZAR E IDENTIFICAR LOS INSTRUMENTOS EN LA INDUSTRIA. LA NORMA ISA S5.1 Ing. Víctor Ml. Alfaro | 28 |
| INFORME ANUAL DE LABORES— ASOCIACION ESPOSAS DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS. | 35 |
| GENERALIDADES ACERCA DE LOS ESTUDIOS DE CORTOCIRCUITOS EN SISTEMAS ELECTRICOS DE POTENCIA. Ing. Alvaro Beltrán C. | 37 |
| PROXIMA REUNION DE INGENIEROS CIVILES. | 42 |
| LA EFICACIA EN EL PROCESO DE COMUNICACION Y APRENDIZAJE. Ing. Carlos A. Quesada Mateo, M.Sc. | 43 |
| BANCO CENTRAL CONTESTA CONSULTA QUE SOBRE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION LE HIZO EL COLEGIO FEDERADO. | 60 |

56

ABRIL - MAYO - JUNIO 1976



Senores INGENIEROS Y ARQUITECTOS
ESPECIFIQUEN CIELOS ACUSTICOS INSTALADOS
POR CIELOS Y LAMPARAS S.A.

CYLASA

CON MAYORES VENTAJAS PARA UDS Y SUS CLIENTES



DISTRIBUIDORES E INSTALADORES

CYLASA

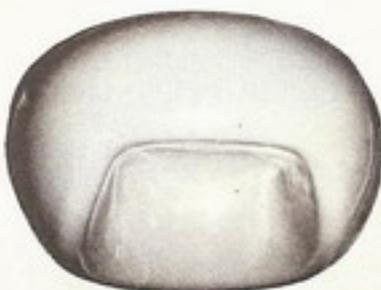
CIELOS Y LAMPARAS S.A.
TELEFONO: 23 47 21

Calle 24 av. 3 y 5 Ap. 5615
de la Mercedes Benz - Paseo Colón
300 metros hacia el Norte.

- Cielos acústicos en fibras vegetal y mineral.
- Cielos aislantes decorativos en poliestireno y asbesto, cemento.
- Cielos luminosos con rejillas plásticas.
- Perfiles de aluminio, mill finish, anodizado o con recubrimiento de vinil.
- Lámparas fluorescentes, incandescentes, mercurio y luz mixta.

MUEBLES DE FIBRA
GUADALUPE CENTRO
COSTA RICA

SILON TIPO BURBUJA



DE VIDRIO
APART: 228
TELEF:
25-08-03

TENDEMOS...

STAND DE EXHIBICION O
LLAME CON GUSTO LO A-

NUESTRO

VISITE

NERAL

EN GE-

TORNO

DE CON-

MUEBLES

SILLAS Y

DEROS ,

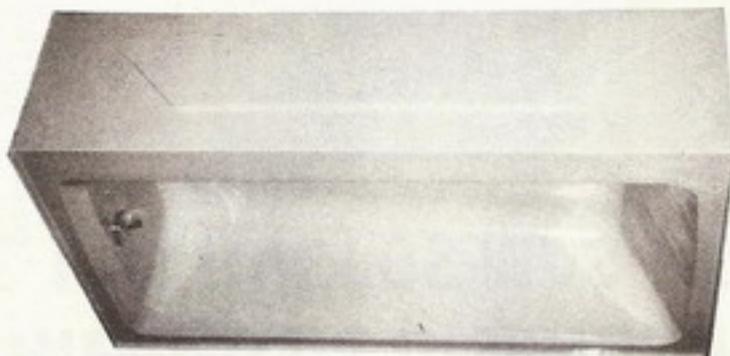
NAS, LAVATORIOS, FREGA-

MENTOS SANITARIOS, TI-

PO DE ACCESORIOS E IMPL-

OFRECE A USTED TODO TI-

TINA PARA BAÑO



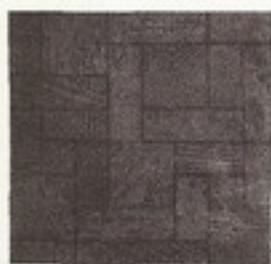
W. J. L. & C.



MAXIMA CALIDAD EN LOSETAS PARA PISOS DE ASBESTO VINIL

SI PIENSA CONSTRUIR O REMODELAR SU CASA O EDIFICIO PIENSE EN FLINTKOTE PARA SUS PISOS. SON MAS ECONOMICOS QUE LOS PISOS CONVENCIONALES, SU INSTALACION ES MAS RAPIDA Y SENCILLA, NO REQUIERE MANTENIMIENTO ESPECIAL, ELIMINANDO EL USO DE ACERAS Y CONSERVANDO SU ACABADO POR AÑOS SIN PERDER SU BRILLO NATURAL.

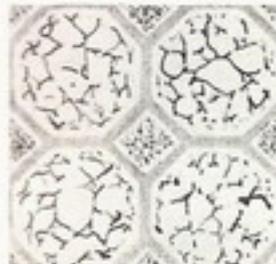
SU GRAN VARIEDAD DE DISEÑOS Y COLORES SATISFACE LOS GUSTOS MAS EXIGENTES.



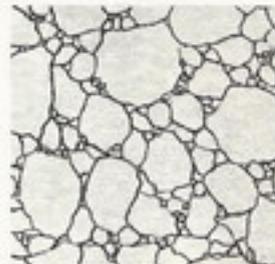
PARQUETTE



ALMIERA



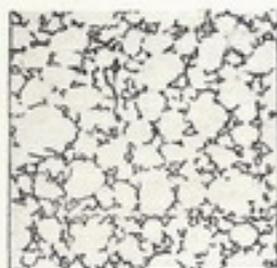
TAZA



RENDEZ VOUS



MICROFLEX



CLASSIC E



PIEDRA



MADISON BRICK



CLASSIC ROYALE



ADRIANI

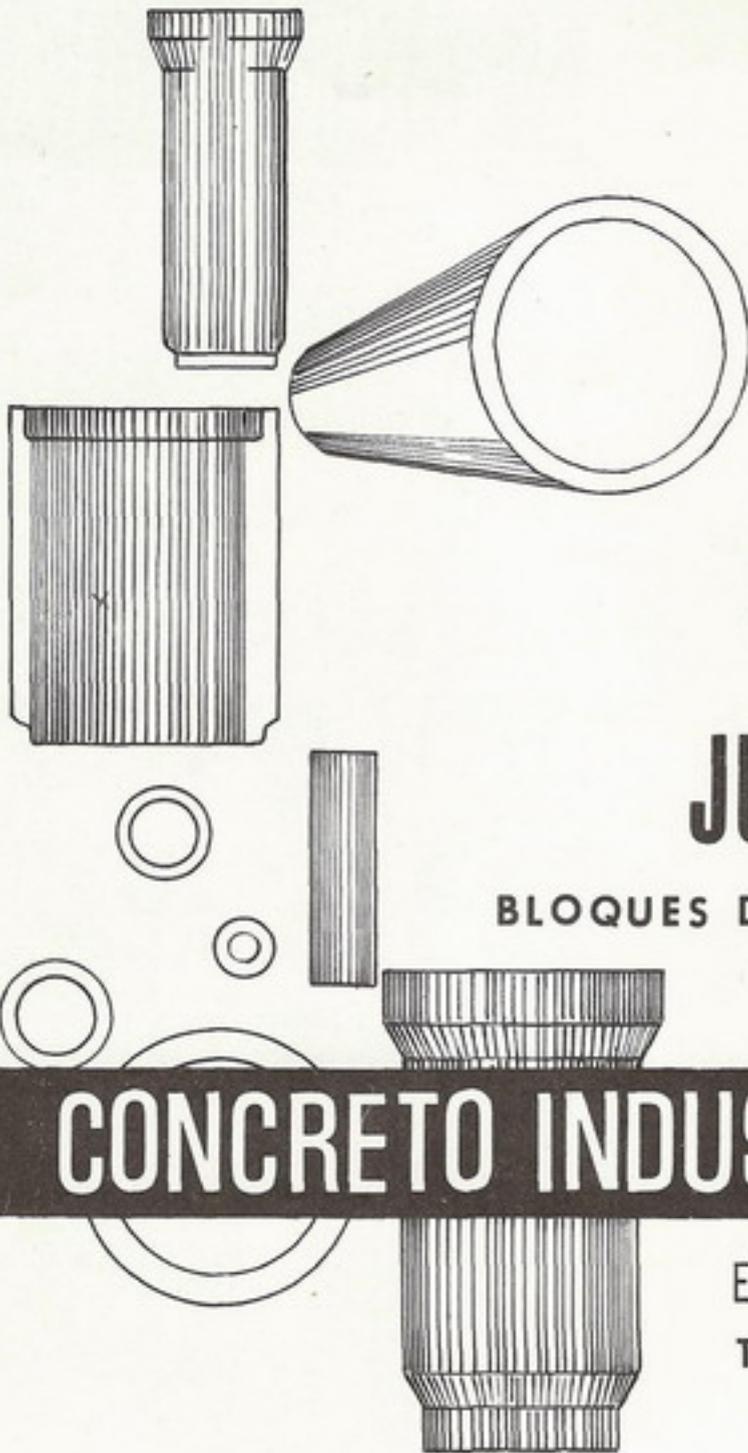
CONSULTENOS SIN NINGUN COMPROMISO, CONTAMOS CON EQUIPO PROFESIONAL ESPECIALIZADO EN INSTALACION



DISTRIBUIDORES

EXCLUSIVOS
TELEFONO 21-63-76





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

JUNTA FLEXIBLE

**BLOQUES DE CONCRETO DE ALTA
RESISTENCIA**

CONCRETO INDUSTRIAL S.A.

EL ALTO DE GUADALUPE

**TELEFONOS : 25 32 50
25 39 49**

PLANTA CORONADO

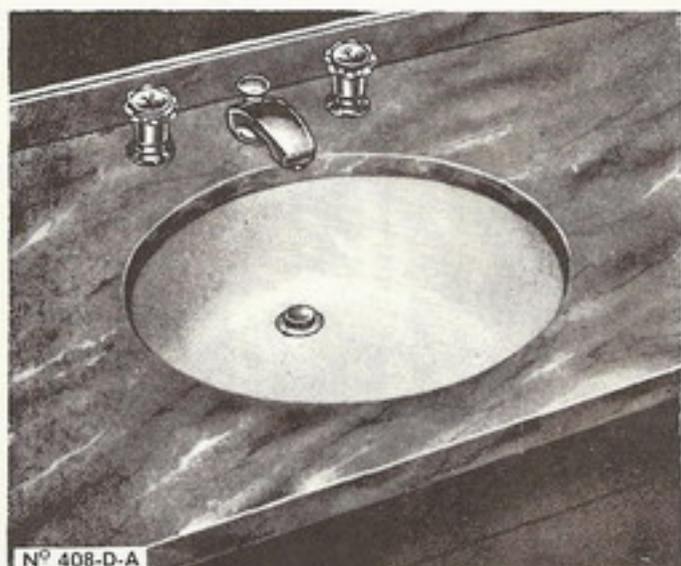
29 05 69



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

NUEVOS TELEFONOS: 32-52-66 - 32-53-36

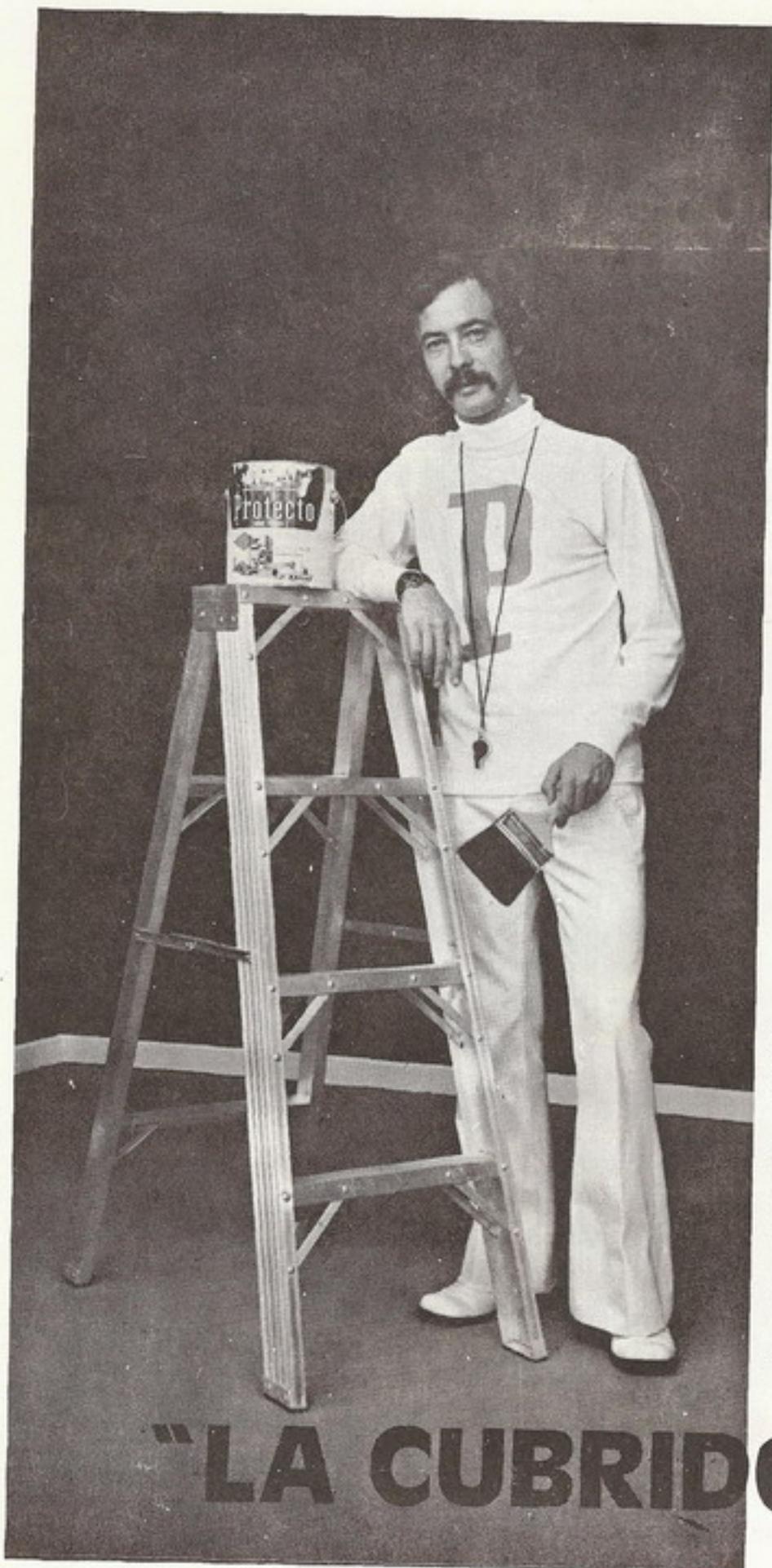
ARTICULOS PARA AGRIMENSURA ...



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

copiaco

SAN JOSE TELS. 21-10-10 y 21-10-11
SAN PEDRO TELS: 24-10-10 y 24-20-20



el caso del cuarto negro...

Para demostrar como cubre Protecto,
pintamos este cuarto de negro
y luego, lo pintamos de claro.



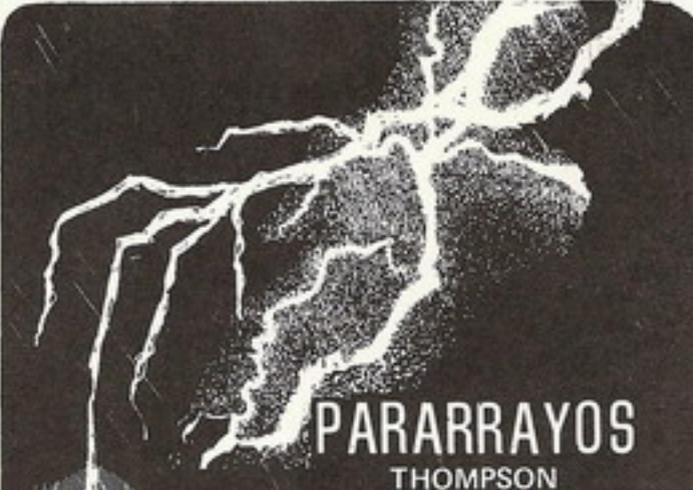
Resultado? Protecto cubrió por
completo la pintura negra! Y si así
cubre sobre negro... imagínese en
las paredes de su casa!



otro producto

KATIVO

"LA CUBRIDORA"



PARARRAYOS
THOMPSON

o

WESTINGHOUSE
(Representantes para Costa Rica).

TIPOS DE LAMPARAS

- Prescolite
- Kenclaive
- S.P.E.R.O.
- Kenall
- Devine
- Moldcast
- Miller
- Keystone
- Kim
- Abolite
- Virden
- Solo

o

EQUIPOS DE SONIDO RAULAND

o

TOMAS Y DUCTOS DE PISO WALKERDUCT

o

CANADIAN MARCONI-TELECOMUNICACIONES

o

ADVANCE - CAPITAL CONTROL
Equipos de Clorificación.

Distribuidores

Elmec S.A.
Avenida 1 Esquina Calle 11
San José Tel : 23-10-33



Las cajas registradoras

Hasler

son de gran rendimiento,
de precio moderado
y contribuyen a conseguir
una mayor rapidez,
seguridad y economía
en el movimiento
de sus ventas!



Solicite una demostración a sus distribuidores exclusivos:

TROPICAL COMMISSION Co. LTD.

CALLE 5a. AV. 1a. - Tel. 22-55-11 - APDO. 601 - SAN JOSE

CORTACIRCUITOS EMPERNABLES SYLVANIA

El Cortacircuitos QBH proporciona la adaptabilidad para aplicación en centros de distribución, tableros de cortacircuitos, módulos de servicio y tablero de cortacircuitos de servicio especial.

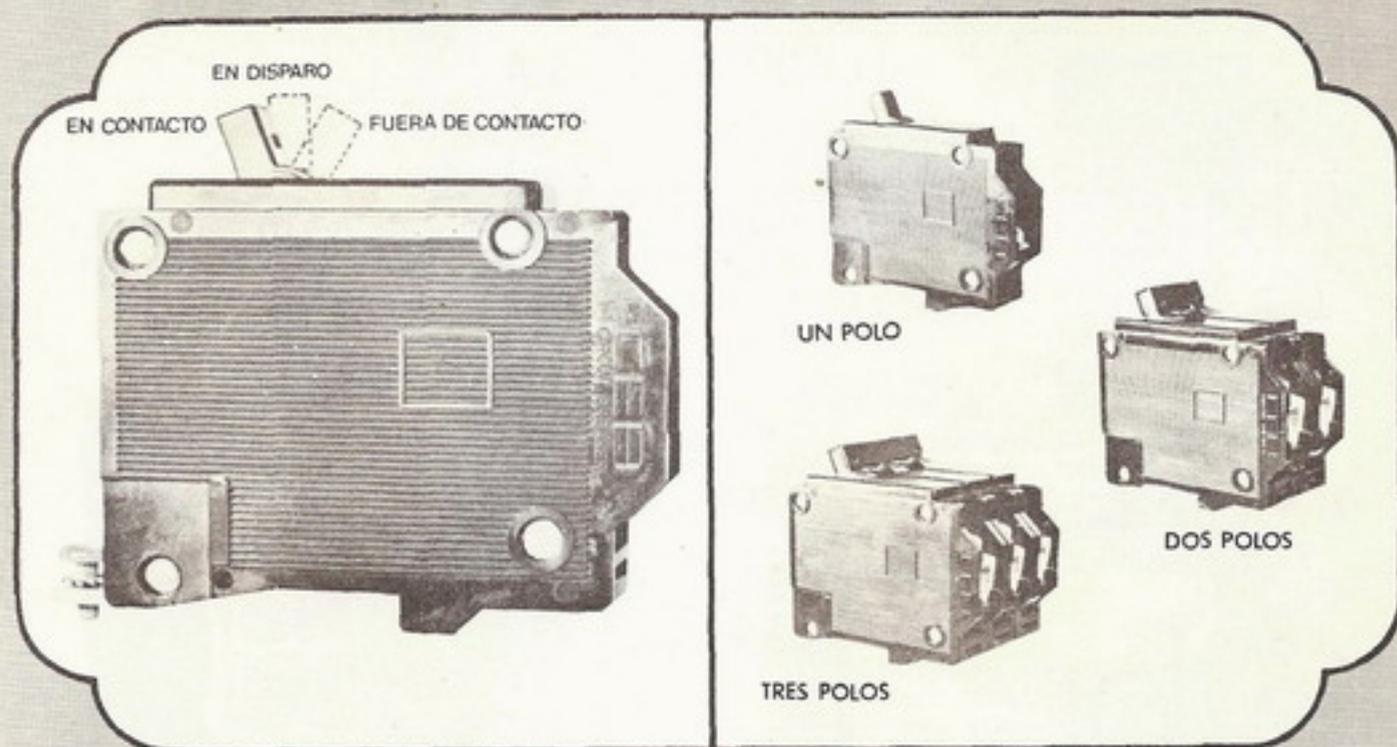
Esta adaptabilidad inigualada beneficia a:

Consultores: fáciles de elegir y aplicar a especificaciones

Distribuidores: poca existencia

Contratistas: fácil de pedir e instalar

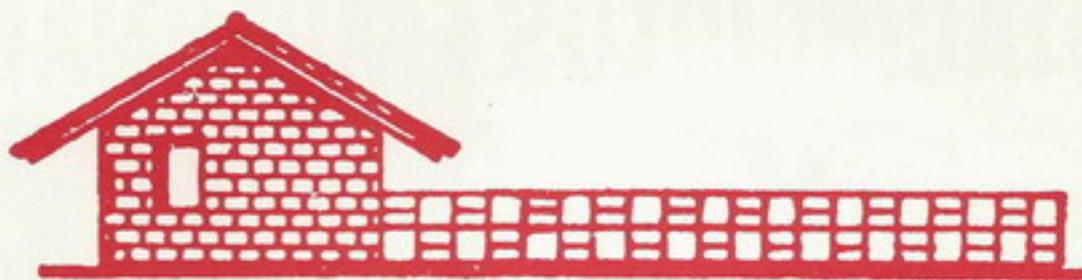
Consumidores: fabricación precisa para larga duración y garantía



Tipos QBH

- | | | | |
|---------------------------|--|-------------------|---|
| 1. Tipo | Termomagnético. | 8. Contactos | Contactos de Plata y Tungsteno que se abren y cierran con la acción deslizante. |
| 2. Tamaño | Módulo de 3/4". | 9. Mango | Indica cuando el Interruptor está en contacto ("ON"), fuera de contacto ("OFF") o en "DISPARO". |
| 3. Montaje | Contacto lineal empernable. Cobre electro-estañado, y tornillo sujetador con arandela de seguridad, proporcionan la mejor conexión eléctrica y mecánica posibles a la barra colectora principal. | 10. Mecanismo | Acción rápida y efecto rápido —a prueba de malos funcionamientos. |
| 4. Voltaje | 120/240 y 240 C. CA. | 11. Disparo Común | Mecanismo de disparo interior en los interruptores de dos y tres polos. |
| 5. Amperaje | Capacidades permanentemente estampadas en el mango. 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 100. | 12. Calibración | Todos los interruptores están calibrados electrónicamente para 40°C. |
| 6. Capacidad Interruptora | Tipo QBH 10.000 Amperios. | 13. Caja | Caja y mango moldeados a compresión para mas duración y servicio. |
| 7. Bornes | Apropiados para conductores de Cobre o de Aluminio. | | |

SYLVANIA



LA MALLA

MATERIALES DECORATIVOS DE CONSTRUCCION

LLANO AZUL, S.A.

SUBCIDIARIA DE FINATEX S. A.

MADERAS . MOSAICOS .
LADRILLO CONSTRUCCION CEMENTO . VARILLA .
ARENA . PIEDRA LOZA SANITARIA . WESTOMATIC .
TABLECEL P. V. C.

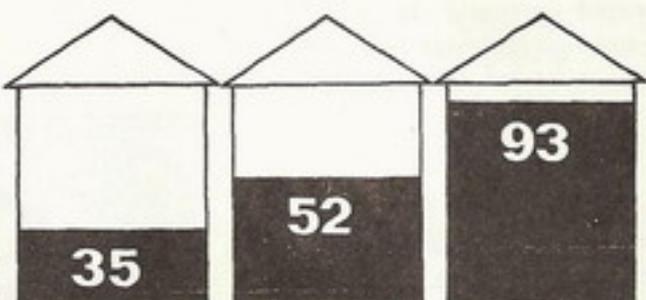


CERAMICA CHILTEPE . AZULEJO GUATEMALTECO .
AZULEJO BRASILEÑO . FERRETERIA
PRODUCTOS CLAYCO PAN . (QUARRY TILE)
PINTURA QUIMCASA . LAMINAS PLASTICAS PLYWOOD .
TUBERIA CONCRETO .

LA MALLA TELEFONOS : 21-59-49-21-87-79-21-58-62 AP. 8-3570

Un hecho en concreto !

-ESTE ES EL RESULTADO DE UN RECIENTE CENSO DE VIVIENDA EFECTUADO EN EL AREA METROPOLITANA, SOBRE EL ESTADO EN QUE SE ENCUENTRAN LAS CASAS CONSTRUIDAS CON DIFERENTES TIPOS DE MATERIALES.



ADOBE ó BAHAREQUE

De cada 100 casas construidas con adobe ó bahareque, sólo 35 están en buen estado.

MADERA

De cada 100 casas construidas con madera, sólo 52 están en buen estado.

MATERIAL CEMENTO

Pero, de cada 100 casas construidas con material cementado, existen 93 en buen estado.

Por eso la Industria Nacional de Cemento ha lanzado un nuevo producto, cemento Costa Rica Portland 1P puzolana extra, un cemento mucho más duradero, que fragua más lento, pero al fraguar no se raja; es más impermeable, rinde más, resiste más a terrenos húmedos o salitrosos, obras marinas y sanitarias, y debido a su mayor finura, con este cemento se obtienen acabados más tersos en las superficies de concretos y aplanados. Es una mezcla de ventajas.

CEMENTO COSTA RICA PORTLAND 1-P.
PUZOLANA EXTRA.

EL TIEMPO EN CONCRETO!



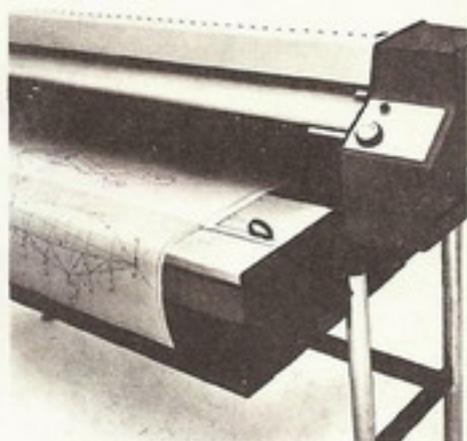
CON EL SELLO DE GARANTIA DE:
**INDUSTRIA NACIONAL
DE CEMENTO S. A.**



PLANOS UNIFORMES Y NITIDOS !

LA EXACTITUD Y ELECCION DEL MATERIAL PARA LA PRESENTACION DE LA OBRA ES TAN IMPORTANTE COMO LA CONCEPCION DE LA IDEA ORIGINAL.

Tenemos papel corriente de excelente calidad, papeles especiales, poliester films, papeles martillados, cartulina, etc.



PIDA INFORMES A:

estesa

LAS COPIADORAS **OCE**

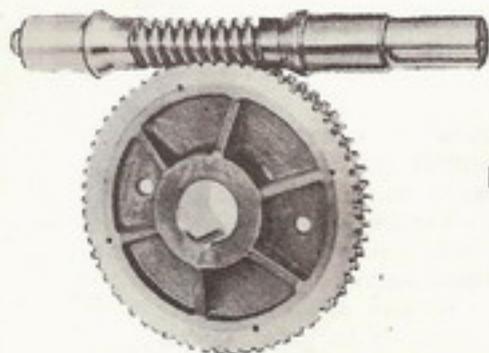
No despiden olores nocivos

No requieren instalacion especial

De funcionamiento sencillo

Edificio Lines - Frente al Parque Morazán

TELEFONO : 21 71 18 APARTADO 846



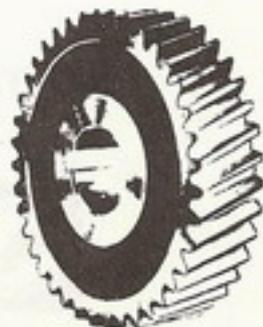
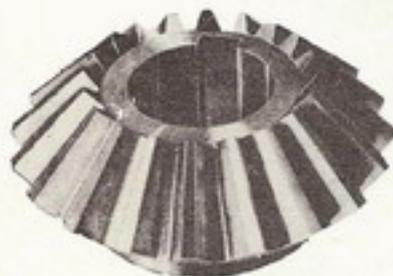
TALLER JORDAN S. A.

JORGE DURAN B.
Gerente



**Engranes para las más
diversas aplicaciones**

Especialidad en piñones
helicoidales sin fin,
cónicos y diente recto



50 varas Oeste Centro Comercial Guadalupe
CARRETERA A SAN FRANCISCO

Teléfono 23-15-10



EL PACIFICO, S.A.
**OFRECE A LOS SEÑORES
INGENIEROS:**

- *EJES DE ACERO*
- *LAMINAS ACERO
INOXIDABLE*
- *LAMINAS HIERRO
NEGRO*
- *PLATINAS*
- *ANGULARES*
- *VARILLAS*
- *VIGAS I U*
- *ALAMBRES*
- *HIERRO PARA
TECHO*
- *PERLINAS*
- *ELECTRODOS*

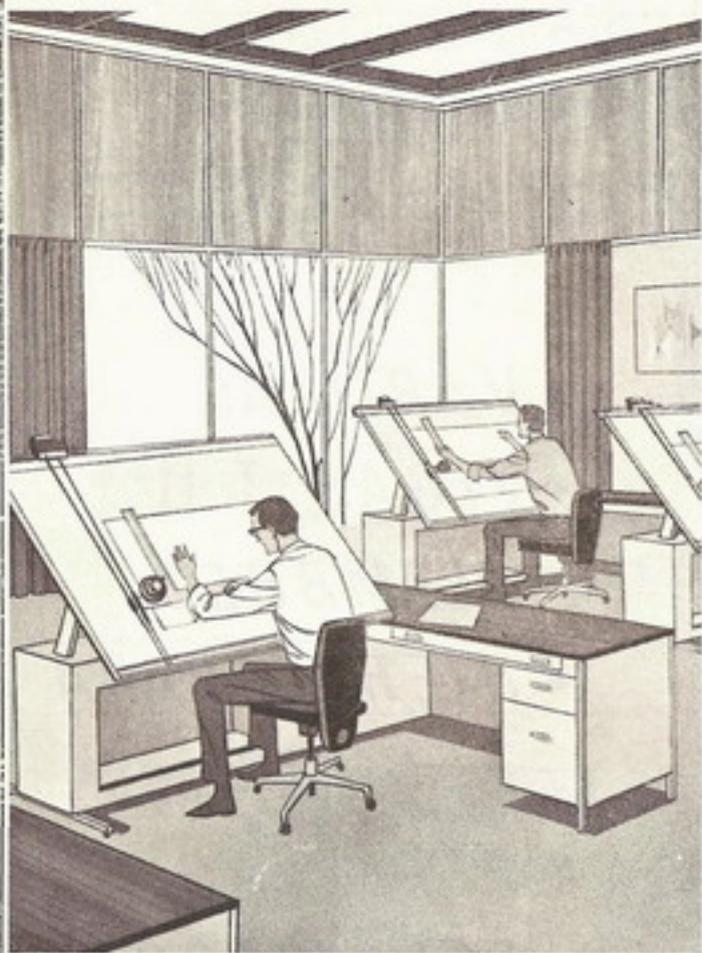
EL MEJOR SURTIDO DE PLAZA

**CONSULTE NUESTROS PRECIOS
SIN COMPROMISO**

TELEFONOS : 21-81-11 Y 21-82-11 APARTADO : 2210 SAN JOSE C.R.
LOCAL BAJOS ANTIGUA TELETICA CANAL 7

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
NUEVA DIRECCION**

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

Heliocopias S. A.

ORTINEROS V ENTALUX S.A.

UN NUEVO CONCEPTO EN DECORACION

**CONFECCION TECNICA
ESPECIALIZADA**

NUESTRA ESPECIALIDAD

CORTINAS EN PLIEGE FIJO UNICOS CON EL SISTEMA 3

ORTINEROS V ENTALUX S.A.

TELEFONO 27-46-43

RADIO MENSAJES 25-25-00

OSCAR L. ALFARO - GERENTE

CALIDAD
Y DISTINCION
CON
CERRADURAS
KWIKSET

Diplomat

Tampico

Molto



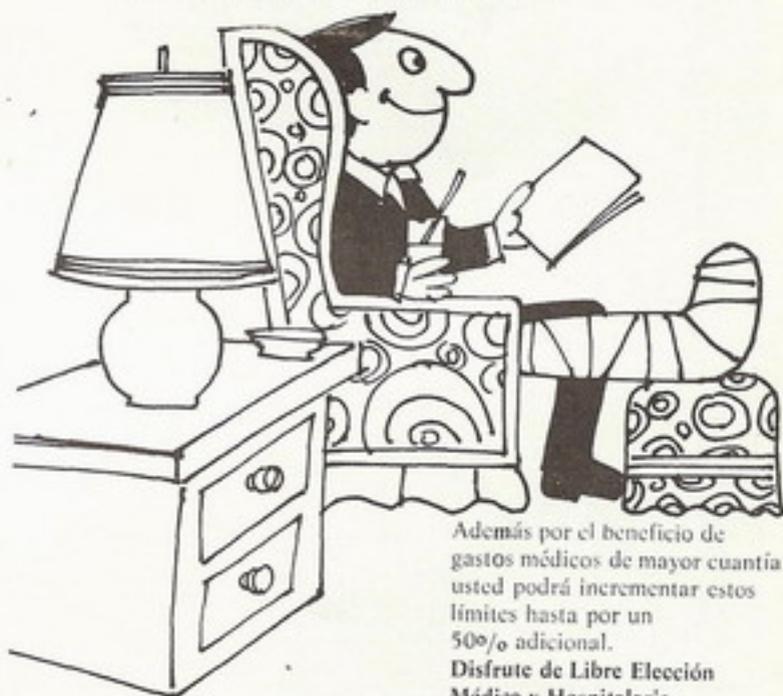
DISTRIBUYE



ALVAREZ & CIA, SA

Teléfonos: 21-35-18 - 21-36-18
Apartado 461

La póliza de gastos médicos mayores ofrece ahora para usted y los suyos una mayor protección porque se complementa con coberturas por incapacidad temporal y gastos médicos de mayor cuantía.



Además por el beneficio de gastos médicos de mayor cuantía usted podrá incrementar estos límites hasta por un 500% adicional.

Disfrute de Libre Elección Médica y Hospitalaria.

Consulte a su emisario de protección, el agente del Instituto Nacional de Seguros.

Ahora la Póliza de Gastos Médicos Mayores le brinda más amparo al complementarse con coberturas de incapacidad temporal por enfermedad y gastos de mayor cuantía.

Los límites por intervenciones quirúrgicas y visitas médicas han sido considerablemente aumentados

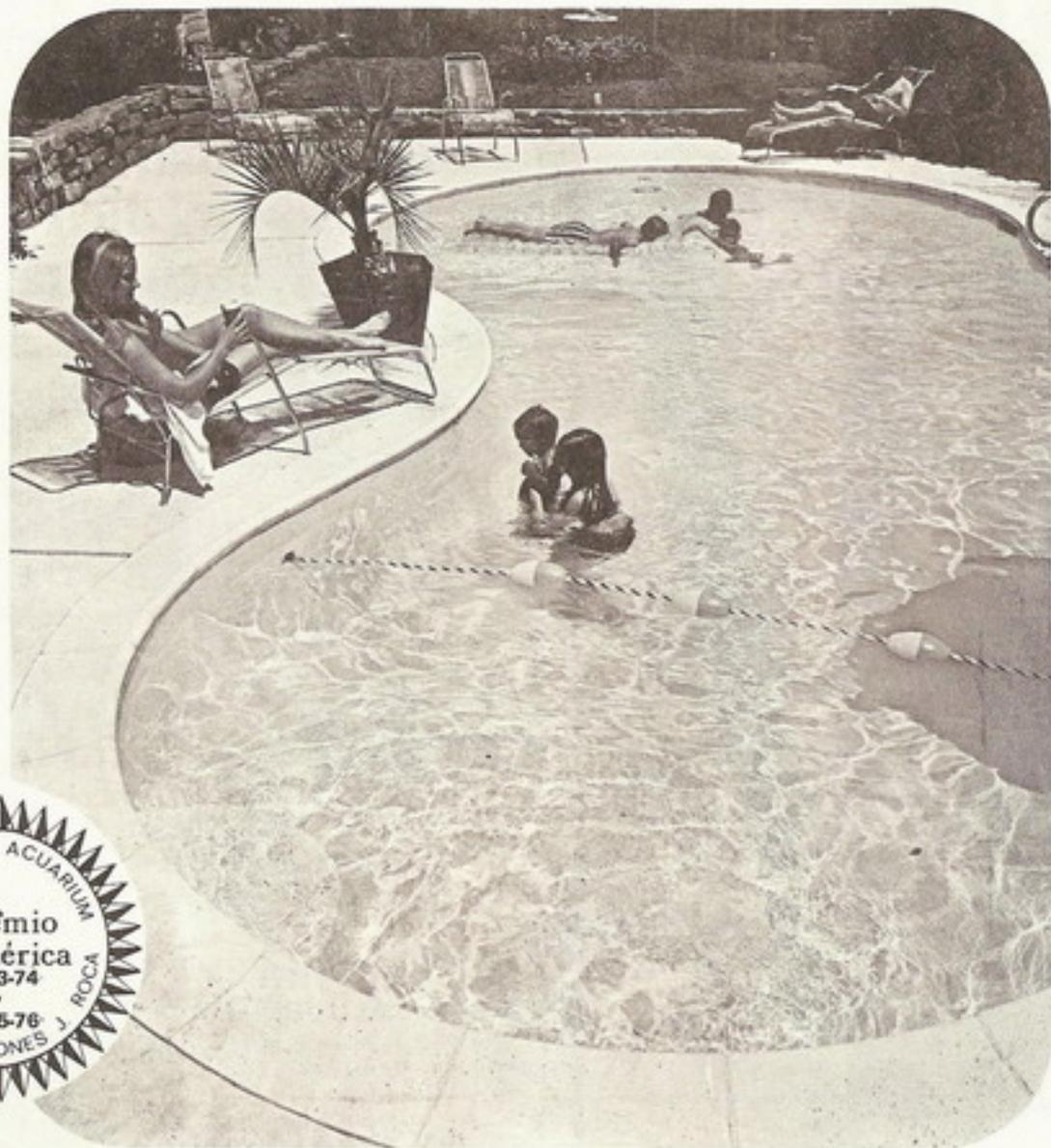


INS

HABLAR DE PISCINAS ES HABLAR DE
ACUARIUM

CONSTRUCCIONES J. R.

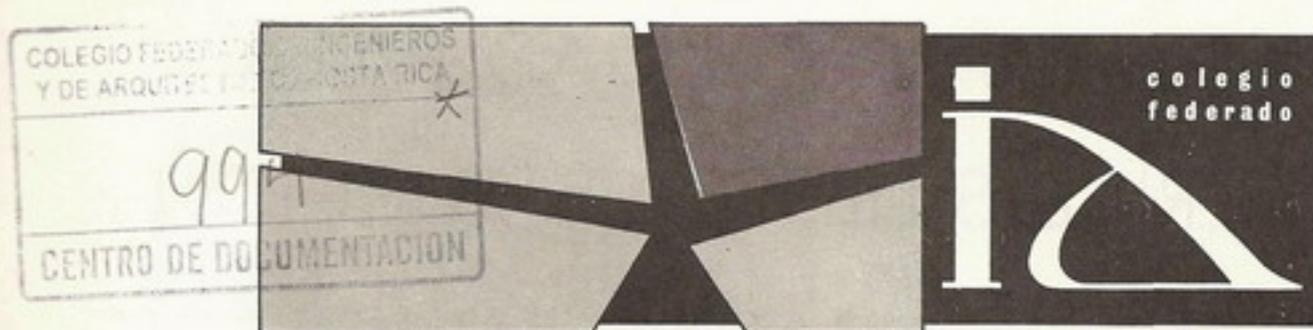
PONE A SU DISPOSICION 25 AÑOS DE EXPERIENCIA



**CONSULTENOS Y CON TODO GUSTO
LE INFORMAREMOS**

300 METROS SUR-CLINICA CATOLICA

**Telefonos: 25 95 79
24 23 82**



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

No. 56 — ABRIL — MAYO — JUNIO 1976

CONTENIDO:

| | |
|---|----|
| Normas de calidad para materiales de construcción. | 18 |
| El Agua— el verdadero petróleo de Costa Rica. Ing. Carlos A. Quesada Mateo, M.S.c. | 19 |
| Reporte Gráfico — Día Panamericano del Ingeniero. | 25 |
| Necesidad de un criterio uniforme para simbolizar e identificar los instrumentos en la industria. La norma ISA S5.1 Ing. Víctor Ml. Alfaro | 28 |
| Octavo Congreso Centroamericano de Arquitectos clausurado. | 34 |
| Informe anual de labores— Asociación Esposas de Ingenieros y Arquitectos. | 35 |
| Generalidades acerca de los estudios de cortocircuitos en sistemas eléctricos de potencia. Ing. Alvaro Beltrán C. | 37 |
| Próxima reunión de ingenieros civiles. | 42 |
| La eficacia en el proceso de comunicación y aprendizaje. Ing. Carlos A. Quesada Mateo. | |
| Banco Central contesta consulta que sobre la industria de la construcción le hizo el Colegio Federado. | 60 |

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

Dirección

Avenida 4a. Calle 42

Teléfono 23-01-33
APARTADO :2346
SAN JOSE

HORAS DE OFICINA:

Lunes a Viernes
De 8 a.m. a 12 m.
De 2 p.m. a 6 p.m.

COMISION SUPERVISORA

Ing. Róger Lorenzo Barboza
Ing. José J. Chacón Leandro

Coordinador:

Ing. Carlos A. García B.

Editada por



Distribuidora
PUBLICITARIA IIDA

Luis Burgos Murillo
Editor

Impresión:
Litografía Caribe S.A.

EL AGUA

EL

VERDADERO

PETROLEO

DE

COSTA

RICA

ING. CARLOS A. QUESADA MATEO, M.S.C.

INTRODUCCION

El presente trabajo ha sido producto de un cuidadoso análisis con relación a nuestras cuencas hidrográficas.

Para facilitar la comprensión del problema, las primeras secciones están destinadas a describir brevemente la importancia del agua en sus múltiples usos y como elemento vital y catalizador del desarrollo de los suelos. Posteriormente se hace énfasis en el aspecto hidroeléctrico. El hacer hincapié en este uso específico del agua no indica que se deban menospreciar otros usos alternos o simultáneos de este indispensable recurso natural.

Es seguro que este documento no perderá actualidad pues el deterioro de nuestras cuencas hidrográficas irá siendo cada vez más evidente sobre todo por sus efectos en la "producción" y regulación del agua. Al igual que

con las actuales crisis energética y de alimentos los visionarios estiman que en unos cinco años los pueblos de la tierra se reunirán para discutir sobre la peor de las crisis, la del agua. "El que tiene oídos que oiga. . ."

A) El agua, elemento indispensable.

El agua es un elemento indispensable para la existencia de la vida en todas sus formas. La vida se originó en el agua y el agua se ha encargado de mantenerla a través de muy diversos procesos. Las civilizaciones se han desarrollado, florecido, y declinado en la medida que sus hombres hayan sabido hacer un uso adecuado y racional del agua.

Los recursos hidráulicos, por su naturaleza, están limitados respecto a cantidad y a su distribución en el tiempo y en el espacio. Estas circunstancias hacen que el agua

no esté siempre disponible cuando se quiera y adonde se quiera. Afortunadamente es un recurso renovable y por lo tanto se espera que el agua utilizada hoy se recuperará, en un futuro más o menos lejano, según lo determine la marcha del ciclo hidrológico.

A pesar de sus múltiples beneficios, el agua, en determinadas circunstancias, suele tener efectos negativos como es el caso de grandes inundaciones en zonas pobladas o económicamente productivas, la erosión de los suelos, o por su relativa abundancia en zonas pantanosas.

Debido a la decisiva importancia del agua en el desarrollo social y económico de los pueblos, el uso de este insustituible recurso debe ser cuidadosamente planeado para lograr su óptimo beneficio.

El mundialmente reconocido ingeniero israelí Aaron Wiener, presidente del Tahal (Planeamiento de los Recursos Hidráulicos para Israel), en su reciente libro "The Role of water in Development" ("El Papel del Agua en el Desarrollo"), hace énfasis en cómo, al formarse el Estado de Israel en 1948, la primera gran tarea del nuevo estado lo fue el planeamiento de sus escasos recursos hidráulicos. El desarrollo futuro de este naciente país tendría que depender en todas sus órdenes de este preciado recurso. Los forjadores del Estado de Israel comprendieron que la disponibilidad del agua sería la que en definitiva determinaría el desarrollo de sus ciudades, su industria, y su agricultura. No hay duda que Israel ha surgido y vivido en función del agua, al punto de producir en frutas cítricas para la exportación lo equivalente a los que Costa Rica exporta actualmente en café y ganado, haber cuatriplicado su población en menos de treinta años y mantener una pujante industria.

Como elemento acelerador y promotor en el desarrollo de las naciones, el agua y sus múltiples usos han ido paralelos y a la vez determinado el avance de la humanidad.

Como evidencia de la afirmación anterior, observamos que gran parte del quehacer humano está ligado directa o indirectamente con el agua, como se puede intuir a través de las siguientes actividades indispensables en el proceso de la humanidad.

- 1.— Abastecimiento de agua para uso doméstico.
- 2.— Abastecimiento de agua para uso industrial.
- 3.— Generación de energía hidroeléctrica.
- 4.— Riego.
- 5.— Drenaje.
- 6.— Navegación.

- 7.— Control de inundaciones.
- 8.— Conservación y utilización de la vida silvestre.
- 9.— Recreación y bellezas escénicas.
- 10.— Control de la calidad del agua.
- 11.— Administración de las cuencas hidrográficas.

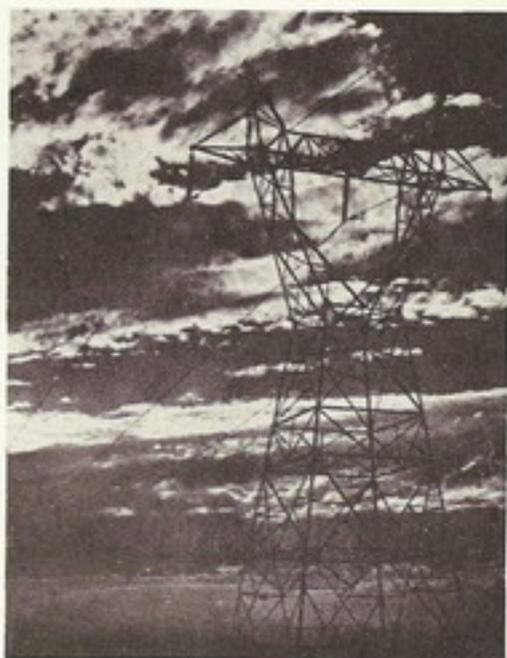
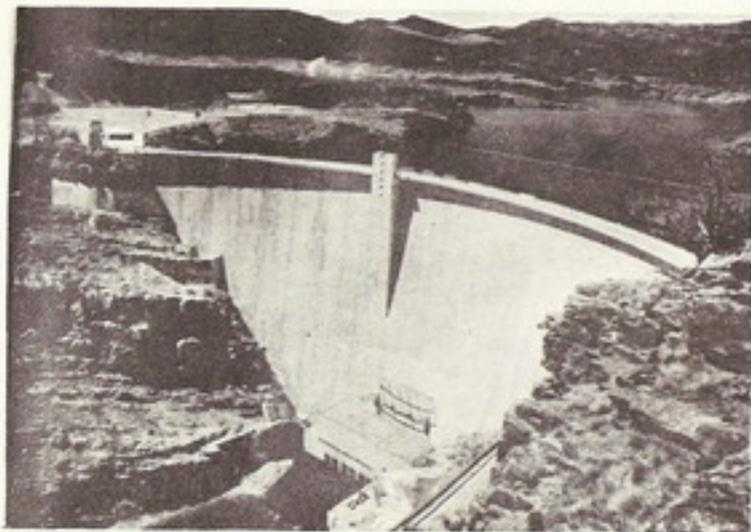
Será entonces en el mejor interés de los pueblos planificar cuidadosamente este indispensable recurso para lograr un óptimo aprovechamiento cualitativo y evitar el deterioro en su calidad.

B) El agua no debe concebirse como un simple recurso más

Aunque es costumbre concebir el agua como un elemento aislado, la importancia relativa respecto a sus usos debe verse en función de otros fenómenos, características, y recursos de la biosfera tales como el bosque, la topografía, el suelo, la geología, y el clima. De la relación dinámica entre estos factores depende entre otras cosas el uso potencial del agua, su distribución, espacio temporal, y su calidad. Algunas veces estas relaciones actúan positivamente y en otras inciden negativamente en la actividad del hombre.

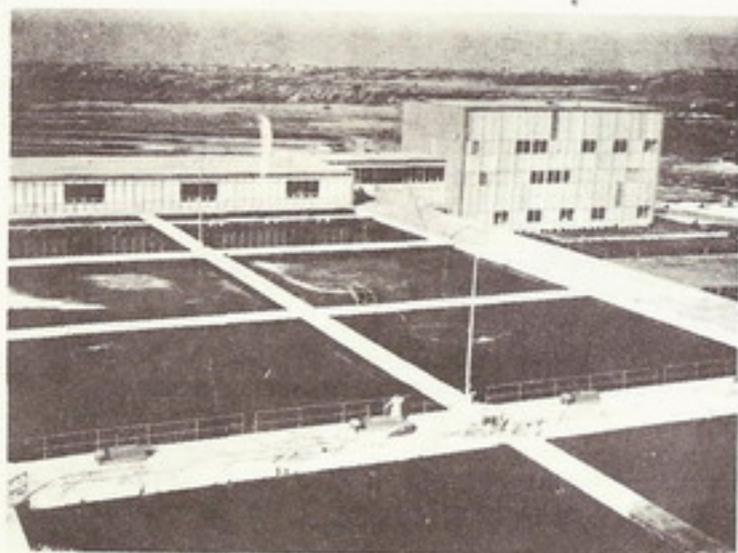
Por ejemplo, el deforestar una zona, con una topografía muy abrupta, con un régimen de precipitación anual muy alto, y con lluvias de gran intensidad, acarrea mucho más problemas que beneficios con el agravante de que algunos de estos problemas dan origen a situaciones irreversibles. Bajo las condiciones antes citadas, podrían esperarse a corto plazo los siguientes fenómenos:

1. Un aumento considerable en la frecuencia y magnitud de las inundaciones durante el invierno o temporada de lluvias.
2. Un aumento considerable en la frecuencia, y severidad de las sequías en aquellos ríos cuyas áreas tributarias se han visto afectadas, que se refleja en caudales sumamente reducidos durante el verano o temporada de pocas lluvias.
3. Una erosión "incontenible" que en pocos años acabaría con la capa vegetal de ese suelo irremplazable que hace posible la vida sobre nuestro planeta.



ENERGIA HIDROELECTRICA

→



← USO MUNICIPAL



RIEGO





RECREACION



INUNDACIONES



BELLEZA ESCENICA

4. Una sedimentación masiva cuyos múltiples daños generalmente se hacen antieconómicos de enmendar.

5. Impermeabilización y degradación del suelo.

6. Daño irreparable a la flora y la fauna de la región y mares adyacentes.

8. Inestabilidad geológica de la zona.

9. Posibles efectos negativos en playas de recreo cerca de donde desemboquen ríos provenientes de las cuencas afectadas.

Por otra parte, es indispensable valorar el agua vinculándola a otros recursos como por ejemplo, la tierra, o a actividades tales como la industria. El adecuar el agua de riego a las necesidades de los cultivos implica una mejor utilización de los suelos y los fertilizantes, mejores condiciones ambientales para la agricultura y una mejor utilización de la energía solar que incidirá en abundantes cosechas. Igualmente, pocas industrias pueden operar sin el uso abundante de agua. Para producir una tonelada de pulpa seca de lino se requieren 200.000 (doscientos mil) galones de agua y para la producción de una tonelada de aluminio se requieren 360.000 (trescientos sesenta mil) galones. Solamente en el uso doméstico utilizamos el agua en numerosas actividades, entre ellas; aseo personal, evacuación de desechos, consumo directo, lavado y preparación de alimentos, limpieza de la casa, lavado de utensilios de cocina, lavado de ropa, riego de jardín, etc. No cabe duda que el agua es versátil e insustituible y sin ella toda forma de vida carece de sentido.

C) Costa Rica, un país Privilegiado.

Las características de suelo, topográficas, climatológicas, e hidrológicas hacen de Costa Rica un país privilegiado en el mundo, especialmente en cuanto a su potencial hídrico (de agua) en función con la extensión de su territorio.

Es casi un milagro de la naturaleza que en su parte más angosta, entre los dos océanos más importantes, se levante una cordillera cuyos picos casi alcanzan los 4.000 metros y que además se dé un índice de precipitación anual que se encuentra entre los más altos del mundo. Resulta que son precisamente estos dos factores, un alto régimen de precipitación (lluvia) y una topografía abrupta (cañada) las que se conjugan para hacer posible la utilización de la fuente de energía más ventajosa hoy día: la energía hidroeléctrica. Esta afirmación es válida siempre y cuando se administren adecuadamente las

cuencas hidrográficas tributarias.

Para tener una idea del tesoro hidráulico que poseemos basta analizar el potencial hidroeléctrico de Costa Rica y compararlo con algunos de los muchos países cuyo potencial hidroeléctrico es prácticamente nulo como en el caso de Israel, Holanda, Bélgica, etc.

El potencial hidroeléctrico de nuestro país, a un factor de potencia de 0.6, se estima entre 6.000.000 y 7.000.000 de kilowatts (kw), mientras que la máxima demanda pico de potencia registrada hasta la fecha es de unos 250.000 kw. En cuanto a capacidad instalada, para un factor de potencia de 0.6, se tiene unos 180.000 kw en plantas hidroeléctricas y cerca de 100.000 kw en plantas térmicas (funcionan con diesel, bunker, etc) Esto indica que apenas se está utilizando alrededor de un 30/o del potencial hidroeléctrico del país. La instalación de la mayor parte de la energía térmica se debe a la emergencia del verano del año 1973 por motivo de la sequía, el atraso inesperado del proyecto de Tapantí, y un factor de seguridad, pues grandes proyectos hidroeléctricos como el de Arenal, estarán completos cuando ya la demanda en potencia y energía haya superado la capacidad hasta la fecha instalada, pues la demanda tanto de potencia como de energía ha venido aumentando casi a un 80/o anual. Además cuando los precios de petróleo estaban lejos, se justificaba económicamente la operación de plantas térmicas en ciertas zonas del país. El incremento desmedido en el costo de la energía térmica ha hecho que los países con un alto potencial hidroeléctrico, en exceso de su demanda, estén en condiciones de privilegio para poder suministrar "la sangre de la vida moderna", la electricidad. También ha venido a justificar proyectos hidráulicos que antes eran antieconómicos en relación al uso alterno de la energía térmica.

En un mundo en el que la crisis energética se agudiza en forma galopante, en que las principales reservas de combustible fósil dejarán de tener importancia dentro de los próximos 30 años a lo sumo, y en que las protestas razonables del público en las naciones industriales se escuchan más frecuentemente y con más intensidad debido a la contaminación producto de los combustibles fósiles o la energía atómica, la energía hidroeléctrica ha adquirido tal trascendencia que ha superado en muchos aspectos y por amplio margen a los otros tipos de energía comercialmente utilizados.

D) Importancia y riqueza de la energía hidroeléctrica.

En una reciente publicación de la revista UNESCO apareció un interesante análisis de las diferentes fuentes de energía hoy día disponibles. Entre las más importantes se mencionaron el carbón, el petróleo, el gas natural, la energía atómica, y la energía hidroeléctrica. Sobre todas las fuentes de energía utilizables a gran escala, a excepción de la energía hidroeléctrica, pesaban uno o dos grandes problemas. El primero, su agotamiento a un plazo relativamente corto; el segundo, la contaminación

que su combustión genera.

Para nadie es un secreto que la principal fuente de energía, el "oro negro" o petróleo, pronto tendrá que dejar de serlo. Las estimaciones más serias indican que antes del año 2.000 (dentro de unos veinte años) las reservas mundiales agonizantes marcarán un descenso vertiginoso en la producción de petróleo mientras que la demanda de energía continuará su escalada exponencial. Lo mismo ocurrirá con las otras formas de la energía fósil con mayor o menor severidad.

El uso masivo de la energía atómica, que hace unos lustros se pensaba como la solución al problema energético, hoy día es cuestionable a causa de la peligrosa contaminación térmica y radioactiva que genera sus desechos. Hace unos años se pensó que para 1970 un 20% de la energía requerida en los Estados Unidos proveniría de reacciones nucleares, sin embargo hasta 1974 solo representaba un triste 1%.

Por su parte, la energía hidráulica no es contaminante y su disponibilidad, aunque limitada en cantidad, es teóricamente infinita en el tiempo, pues mientras haya lluvia, topografía apropiada, y se protejan adecuadamente las cuencas hidrográficas, este tipo de energía siempre podrá generarse.

Así las cosas, Costa Rica, con sólo un 3% de su potencial hídrico utilizado se puede considerar un país potencialmente rico pues cuenta con reservas de energía que sobrepasan los 36.000 millones de kw-hora anuales. (El kilovatio-hora es la unidad energética sobre la que se pagan las tarifas eléctricas). Podríamos imaginar la cantidad de petróleo que se requeriría para producir dicha energía? No cabe la menor duda que el agua que aportan nuestras cuencas hidrográficas representa nuestro "verdadero petróleo", como se mostrará

considerar los costos de inversión, operación y mantenimiento de las plantas que generarían dicha energía térmica.

Para demostrar la relación de costos entre la energía hidroeléctrica y la energía térmica en Costa Rica, se tomarán como ejemplo dos plantas de cada tipo usando datos oficiales publicados por el ICE.

AÑO 1973

| Planta | Costo en centavos por kilovatio-hora generado |
|----------------------------|---|
| Cachí (hidroeléctrica) | 1.53 |
| La Garita (hidroeléctrica) | 1.94 |
| Colima (térmica) | 12.91 |
| Limón (térmica) | 17.57 |

De la comparación de los datos anteriores se deduce que el costo promedio de la energía térmica en 1973, para estas plantas, fue de unas nueve veces mayor que el costo de generación de la energía hidroeléctrica. Si se toma en cuenta la disminución de la producción hidroeléctrica provocada por la severa sequía de 1973, y que aún no había ocurrido la crisis del petróleo con la consiguiente escalada en los precios de sus derivados en el verano de 1974, se intuye que la brecha en los costos de producción deberá ampliarse sustancialmente para el año 1974.

Para valorar aún más la importancia del agua como elemento generador de energía es útil comparar el incremento en los costos de operación y mantenimiento entre las plantas hidroeléctricas y las térmicas en función del tiempo y en función del porcentaje de energía generada.

| Energía Hidroeléctrica | 1968 | | 1973 | | |
|------------------------|---------------------|---------------|---------------------|---------------|--------------------------|
| | OPERACION | MANTENIMIENTO | OPERACION | MANTENIMIENTO | OPERACION MEGAWATTS-HORA |
| Cachí | ¢523.182.- | ¢406.949.- | ¢1.328.754.- | ¢794.978.- | 484.669.- |
| La Garita | ¢420.438.- | ¢405.451.- | ¢ 778.003.- | ¢919.560.- | 186.889.- |
| TOTALES | ¢1.756.020.- | | ¢3.821.295.- | | 671.558.- |
| Energía Térmica | | | | | |
| Colima | ¢207.575.- | ¢291.172.- | ¢ 624.963.- | ¢ 987.437.- | 41.611.- |
| Limón | ¢163.455.- | ¢233.960.- | ¢ 384.678.- | ¢1.786.805.- | 34.220.- |
| TOTALES | ¢ 896.162.- | | ¢3.783.883.- | | 75.831 |

a continuación. La afirmación anterior se justifica si se toma en cuenta que las plantas térmicas del ICE consumen como promedio un galón de diesel por cada 10 kw-hora. Esto implica que las reservas de energía estimadas equivalgan a unos 3.600 millones de galones de diesel por año. Asumiendo un costo de unos ¢ 3.00 por galón de diesel (el precio de venta en la calle es de ¢ 3.90) el potencial energético en dinero sería de unos 11.000 millones de colones anuales. Esto, si sólo tomamos en cuenta los costos actuales de combustible sin

De las cifras totales de la tabla anterior se desprende que para el período de cinco años considerado, el aumento en los costos de operación y mantenimiento plantas hidroeléctricas escogidas fue de unas 2.2 veces mientras que para el conjunto de las dos plantas térmicas fue de casi 4.3 veces. Además, es evidente que para el año 1973 los costos de operación y mantenimiento de las dos plantas hidroeléctricas seleccionadas es prácticamente el mismo que para las dos térmicas escogidas; sin embargo, la producción de energía hidroeléctrica excedió a la térmica.

REPORTE GRAFICO del DIA PANAMERICANO del INGENIERO



Ing. Carlos A. García B, Director Ejecutivo del Colegio Federado, mostrando el acta de colocación de la primera piedra, evento llevado a cabo el 18 de julio de 1976.

Ing. Ricardo Fernández Peralta, (Izquierda) recibe una medalla y el nombramiento de Miembro Honorario del Colegio Federado, del Ing. Manrique Lara T, Presidente del Colegio de Ingenieros Civiles y que fuera designado para este significativo acto, llevado a cabo en la residencia del distinguido profesional.



Arq. José Luis Chasi M, Presidente del Colegio Federado, en los momentos de proceder al acto de la colocación de la primera piedra del futuro edificio de la nueva sede del Colegio Federado.





El Presidente del Colegio Federado, Arq. José Luis Chasi M, cuando daba por iniciadas las actividades del Día Panamericano del Ingeniero.



En el orden usual: Ing. Gastón Bartorelli, Arq. Teodorico Quirós, y el Ing. Hernán Gutiérrez Braun, poco después de ser condecorados con Medalla de Oro, por sus múltiples méritos. El acto se llevó a cabo el 20 de julio de 1976.



Vista parcial de la magnífica asistencia al acto de colocación de la primera piedra.



Ing. Alvaro Beltrán Cardoza, Presidente del Colegio de Ingenieros Electricistas, Mecánicos e Industriales, en los momentos de dirigirse a los asistentes con motivo de la colocación de la primera piedra.

JUNTA DIRECTIVA ACTUAL DEL COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS. En el orden usual de pie: Ing. Carlos A. García B, Director Ejecutivo; Lic. Rodolfo Iglesias V, Asesor Legal; Ing. Rafael Sequeira R; Ing. Felix Umaña, Ing. Luis Zamora; sentados: Ing. Rafael Cañas R, Arq. José Luis Chasi M, Presidente; Arq. Guillermo Madriz e Ing. Daniel Gutiérrez G.



ca en prácticamente nueve veces.

No representan nuestras cuencas hidrográficas un verdadero tesoro? En efecto, el agua como productora de energía se convierte en el verdadero petróleo de todos los costarricenses.

Si se enfoca la industria hidroeléctrica desde otros ángulos también deparará grandes sorpresas. Por ejemplo, es significativo considerar que el Instituto Costarricense de Electricidad es la institución autónoma que cuenta con mayor presupuesto y que a pesar de tener solo un 30/o del potencial hidroeléctrico en explotación es uno de los mayores empleadores del país. Con sólo empezar a explotarse en Costa Rica muchos de los ambiciosos proyectos factibles, la industria eléctrica probablemente se convertiría en la principal fuente de trabajo para los costarricenses con la ventaja adicional de utilizar como "materia prima" un producto "netamente nacional". El efecto multiplicador de la energía en la economía del país podría ser de gigantescas proporciones si luego de satisfacer la demanda nacional se utilizara adecuadamente la energía excedente en el sector industrial.

Si a través de un financiamiento ventajoso se pudiera aprovechar gran parte de ese caudal energético que actualmente se desvanece en el mar, Costa Rica podría darse el lujo de seleccionar entre numerosas industrias manufactureras aquellas que mejor se adapten a una política del desarrollo bien concebida. Los problemas de desempleo quedarían resueltos por mucho tiempo y Costa Rica se podría convertir en pocos años en uno de los países con mayor ingreso per capita en el mundo, sobre todo cuando el combustible fósil se haga cada vez más escaso y los precios de éste sean aún menos competitivos con la industria hidroeléctrica. Precisamente, como producto de la crisis energética mundial es muy probable que nuestro país empiece (si no es que ya ha empezado) a recibir oleadas de ofertas de industrias extranjeras de gran tamaño que necesitan refugiarse en un lugar en donde puedan disfrutar de una energía relativamente confiable, barata, y no contaminante. Ante tales circunstancias es preciso actuar con cautela y luego de un enfoque en que se midan todos los posibles costos y beneficios a largo plazo se decida por aquellas que garanticen un desarrollo sostenido, estable, y que incidan lo menos posible en el deterioro del medio ambiente.

De nuevo, meditamos en todos aquellos países que tienen que importar todo su combustible por no poseer estos recursos que tan pródiga y eficientemente la naturaleza ha combinado en nuestro país.

"Una zona que pierda su vegetación, su cubierta y bosques, es una ruina, un trozo de tierra muerta. La cubierta vegetal protege y crea parcialmente el suelo; los bosques acumulan y distribuyen al agua y modifican el clima local. Sin las plantas, una región no puede funcionar como ambiente vivo. Además, la vegetación es la única forma de convertir la energía solar, los minerales y la humedad, en compuestos de los que puedan mantenerse los animales. En otras palabras, la vegetación determina en relación con la luz del sol, el agua y el suelo, los factores básicos del ambiente natural, así como lo que hoy se llama el medio humano".*

(*) Fragmento tomado del libro "Conservar para Sobrevivir" del autor Kai Curry-Lindahl. Editorial Diana-México.

E) Otras ventajas de la energía hidroeléctrica

Además de ser, como fuente de energía, inagotable y la única fuente de energía desarrollada a nivel comercial no contaminante, existen otros factores que hacen que el uso de la energía hidroeléctrica incida positivamente en el desarrollo de una nación.

1. En primer lugar, utiliza para su producción un recurso natural abundante y barato, propio del país (el agua), lo que representa un enorme ahorro de divisas. Este efecto es fácil de percibir pues actualmente todos los costarricenses debemos pagar en nuestras tarifas eléctricas el llamado factor térmico para así sufragar el altísimo costo de la energía térmica que se está generando en el país a expensas de diesel importado.
2. La construcción de los sistemas de recursos hidráulicos representa una fuente de trabajo muy significante para miles de costarricenses.
3. En su construcción y mantenimiento se utiliza un gran porcentaje de materiales producidos en el país como por ejemplo, cemento, piedra, arena, arcilla, etc. En el caso de las represas de tierra y y enrocamiento casi la totalidad de los materiales se encuentran o se producen localmente. Este tipo de obras representa un verdadero estímulo a la industria, la tecnología, y la formación de los recursos humanos de Costa Rica.
4. A diferencia de otros tipos de energía, la materia prima (el agua en nuestro caso) no se consume, sino que, luego de mover las turbinas por un efecto puramente mecánico, es posible utilizarla en muchas otras actividades productivas. En efecto, el diseño apropiado de un embalse debe concebirse inicialmente como uno de múltiples propósitos. Es decir, en los estudios de operación de un embalse se debe adecuar la producción de la energía hidroeléctrica en combinación con otros posibles aspectos tales como control de inundaciones, riego, abastecimiento para uso industrial, dilución, recreación, pesca y vida silvestre, o sea la administración de la cuenca hidrográfica como un todo.

La posibilidad de un proyecto hidroeléctrico se hace más atractivo cuando se toman en consideración todos los aspectos antes citados, pues implica la búsqueda de una utilización óptima de nuestro máspreciado elemento: el agua.

NECESIDAD DE UN CRITERIO UNIFORME PARA SIMBOLIZAR E IDENTIFICAR LOS INSTRUMENTOS EN LA INDUSTRIA — LA NORMA ISA S 5.1 —

Ing. Víctor M. Alfaro
Escuela de Ingeniería Eléctrica
Universidad de Costa Rica

INTRODUCCION:

En un país en vías de industrialización como el nuestro, cobra cada día mayor importancia la utilización de un criterio uniforme en cuanto a la nomenclatura empleada para rotular y simbolizar los instrumentos utilizados para la medición o control de cualquier proceso.

Actualmente la poca simbología usada cumple con criterios y necesidades muy particulares. Sin embargo es importante pensar en la utilización de un sistema unificado y en la promoción de éste para estimular su uso. En otros países latinoamericanos, poseedores de una industria desarrollada se ha hecho evidente la necesidad de dictar algunas reglas en cuanto a este tema.

En este artículo se pretende presentar en forma resumida la Norma "Instrumentación: Símbolos e identificación" (S5.1) de la Sociedad Americana de Instrumentos (ISA). Dicha Norma además de ser la más usada en Estados Unidos ha servido de base a algunos reglamentos elaborados en países latinoamericanos.

2. LA NORMA ISA S5. 1

La Norma S5.1 es el producto de la evolución de la Práctica recomendada RP5.1 publicada en 1949 y revisada en 1968 y 1973, ésta última aprobada en enero de 1975. Estas revisiones han pretendido incorporar la práctica pasada, cubrir las aplicaciones presentes, permitir adaptarse a los cambios de la tecnología

y ser simple de interpretación y uso.

Se estudiaron diferentes normas y sistemas utilizados en diferentes organizaciones industriales y la forma de rotulado que presenta la Norma fue escogido de dentro de estos sistemas y del análisis de un cuestionario enviado a más de 550 personas dedicadas a la instrumentación y que representaban una gran variedad de industrias.

Los miembros del comité (SP5.1) fueron ingenieros y contratistas de la industria petroquímica, alimenticia, de energía atómica, aguas y potencia.

El propósito de la Norma es establecer reglas generales para designar instrumentos y sistemas de instrumentación usados en medición y control y ser apropiada para usarse en la industria química, petrolera, de generación de potencia, aire acondicionado, refinería de metales y otras industrias.

Es adecuada cuando se requiere hacer referencia a un instrumento ya sea en los diagramas de flujo del proceso o mecánicos, diagramas del sistema de instrumentación, especificaciones, pedidos, artículos técnicos, rotulación, instalación, operación o mantenimiento de instrumentos.

Otro propósito de la Norma es proveer suficiente información para permitir a una persona con un conocimiento razonable de la planta, no solo reconocer y entender el método de control sino también interpretar lo que ve sin necesidad de recurrir a un especialista.

TABLA 1
SIGNIFICADO DE LAS LETRAS DE IDENTIFICACION

| PRIMERA LETRA | | | LETRAS SUCESORAS | | |
|---------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--|----------------------|
| | VARIABLE MEDIDA O INICIAL | MODIFICADOR | FUNCION PASIVA | FUNCION SALIDA | MODIFICADOR |
| A | Análisis | | Alarma | | |
| B | Ll ama de quemador | | Escogencia del usuario | Esc. usuario | Esc. usuario |
| C | Conductividad (eléctrica) | | | Control | |
| D | Densidad (masa) Gravedad específica | Diferencial | | | |
| E | Voltaje (fem) | | Elemento primario | | |
| F | Flujo | Fracción | | | |
| G | Medidor | | Vidrio | | |
| H | Manual | | | | Alto |
| I | Corriente (eléctrica) | | Indicador | | |
| J | Potencia | Examinar | | | |
| K | Tiempo | | | Estación de control | |
| L | Nivel | | Luz(piloto) | | Bajo |
| M | Humedad | | | | Mediano o intermedio |
| N | Esc. usuario | Esc. usuario | Esc. usuario | Esc. usuario | Esc. usuario |
| O | Esc. usuario | | Orificio (restricción) | | |
| P | Presión o vacío | | Punto (conec- ción de prueba) | | |
| Q | Cantidad o evento | Integración o totalizador | | | |
| R | Radioactividad | | Registrador o graficador | | |
| S | Velocidad o frecuencia | Seguridad | | Interruptor (selector) | |
| T | Temperatura | | | Transmisor | |
| U | Multivariable | | Multifunción | Multf. | Multf. |
| V | Viscosidad | | | Válvula | |
| W | Peso o fuerza | | Pozo | | |
| X | No clasificado | No clas. | No clas. | No clas. | No clas. |
| Y | Esc. usuario | | | Releé o compun- tadora | |
| Z | Posición | | | Actuador o elemento final de control no clasificado. | |

3. DEFINICIONES

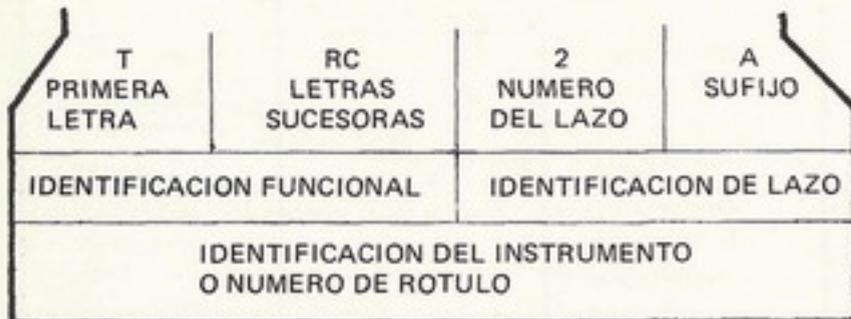
La Norma en si, está dividida principalmente en cuatro secciones: Definiciones, Sistema de Identificación, Simbología y Ejemplos.

En la sección de definiciones se establece el significado que tendrán la mayoría de los términos empleados en la instrumentación, para los propósitos de la Norma. Esto con el fin de obviar las diferentes acepciones que se le dan a un mismo término en diferentes industrias y aplicaciones. Es así como se definen: Alarma, tablero, controlador, válvula de control, convertidor, instrumento, medida, elemento primario, proceso, relé, transductor y otros términos.

4. SISTEMA DE IDENTIFICACION

El rótulo con que se identificará cada instrumento constará de dos partes: primeramente un sistema de letras para clasificar su función (Identificación funcional) y luego se podrá agregar un número para identificar el lazo de control (Identificación de lazo). Este número será generalmente común a los instrumentos, de un mismo lazo y podrá contener información adicional sobre el área de la planta en que se encuentra el instrumento.

En un diagrama, el instrumento será representado por un símbolo que puede ser acompañado por una identificación.



4.1. IDENTIFICACION FUNCIONAL

La identificación de la función que cumple un instrumento constituirá de letras cuyo significado es el de la Tabla 1, e incluirá un PRIMERA LETRA, que representa la variable medida o inicial y una o más LETRAS SUCESORAS que representan la función del instrumento individual.

La identificación funcional de un instrumento se hará en base a la FUNCION y no de acuerdo a su estructura. Por ejemplo, un indicador de presión y un interruptor de presión conectados a la salida de un transmisor de nivel neumático, se identificarán como LI y LS respectivamente. Además, la primera letra se seleccionará de acuerdo a la variable medida o primaria y no de acuerdo a la variable manipulada. Por lo tanto una válvula que varía el flujo de acuerdo a un controlador de nivel es una LV y no una FV.

TABLA 2

Algunas designaciones para relés ↑

| SIMBOLO | FUNCION |
|--|---|
| 1. 1-0 o ON-OFF | Conecta, desconecta automáticamente o transfiere uno o más circuitos |
| 2. Σ o ADD | Suma o totaliza |
| 3. Δ o DIFF | Resta |
| 4. AVG. | Promedio |
| 5. $\boxed{\times}$ | Multiplica |
| 6. \div | Divide |
| 7. $\sqrt{\quad}$ o SQ. RT. | Extractor de raíz |
| 8. f(x) | Característica |
| 9. $>$ o MAYOR (variable medida) | Selección alta |
| 10. $<$ o MENOR (var. medida) | Selección baja |
| 11. a) E/P o P/I (típica) Design. | Conversión Conversión de ent./sal. Señal E Voltaje H Hidráulica I Corriente O Electromag. o sónica P Neumática R Resistencia |
| b) A/D o D/A | entrada/salida A Analógica D Digital |
| 12. \int o I | Integral |
| 13. d/dt o D | Derivación |
| ↑ (Se define relé como un aparato que recibe información de uno o más instrumentos, modifica la información o su forma y entrega una o más señales de salida.) | |

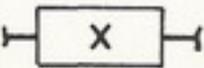
Las letras sucesoras de la identificación funcional indican una o más funciones pasivas o funciones de salida. Puede usarse, si se requiere, una letra MODIFICADOR. Las letras sucesoras pueden colocarse en cualquier secuencia, con la excepción de la letra de salida C (controlador) que precederá a la letra V (válvula) Ej.: HCV, válvula de control actuada a mano. Las letras modificador deberán colocarse inmediatamente después de la letra que modifican.

El número de letras funcionales agrupadas para un instrumento puede tener un mínimo de acuerdo a las necesidades, pero el número total de letras dentro de un grupo no puede exceder cuatro y todas las letras de la identificación funcional serán muy mayúsculas.

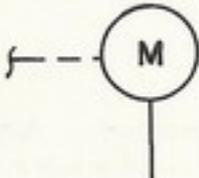
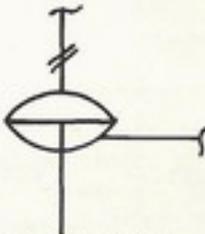
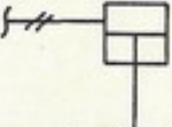
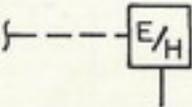
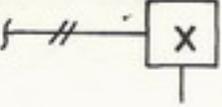
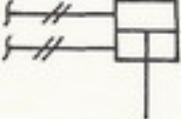
4.2. Identificación de lazo

La identificación de lazo para un instrumento será generalmente el número asignado al lazo de instrumentación al cual este instrumento pertenece y será único para cada lazo.

5.2 Símbolos para cuerpos de válvula de control

| | | | |
|--|--|---|---|
|  <p>Globo o compuerta</p> |  <p>Angulo</p> |  <p>Mariposa</p> |  <p>Bola</p> |
|  <p>Tres vias</p> |  <p>Cuatro vias</p> |  <p>No clasificado (El tipo de cuerpo se escribirá adjunto al símbolo)</p> | |

5.3 Símbolos para actuadores

| | | | |
|--|--|--|--|
|  <p>Diafragma Resorte-opuesto</p> |  <p>Motor</p> |  <p>Diafragma Presion-balanceada</p> |  <p>Cilindro Una acción</p> |
|  <p>Manual</p> |  <p>Electrohidraulica</p> |  <p>No clasificado</p> |  <p>Cilindro Acción doble</p> |

5.4 Símbolos para reguladores auto-actuados y válvulas

Flujo

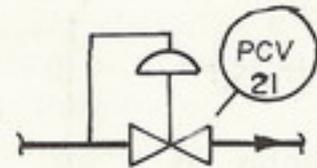


Regulador automático con indicador de la integral del flujo

Presión

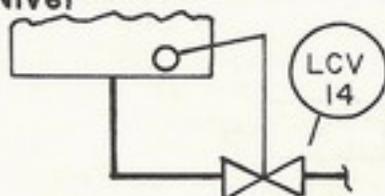


Regulador reductor de presión auto-contenido



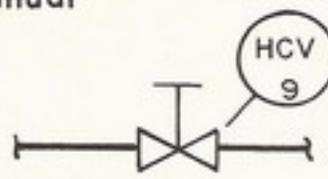
Regulador de contra-presión con derivación externa

Nivel



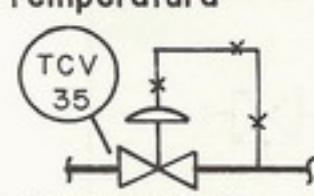
Regulador de nivel con ligamento mecán.

Manual



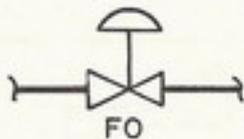
Valvula de control manual en la línea del proceso

Temperatura

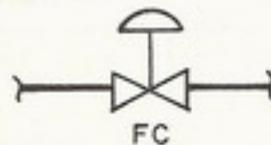


Regulador de temperatura

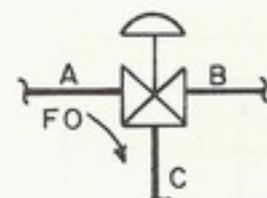
5.5 Símbolos para la acción del actuador en caso de falla de la alimentación



Válvula de dos-vias en falla abre



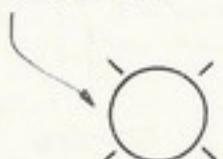
Válvula de dos-vias en falla cierra



Válvula de tres-vias en falla abre A-C

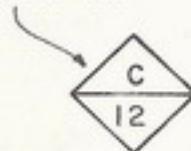
5.6 Símbolos misceláneos

Diametro 11 cm



Luz piloto

Lado 11 cm



Tablero de conexiones

Lado 6 cm



La union es efectiva solamente si todas las entradas existen

TABLA 3

Resumen de algunas abreviaturas especiales

| ABREVIATURA | SIGNIFICADO |
|-------------|---|
| A | Señal análoga |
| ADAPT. | Modo de control adaptivo |
| AS | Fuente de aire |
| C | Tablero de conexiones |
| D | Modo de control derivativo Señal digital |
| DIFF. | Resta |
| DIR | Acción directa |
| ES | Fuente eléctrica |
| FC | En caso de falla cierra |
| FI | En caso de falla indeterminado |
| FL | En caso de falla mantiene |
| FO | En caso de falla abre |
| GS | Fuente de gas |
| HS | Fuente hidráulica |
| I | Modo de control Integral |
| M | Motor actuador |
| NS | Fuente de hidrógeno |
| P | Modo de control proporcional |
| S | Actuador de solenoide |
| S.P. | Punto de operación |
| SS | Fuente de vapor |
| WS | Fuente de agua |
| X | Multiplicación Actuador no clasificado |

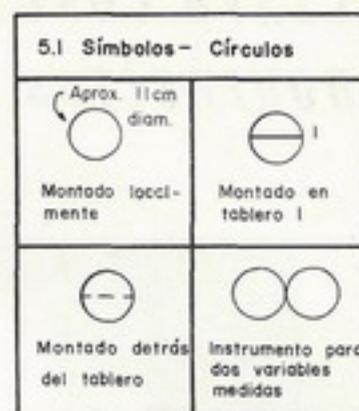
Si algún lazo tuviera más de un instrumento con la misma identificación funcional entonces es aconsejable usar un sufijo con el número del lazo. Ej.: FV-2A, FV-2B, FV-2C, etc. o TE-25-1, TE-25-2, TE-25-3, etc.

Los instrumentos que son accesorios no se muestran en los diagramas de flujo, pero si necesitaran un rótulo para otros propósitos pueden rotularse individualmente de acuerdo a sus funciones y usar el mismo número de lazo que los instrumentos a los que sirve directamente.

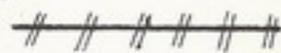
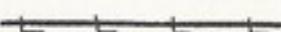
5. SIMBOLOS

La designación de un instrumento en un diagrama de flujo se hará promedio de circunferencias siguiendo las eregas de la Fig. 5.1. Existen dibujos especiales para representar algunos instrumentos como se mostrará más adelante con unos ejemplos.

(FIGURA 5.1.)



Las líneas de interconexión entre los instrumentos deberán ser finas con respecto a las líneas del proceso y se interpretarán como sigue:

1. Conexión al proceso o ligamento mecánico, fuente del instrumento 
2. Señal neumática o señal indefinida para los diagramas de flujo del proceso 
3. Señal eléctrica 
4. Tubo capilar (sistema de llenado) 
5. Señal hidráulica 
6. Señal electromagnética o sónica (sin tubos o alambre) 

En las Tablas 2 y 3 se muestran algunas abreviaciones y operaciones de relés. Los gráficos 5.2 a 5.6 muestran los símbolos usados para representar los cuerpos de las válvulas, los actuadores y algunos otros instrumentos.

6. CONCLUSIONES

Se ha presentado en forma resumida la Norma ISA S5.1 sobre símbolos e identificación de instrumentos como una posible forma de emplear un criterio único de rotulado y representación de los instrumentos de medición y control en nuestra industria o como base para la elaboración de nuestro propio reglamento. En la medida en que esto se realice habrá cumplido con su cometido este artículo. —

7. BIBLIOGRAFIA

1. Corporación del cobre (CODELCO) - "Normas para Simbología de Instrumentos" Santiago de Chile.
2. Instrument Society of America - "Standard S5.1 Instrumentation: Symbols and Identification" 1973.
3. R.L. Maxwell - "ISA Standard S5.1: A communication tool - not a law" In. Tech. VOL 15 No. 4 Abril 68.

OCTAVO CONGRESO CENTROAMERICANO DE ARQUITECTOS CLAUSURADO



El señor Presidente de la República General Kjell Eugenio Laugerud García, me designó en una forma muy honrosa que lo representara en la conclusión de este Congreso que hoy finaliza y con suma complacencia a nombre suyo vengo a presentar un saludo a los hermanos Centroamericanos que estuvieron presentes en este conclave— en esta forma inició su intervención el Viceministro de Comunicaciones y Obras Públicas Ingeniero Jaime Cáceres Knox durante la clausura el sábado anterior en el Hotel Conquistador Sheraton de esta ciudad—Lamento—prosiguió el Ingeniero Cáceres que esta reunión se haya visto interrumpida por el terremoto del 4 de febrero, que asolara enormemente nuestro país, pero siento satisfacción de que en la prosecución del mismo se haya agregado el tema original seleccionado —Turismo— el tema—Sismo— pues el movimiento Telúrico ha dado tiempo para reflexionar y así dar una mejor orientación a la construcción en el área Centroamericana tan propensa a esta clase de movimientos. Con sumo cuidado he oído las resoluciones emanadas de este Octavo Congreso que hoy finaliza—agregó el Viceministro— y ellas son el reflejo de la preocupación de los profesionales en el área Centroamericana sea planificada de acuerdo con mejores normas. Felicito—finalizó— al Comité Organizador por la magnífica labor efectuada en la

realización de este evento, y a los hermanos Centroamericanos transmitir un saludo, con nuestros mejores deseos por que estas resoluciones sean aplicadas en sus respectivos países.

Durante la Clausura hicieron uso de la palabra los Arquitectos Claudio Olivares Presidente del Comité Organizador por Guatemala, Luis Eduardo Arroyave—Presidente de la Federación de Arquitectos de Centroamérica, y Alfredo Neutze Aycinena—Presidente del Colegio de Arquitectos de Guatemala.

Como punto final a la agenda se le dió posesión a la nueva Junta Directiva de la Federación Centroamericana de Arquitectos, quedando el Comité Ejecutivo integrado en la siguiente forma:

Presidente
Arquitecto Francisco Madariaga (Honduras)
Vicepresidentes:
Arquitectos Carlos Alfaro, José Luis Chasí y Alfredo Neutze; de El Salvador, Costa Rica y Guatemala respectivamente.

En los puestos de Secretario General, el Arquitecto Juan José Pino (Honduras) y Tesorero, el Arquitecto Roberto Vargas (Honduras) Habiéndose fijado la próxima sede para la celebración del NOVENO CONGRESO CENTROAMERICANO, a la Hermana República de Honduras.

INFORME ANUAL DE LABORES

ASOCIACION DE ESPOSAS DE INGENIEROS

ARQUITECTOS DE COSTA RICA



JUNTA DIRECTIVA ASOCIACION DE ESPOSAS DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS. De pie en el orden usual: Sras María de los Angeles de Rivera, Rocío de Quesada, Mary de Ulloa, Marlene de Piedra, Miriam de Barrientos. Sentadas: Ligia de Rivera, Grace de Carvajal, Isabel de Flores, Tini de Seco y Ana Teresa de Carvajal.

Al concluir el año de labores la Junta Directiva desea expresar su agradecimiento a todas las estimables socias que con sus comentarios positivos, su participación activa y su asistencia a las diversas actividades programadas, nos brindaron siempre valioso apoyo.

A continuación nuestro informe de labores correspondiente al período 30 de abril de 1975-5 de mayo de 1976; labores que hemos desarrollado cumpliendo fielmente con los estatutos de nuestra Asociación.

Para programar las actividades realizadas, efectuamos reuniones quincenales, semanales y algunas veces diarias cuando las circunstancias así lo demandaron.

En los meses de mayo y junio se protocolizó la Junta Directiva y se efectuó el traspaso de la cuenta corriente.

Uno de nuestros primeros acuerdos fue el de eliminar el cobro de la cuota anual que pagaban las socias siempre y cuando el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica continúen financiándonos con la cuota de ₡1.000.00. De este modo quisimos facilitar la asistencia de mayor número de socias a nuestras actividades.

En junio ofrecimos el primer té dedicado a las redactoras sociales y como homenaje de despedida a la directiva anterior. Ese día se hizo entrega de los tradicionales regalos a la directiva saliente y se obsequió un ramo de rosas a cada redactora social y a las señoras Esther de Jenkins y Cecilia de Chasí, nuestras presidentas honorarias.

Este té fue amenizado por la poetiza nacional Julieta Dobles de Albán, quien nos declamó parte de su magnífica producción literaria.

En julio cooperamos con el Congreso de Carreteras asistiendo a distintas actividades y se obsequiaron tres pinturas de la señora Ema de Vargas, esposa del Ing. Mario Vargas, que se rifaron entre las asistentes el té en el Hotel Cristal.

En agosto el té fue ofrecido como homenaje a las madres y lo amenizó el trío "Los Embajadores".

Los meses de mayor actividad fueron agosto y setiembre en que tuvimos que organizar un programa de actividades para recibir a las señoras asistentes al 316o Congreso de Upadi en nuestro país, durante los días 3,4,5 de se-

tiembre. Para obsequiar a las señoras asistentes se compraron discos L.P. con música típica de los Hiccos y se consiguieron saquitos de café de exportación con el mismo fin. Durante todas las actividades de esos tres días contamos con la ayuda de bastantes asociadas, constituyendo un éxito cada actividad.

En octubre se ofreció el té a las distinguidas Ingenieras y Arquitectas incorporadas al Colegio como homenaje a ellas por haber sido 1975 el Año Internacional de la mujer. En este té la señora Marta Arrea de Vargas, esposa del Arq. Edgar Vargas Vargas, nos declamó poesías de su selección y a cada Ingeniera o Arquitecta se le hizo entrega de un obsequio confeccionado por nuestra compañera Ligia de Rivera.

El té del mes de noviembre se substituyó por una reunión con aperitivo, en la que nuestra compañera Ana Cecilia de Jiménez nos enseñó a confeccionar: candelas de hielo, lacitos para regalos, un arreglo de navidad y adornos para el arbolito. En esta reunión se efectuó una consulta para substituir la tradicional fiesta de Navidad por una actividad que favoreciera a niños pobres, siendo aprobada por mayoría.

En el mes de marzo ofrecimos el primer té del año que fue amenizado por el Conjunto de Bailes de Paulina Peralta.

En las tardes de los días 21, 22, y 28 de abril nuestra compañera Olga de Carboni nos enseñó a confeccionar canastas y bolsas en macramé, resultando un gran éxito.

Fue inquietud de la Junta Directiva intensificar el renglón de ayudas a instituciones o grupos de beneficencia, haciendo llegar personalmente esta ayuda, después de investigar por cuenta propia las necesidades apremiantes de dichas instituciones o grupos.

En este aspecto nuestra cooperación fue la siguiente:
1o. Entregamos 5 cajas de galletas por valor de ₡100.00 a alumnas del Colegio María Auxiliadora para que distribuyeran como merienda a los niños pobres de Pavas, cada vez que ellos asistieron a recibir el catecismo.

2o. Al Instituto Femenino Profesional de Pavas se les obsequió con dos bolas de Bolley-Ball y materiales didácticos por valor de ₡ 197,00.

3o. A los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Costa Rica se les obsequió un percolador de 55 tazas de capacidad con un valor de ₡ 480,00.

4o. Obsequiamos ropa por la suma de ₡450,00 a siete niños pobres de la Parroquia de Sabanilla con el fin de

que pudiesen hacer su Primera Comunión. Esta actividad substituyó la tradicional fiesta de navidad para nuestros niños.

5o. Para los ancianitos del Asilo de Limón compramos ropa de cama por ₡850,00. La entrega de estos donativos lo hicieron personalmente en Limón nuestras compañeras María Isabel de Flores y Tiny de Secco.

6o. Con ocasión del terremoto de Guatemala se compraron medicinas por valor de ₡597,05 que fueron enviadas a los guatemaltecos a través de su embajada en Costa Rica. El valor real de estas medicinas era mayor pero nuestra compañera Lupita de Moya logró un considerable descuento.

7o. En diciembre por iniciativa de nuestra presidenta honoraria Cecilia de Chasf cooperamos con el I.M.A.S., llevándole ropa, alimentos y juguetes a varias familias pobres.

8o. Para la creación de un instituto para los niños con parálisis cerebral se aportaron ₡ 300.00.

9o. En abril adquirimos un bono por ₡250,00 de la Sociedad Pueblito de Costa Rica, eso hará posible el mantenimiento de un niño por un año.

En enero se efectuó el arreglo de los jardines exteriores e interiores del Colegio cuyo costo total fue de ----- ₡ 2,800.00.

Deseamos aprovechar esta oportunidad para hacer llegar nuestro reconocimiento por la efectiva colaboración que en todo momento nos brindaron el señor Director Ejecutivo del Colegio Ing. Carlos A. García B., y al Personal Administrativo.

Al rendir este informe la Junta Directiva cumple con las estatutos y hace votos porque continuemos todas asistiendo a las actividades que se programen y que sea nuestro lema acercar a la Asociación una nueva socia.

María Isabel de Flores

Lupita de Moya

PRESIDENTA

VICE-PRESIDENTA

Ligia de Rivera

SECRETARIA DE ACTAS

GENERALIDADES ACERCA DE LOS ESTUDIOS DE CORTOCIRCUITOS DE SISTEMAS ELECTRICOS DE POTENCIA

ING. ALVARO BELTRAN C.

INTRODUCCION

El análisis de las redes de potencia cuando se produce un cortocircuito es de primordial importancia en el planeamiento, diseño y funcionamiento de un sistema de transmisión y distribución de energía eléctrica.

La realización de estas labores sin el concurso de los estudios adecuados de cortocircuitos conllevan a posibles pérdidas económicas innecesarias ya sea por sobrediseño exagerado del equipo o por supresiones obligatorias en el servicio eléctrico causadas por la falta de capacidad del sistema.

Un ejemplo claro de estos inconvenientes es la imposibilidad de interrumpir las corrientes de cortocircuito en un punto dado del sistema por motivo de que el disyuntor no abre sus contactos por ser muy baja su capacidad de interrupción.

COMO SE HACE UN ESTUDIO DE CORTOCIRCUITOS?

Un estudio de corto circuitos consiste en simular fallas de diferentes clases en diversos puntos de un sistema y así obtener información necesaria para el planeamiento y diseño de ese sistema. El tipo de falla que se simule (criterio de cortocircuito) representa un factor de suma importancia y su selección queda sujeto usualmente a implicaciones económicas.

Esta simulación puede realizarse de dos formas:

- a) Representando el sistema mediante una red equivalente a escala pequeña en analizadores de redes, o
- b) Utilizando computadoras digitales.

Para sistema relativamente grandes como la red nacional interconectada el uso de la computadora digital se ha generalizado por ofrecer éstas más flexibilidad y mayor eficacia.

En los últimos diez años se ha logrado un enorme avance en el desarrollo de los métodos y técnicas empleados en la realización de programas digitales para este fin.

QUE INFORMACION SE REQUIERE DE UN ESTUDIO DE CORTOCIRCUITOS?

Básicamente un análisis de este tipo debe proveer los valores de las corrientes de cortocircuito en el sistema a parte del mismo.

Teniendo estos resultados se pueden entonces fijar las características de los diferentes dispositivos del sistema, así como también usar esta información para la coordinación de protecciones.

II. CLASES DE CORTOCIRCUITOS

En los sistemas trifásicos de energía eléctrica pueden presentarse en orden de frecuencia los siguientes tipos de fallas:

- Línea a tierra
- Línea - línea
- Línea - línea - tierra
- Línea - línea - línea (cortocircuito trifásico)
- Línea - línea - línea - tierra (cortocircuito trifásico)

Los cortocircuitos trifásicos producen mayores corrientes de falla que cualquiera de las otras clases enumeradas. En orden inverso, es decir de d) hacia a) las condiciones de cortocircuito son menos severas.

Por esta razón, un sistema planeado y diseñado para soportar las condiciones de falla simétrica (trifásica) incluye un alto margen de seguridad con respecto a otros tipos de cortocircuitos.

Sin embargo, estudios de cortocircuitos para fallas monofásicas y otros tipos de fallas asimétricas son empleados en casos en que se desee disminuir los costos de inversión.

III. METODO DE LAS COMPONENTES COMO HERRAMIENTA PRINCIPAL EN EL ANALISIS DE CORTOCIRCUITOS.

Este método, desarrollado por Fortesque en 1918 permite analizar sistemas desbalanceados mediante la manipulación sistemática de sistemas balanceados equivalentes.

En esa forma, es factible sustituir la red desbalanceada por tres redes balanceadas llamadas redes de secuencia que son: secuencia positiva, secuencia negativa y secuencia cero.

En forma fasorial, una red cuyos voltajes estén en desbalance, es decir que sus magnitudes no sean iguales y tengan una separación angular diferente a 120° se representa en la figura 1.

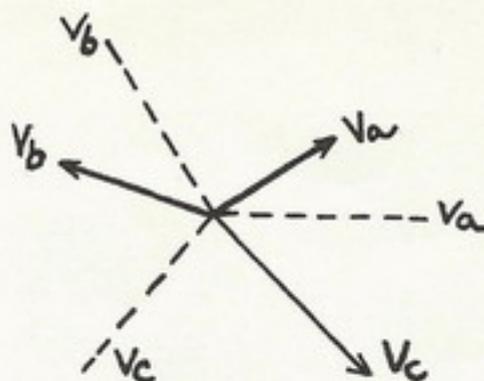
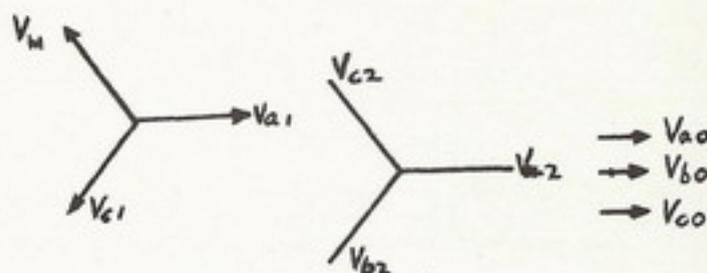


Figura 1 - Diagrama fasorial de un sistema trifásico desbalanceado (los fasores a puntos representan la red balanceada).

Utilizando componentes simétricas el sistema desbalanceado de la figura 1 se sustituye por los tres sistemas balanceados mostrados en la figura 2.



secuencia positiva secuencia negativa secuencia cero

Figura 2 - Diagramas fasoriales de secuencia: positiva, negativa y cero.

El fasor de voltaje de la fase "a" es por lo tanto igual a

$$V_a = V_{a1} + V_{a2} + V_{a0} \quad (1)$$

En forma similar para las fases "b" y "c"

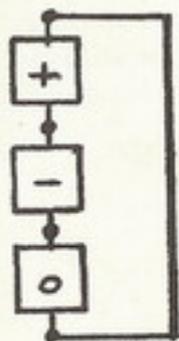
$$V_b = V_{b1} + V_{b2} + V_{b0} \quad (2)$$

$$\text{y } V_c = V_{c1} + V_{c2} + V_{c0} \quad (3)$$

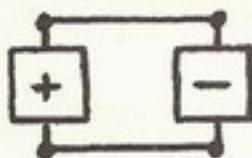
Los sistemas que funcionan en condiciones normales o un sistema bajo condiciones de falla trifásica por sistemas balanceados y poseen únicamente red de secuencia positiva.

Por otra parte un sistema de potencia bajo condiciones de cortocircuitos asimétricos se representa mediante la interconexión adecuada de redes de secuencia.

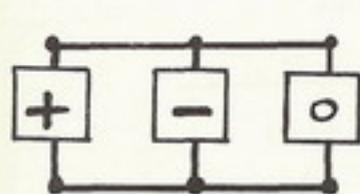
En la figura 3 se ilustran las conexiones entre las redes de secuencia para simular las diferentes clases de fallas.



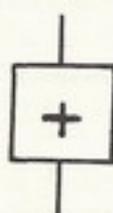
a) Falla línea-tierra



b) Falla línea-línea



c) Falla línea-línea-tierra



d) Falla trifásica

Figura 3 - Conexión de las redes de secuencia para simular fallas asimétricas.

IV. BREVE DESCRIPCIÓN DE UN PROGRAMA DIGITAL PARA CORTOCIRCUITOS TRIFÁSICOS.-

Debido al auge que ha tomado la computadora digital en la resolución de estudios de cortocircuito hasta haber llegado a desplazar casi totalmente el empleo de analizadores de redes, se dará una idea general de la forma en que se desarrollan programas para este fin.

1) Modelos

a) Generadores

La representación más sencilla, generalmente usada con resultados muy satisfactorios consiste en una fuente de voltaje en serie con una reactancia. El valor de esta reactancia varía de acuerdo con el momento en que se desea calcular la corriente de cortocircuito. Para obtener los valores de la corriente inmediatamente después de que la falla ocurre se emplea la reactancia subtransitoria.

Debido a que la corriente disminuye con el tiempo a partir del momento en que ocurre el cortocircuito, para determinar estas corrientes luego

de transcurridos varios ciclos se usa la reactancia transitoria, la cual es mayor que la anterior. Una vez estabilizadas las condiciones de cortocircuito, la reactancia que se emplea es la reactancia sincrónica.

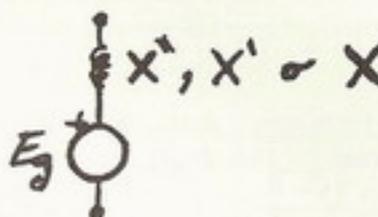


Figura 4 - Representación de un generador.

b) Transformadores

Estos sencillamente se modelan mediante su reactancia, de dispersión; son embargo si la relación de transformación no es nominal, se modifica el circuito equivalente para tomar esto en consideración.

c) Líneas

Las líneas de transmisión se representan mediante su equivalente π de parámetros concentrados.

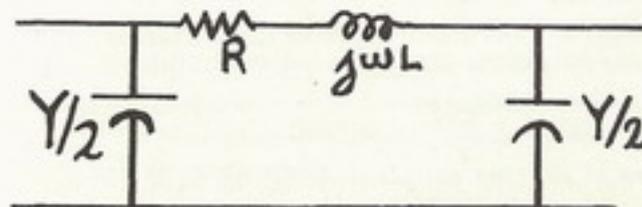


Figura 5 - Equivalente π para líneas de transmisión.

d) Compensación estática

Los capacitores o reactores en derivación conectados a las barras del sistema se sustituyen por impedancias entre la barra y tierra.

e) Cargas

Estas se presentan por medio de una admitancia entre la barra y tierra calculada con la siguiente ecuación:

$$Y = \frac{P}{|V|^2} - j \frac{Q}{|V|^2} \quad (5)$$

donde

P es la potencia activa en la barra

Q es la potencia reactiva (MVAR) en la barra

y |V| la magnitud del voltaje en la barra

2) Método

El método más usado en la preparación de programas para calcular cortocircuitos está basado en la Matriz Nodal de Impedancia Z (Matriz de cortocircuito) y en la solución directa del sistema de ecuaciones

$$\boxed{V} = \boxed{Z} \boxed{I}$$

Esta matriz puede formarse a partir de la Matriz Nodal de Admitancias \boxed{Y} mediante la determinación de su inverso $\boxed{Y^{-1}}$ ó aplicando algoritmos especiales para su formación directa.

Si I es el vector de corriente nodales,
 V el vector de voltajes nodales
 y Y la matriz nodal de admitancias

el siguiente sistema de ecuaciones representa la red

$$\boxed{I} = \boxed{Y} \boxed{V} \quad (4)$$

$$\text{y } \boxed{Z} = \boxed{Y}^{-1} \quad (5)$$

La formación directa de Z se lleva a cabo por medio de la inclusión de tierras, líneas y barras dentro de una matriz que va aumentando su número de filas y columnas cada vez que se agrega una barra nueva.

Para el sistema simple de la figura 6, la forma en que la matriz se desarrolla es la siguiente (Algoritmo de Woodbury).

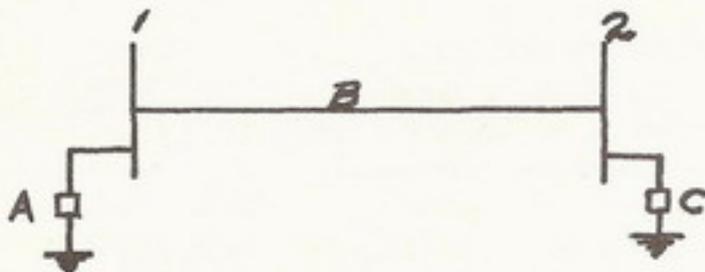
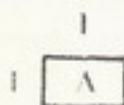


Figura 6 - Sistema de dos barras. A , B y C son impedancias. --

a) Se inicia la formación directa de Z considerando la barra (1) y su conexión a tierra



b) Sobre la matriz (6) formada por un solo elemento se realizan operaciones tales que incluyen la barra (2) y la línea 1-2, resultando la siguiente matriz aumentada.

$$\begin{array}{c|cc} & 1 & 2 \\ \hline 1 & A & A \\ \hline 2 & A & A+B \end{array} \quad (7)$$

c) Finalmente se incluye la conexión a tierra de la barra (2). Esta inclusión no aumenta el orden de la matriz.

$$\begin{array}{c|cc} & 1 & 2 \\ \hline 1 & \frac{A^2}{D} & \frac{A(A+B)}{D} \\ \hline 2 & \frac{A(A+B)}{D} & \frac{(A+B)^2}{D} \end{array} \quad (8)$$

Donde $D = A + B + C$

Si denotamos la matriz final en la siguiente forma

$$\begin{array}{c|cc} & 1 & 2 \\ \hline 1 & Z_{11} & Z_{12} \\ \hline 2 & Z_{12} & Z_{22} \end{array} \quad (9)$$

El elemento Z_{11} es la impedancia equivalente de Thévenin vista desde la barra (1)

Conociendo la matriz de cortocircuito y las condiciones anteriores a la falla se puede determinar la corriente de falla en una o varias barras del sistema.

Para un cortocircuito en la barra (1) (figura 6), se calculan las corrientes de falla indicados en la figura 7.

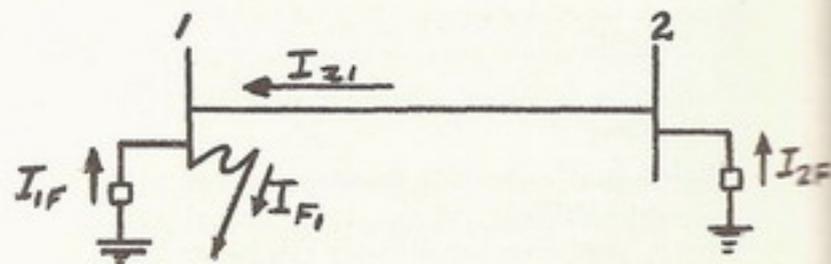


Figura 7

Estos cálculos se realizan resolviendo un sistema de ecuaciones lineales de la forma matricial que se indica en la ecuación (10).

$$\boxed{V} = \boxed{Z} \boxed{I} \quad (10)$$

De lo explicado se obtiene que para una falla trifásica en la barra (1)

$$I_f = \frac{V_{af}}{Z_{11}} \quad (11)$$

donde

- I_{f1} = Corriente total de falla
- V_{af} = Voltaje antes de la falla
- Z_{11} = Impedancia equivalente de Thévenin vista desde la barra (1)

3) Algunos problemas que se presentan en la preparación del programa.

Además de problemas de acondicionamiento matemático, es indispensable resolver otros problemas de tipo práctico relacionados con la capacidad de la computadora y el tiempo de ejecución.

Para esto se han desarrollado técnicas que minimizan el número de posiciones de memoria y que reducen también el número de operaciones aritméticas.

Para la formación de la matriz \boxed{Z} es ventajoso incluir lo antes posible aquellos elementos de la red que producen un menor número de operaciones.

Si consideramos el sistema de la figura (8) podemos observar que es más apropiado incluir la línea II inmediatamente después que la línea I, y no esperar a tener las tres barras incorporadas a la matriz.

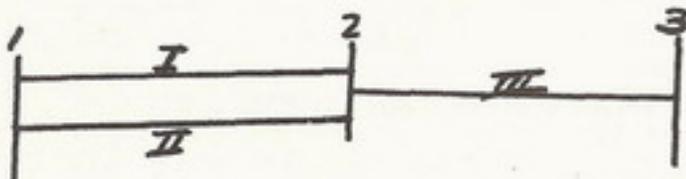


Figura 8

La razón de esto es la siguiente:

La matriz que representa la barra (1), la barra (2) y la línea I es una matriz de 2x2.

| | 1 | 2 |
|---|---|---|
| 1 | X | X |
| 2 | X | X |

Si se incluye la barra tres y la línea III, la matriz se transforma en una matriz de 3x3

| | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 1 | X | X | X |
| 2 | X | X | X |
| 3 | X | X | X |

Si ahora se incorpora la línea II, las filas y columnas de la matriz poseen tres elementos, por lo tanto las multiplicaciones y sumas entre ellas requieren mayor número de operaciones.

Este problema se hace más patente cuando en el proceso de formación de la matriz el orden de la misma es mayor.

V. CONCLUSIONES

Debido a la importancia que tienen los datos resultantes de un estudio de cortocircuito es indispensable que aquellas personas responsables del diseño y planeamiento de redes de potencia tengan a mano algún medio confiable y rápido de determinar estos resultados.

Para sistemas de cierto tamaño los cálculos de "escritorio" son casi imposibles de realizar y mediante estimaciones intuitivas la resolución es imposible.

Aunque el tiempo que se requiere para la confección de un programa digital es considerable, una vez completado y probado dicho programa constituye, junto con otros programas para el análisis de sistema de potencia, la herramienta principal en las labores de planeamiento y funcionamiento de los sistemas de energía eléctrica.

VI. BIBLIOGRAFIA

- 1) Elements of Power System Analysis - Stevenson
- 2) Electric Energy Systems Theory - Elgerd
- 3) Computer Methods for Power System Analysis Stagg - El Abiad
- 4) Introducción al Análisis de los SEDP - Enriquez.
- 5) Algunos trabajos publicados por revistas técnicas de IEEE, eIEE.

ORGANIZACIONES MIEMBRO

PROXIMA REUNION DE INGENIEROS CIVILES

Dado que entre los fines de UPADI como lo señala su estatuto, se encuentra la organización de intercambios técnicos profesionales entre miembros de las Asociaciones, el contribuir a la mayor vinculación técnica de los países y el propiciar a la coordinar las relaciones generales de las entidades panamericanas referentes a las diversas ramas de la ingeniería; ya que se ha detectado a través de auscultaciones entre los sectores interesados de nuestras Organizaciones Miembro el deseo de efectuar reuniones periódicas y el vincularse de una manera permanente con fines de intercambio de conocimientos de la especialidad de ingeniería civil, por parte de las asociaciones afiliadas a los miembros de UPADI.

A sugestión de la Federación de Colegios de Ingenieros Civiles de la República Mexicana, la organización miembro de UMAI que agrupa 40 colegios de ingenieros civiles de la República Mexicana y con el auspicio del Directorio de UPADI, después de las consultas del caso ante el Comité Organizador de la XIV Convención, se ha visto la conveniencia de realizar durante la Convención una reunión de Ingenieros Civiles en la fecha y con la agenda que en su oportunidad le serán comunicadas por la propia Federación, quién será la encargada de coordinar dicha reunión; por lo que rogamos a usted señor Presidente le haga la difusión adecuada dentro de los ingenieros civiles afiliados a la organización a su digno cargo para el mayor éxito de esta reunión.

Lo saluda cordialmente.

UNION PANAMERICANA DE ASOCIACIONES DE INGENIEROS

ING. CARLOS LOPEZ RIVERA
PRESIDENTE

LA EFICACIA EN EL PROCESO DE COMUNICACION Y APRENDIZAJE

ING. CARLOS A. QUESADA MATEO

M.Sc.

Acerca de algunos conceptos emitidos por George A. Miller— en su libro "La Psicología de la Comunicación".

Una de las grandes incógnitas para los hombres de todos los tiempos ha sido la comprensión de los complejos mecanismos que intervienen en los interrelacionados procesos cognositivos, del pensamiento y la comunicación.

La capacidad de percibir, asimilar, y procesar estímulos, llegando incluso a integrarlos transformándose en respuestas creativas, se puede considerar el salto más importante en todo el proceso, evolutivo desde que apareciera el primer ser viviente sobre la tierra.

El avance científico y tecnológico propiciado por el hombre desde el inicio de su quehacer histórico ha sido posible gracias a su capacidad de razonar, además herramientas como el método científico han servido para ir descubriendo los misterios que nos depara el mundo físico, permitiendo incluso llegar a escudriñar el mundo de los infinitos. Sin embargo, puede decirse que no es sino hasta hace pocos lustros y gracias a los aportes de la cibernética, que se ha empezado a hacer estudios sistemáticos profundos para ir penetrando en el mundo desafiante de esa abstracción que llamamos mente, en su capacidad receptora y procesadora de información. Resulta entonces paradójico que apenas se esté empezando a descubrir cómo operan los mecanismos que precisamente han hecho posible todos los descubrimientos que el hombre ha efectuado. Es decir, nuestra "capacidad mental" ha llegado a crear máqui-

nas cuya complejidad desafía la misma comprensión humana; ha desarrollado lenguajes lógicos para comunicarse con ellas; les ha provisto de memoria, y hasta de mecanismos de control o servomecanismos; sin embargo, puede decirse que estamos en los albores del conocimiento y investigación del mundo psíquico en su dimensión transmisora, receptora, y creadora.

— George A. Miller es uno de los más destacados científicos a nivel mundial en la Psicología del lenguaje y la comunicación. Fue jefe del Departamento de Psicología en la Universidad de Harvard; ha enseñado e investigado en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, y en las Universidades de Oxford y Stanford. También sirvió un año como Presidente de la Asociación Estadounidense de Psicología. Ha escrito varios libros y publicado cerca de cien artículos científicos.

Así como para hacer trabajar una máquina eficientemente debemos conocer las características de su diseño y las especificaciones para su operación, y así como para utilizar adecuadamente un determinado material debemos conocer, según el propósito, características tales como su composición, resistencia, dureza, etc.; resulta indiscutible que una mejor comprensión de nuestro potencial y limitaciones mentales en el proceso cognositivo nos llevará a una mayor utilización de esta fuente dinámica de conocimiento y creatividad.

Aunque muy lejos de tener una aceptable formación en el campo de la psicología de la comunicación y muy distante de poder tratar todo el contenido en los siete ensayos de George Miller, mi honda preocupación por los procesos de aprendizaje, ligada a mi formación en el campo del Análisis de Sistemas, me han motivado a tratar de sintetizar algunos aspectos de gran interés que toca Miller en su estimulante libro. El intento de llevar a esta revista algunas inquietudes sobre el análisis cibernético aplicado a los procesos de aprendizaje se debe a las nuevas perspectivas que dicho análisis pueda aportar a las diferentes metodologías hoy utilizadas, con la intención de aumentar la eficiencia en la asimilación de conocimientos y en el desarrollo de actitudes positivas en la forma-

ción de los profesionales. I.

Con todas mis limitaciones, he considerado apropiado incluir algunas recomendaciones que creo pertinentes al momento histórico que vive nuestro país, motivado en parte por una interpretación muy personal, de algunas de las experiencias citadas por Miller. Estas recomendaciones fueron acogidas con pequeñas variantes de forma por los compañeros de comisión en el Seminario sobre Métodos y Programas realizado en el mes de setiembre de 1975 en la Escuela de Estudios Generales.

LENGUAJE, MEMORIA, y CONOCIMIENTO:

Es indudable que el estudio cibernético de los procesos de aprendizaje han inducido a una íntima relación entre la psicología científica y la teoría de la comunicación. Al respecto, Miller expresa que la intersección de ambas disciplinas ha permitido formular la concepción psicológica del hombre como un sistema de recolección y procesamiento de información.

Siendo precisamente los mecanismos cognocitivos del lenguaje y la comunicación los que más claramente separan al hombre del resto de los seres vivos, no es una casualidad la importancia y el interés que ha cobrado esta aventura interdisciplinaria que a la postre ha engendrado una nueva especialidad: la Psicolingüística.

Este nuevo enfoque ha motivado que se considere de gran utilidad llegar a comprender aspectos que hasta hace poco se consideraban de poca importancia tales como: ¿Qué contenido de información aportan los diferentes componentes y mecanismos del lenguaje y la comunicación? ¿En qué consiste la memoria y que papel juega en los procesos de razonamiento y comprensión ante nuevos estímulos y problemas? ¿Cuánta de la información emitida se puede catalogar como conocimiento asimilado a partir de diferentes estímulos obtenidos a través de diversos canales de comunicación? ¿Qué limitaciones tiene el ser humano como elemento receptor y transmisor de información? ¿Qué factores pueden intervenir positiva o negativamente en el proceso de aprendizaje? Etc.

Algunos de los ensayos de George Miller versan precisamente sobre algunas de las inquietudes antes formuladas, siendo el resultado de algunos experimentos en ellos mencionados de gran interés desde el punto de vista docente.

Para estimular el interés sobre lo que puede acontecer en el proceso de emisión y recepción de información empezaré con un ejemplo motivado en vivencias de mi experiencia estudiantil:

Es viernes; son las 2 p.m. La temperatura ha llegado a 30°C y la humedad relativa se encuentra a 95%. En un aula de Ciencias y Letras se encuentran 70 alumnos frente a un catedrático que habla sobre la Guerra de los Cien Años. En diferentes oportunidades, la puerta se abre a los alumnos que llegan tarde, quienes a su vez se hacen paso entre las filas concurridas de pupitres hasta algún lugar desocupado. En diversos sectores del aula algunos pequeños núcleos de estudiantes hablan en voz baja y de vez en cuando alguien tose o estornuda. Un estudiante se esfuerza en tomar notas cuando a su lado un compañero golpea rítmicamente la mesa con el borrador del lápiz y otro más allá hace trazos incoherentes sobre las esquinas de su cuaderno. Mientras tanto, quienes se en-

cuentran en la ventana miran furtivamente, de vez en cuando, hacia el parqueo. Periódicamente alguien interrumpe preguntando al profesor ¿Cómo? ¿Qué dijo? Veinte minutos antes de terminar la lección empieza a llover fuertemente y no tardan en verse hacia el este frecuentes relámpagos acompañados de sus respectivos truenos; en tanto, el profesor continúa hablando y escribiendo en la pizarra hasta que suena el timbre.

Un análisis de la situación antes descrita nos llevaría a lanzar los siguientes supuestos: El profesor imparte su lección para transmitir cierta información, la cual hace a través del lenguaje, oral o escrito. Los estudiantes recogen esta información para procesarla y convertirla en conocimiento.

Si investigamos separadamente al emisor y al receptor de este sistema de información nos daremos cuenta que una cosa es la que el profesor desea expresar y otra cosa es la que efectivamente expresa; desde el punto de vista del estudiante, existe una pérdida de información entre los estímulos percibidos, lo que comprende de estos estímulos, y lo que finalmente asimila como conocimiento consciente inmediato.

Existen cantidad de factores que hacen que, aún en un ambiente adecuado y manteniendo un nivel de acople eficiente entre el emisor y el receptor, la información enviada sufre transformaciones cualitativas más o menos importantes. Mucho mayor será la divergencia entre las señales enviadas y las recibidas cuando, como en el ejemplo anteriormente citado, existen muy variadas distorsiones que alteran notablemente los niveles de comunicación entre el profesor y el alumno.

Miller, aportando ejemplos interesantes para cada nivel, describe como, en el proceso desde que un individuo escucha ciertas señales de información hasta incorporar parte de esta información en conocimiento, se suelen presentar las siguientes etapas:

- a) Los sonidos van acompañados de ciertas características que hacen que el escuchar se haga normalmente en términos de conjuntos discriminativos tales como: qué volumen, qué tono, qué rápido, cuánta duración, de qué dirección, etc.
- b) El siguiente nivel involucra la correspondencia de lo escuchado con un patrón tonemico en términos de las facultades fonológicas adquiridas como usuarios del lenguaje.
- c) Seguidamente cabe preguntarse si se acepta o no lo escuchado como una frase en términos del conocimiento gramatical.

En efecto, las estructuras gramaticales son más fácilmente comprensibles que la simple vinculación no gramática de palabras

d) Más allá de la aceptación gramática viene la interpretación que dentro del sistema semántico adquieren los sonidos para quien los escucha. No sólo se asignan significados a las palabras individuales sino que también hay que considerar la combinación de estos componentes en oraciones gramaticales.

e) El paso siguiente es la distinción entre la interpretación de los sonidos y la comprensión de los mismos, pues comprender generalmente va más allá del contexto

lingüístico provisto por los sonidos mismos.

f) Finalmente, tenemos la disyuntiva de creer o no en la validez de la información recibida en términos de su relevancia para la conducta de quien escucha.

La comprensión de la complejidad de los factores que intervienen en el proceso de aprendizaje no puede menos que frustrar un poco nuestras expectativas respecto a la eficacia de los mecanismos de comunicación tradicionalmente utilizados en nuestros sistemas de enseñanza. En verdad, esta frustración se verá magnificada si aceptamos los resultados de experiencias de muy diversa índole que dan aún más luz sobre los intrincados mecanismos en los procesos de comunicación y aprendizaje.

Se ha determinado que el conocimiento previo es determinante en la capacidad de asimilación de nueva información: por ejemplo, al enseñar a un niño cómo se obtiene el área de un triángulo rectángulo a partir del conocimiento de un lado y la hipotenusa supone el conocimiento del Teorema de Pitágoras, ya que éste permite encontrar el lado desconocido. Además, el significado de la fórmula: base por altura dividido entre dos, será fácilmente asimilable si el niño, entendiendo la fórmula del área del rectángulo, comprende que en efecto ese rectángulo puede verse como la suma de dos triángulos rectángulos iguales. Similarmente, en una prueba de correspondencia múltiple no podemos pretender que un niño asocie leche con vaca a menos de que previamente tenga conocimiento de que la leche proviene de las vacas.

Las implicaciones de la importancia del conocimiento previo hace que los esfuerzos en la comunicación de nuevos conceptos entre el emisor y el receptor resulte poco eficaz si no se adecúa la comunicación al nivel del receptor y si además se desprecia la posibilidad de complementar tal información partiendo de situaciones que le sean familiares al "informado".

Experimentos han demostrado que nuestra memoria tiene límites finitos respecto a la cantidad de símbolos de diversa naturaleza que puede asimilar. Por ejemplo, estadísticamente se ha comprobado que una persona normal, que escucha una sucesión de símbolos pronunciados o proyectados por un emisor "puede reproducir en su orden y sin errores unos 8 dígitos, manejar 7 letras del alfabeto o 6 palabras monosilábicas tomadas al azar. Sin embargo, es indudable que 6 palabras tienen más información definida según la Teoría de la Información, que 7 letras. Esto quiere decir que la capacidad de la memoria va a aumentar si la nutrimos con símbolos ricos en información tales como palabras o imágenes".

En este sentido una característica esencial del lenguaje adquiere una gran trascendencia. Si bien una serie de palabras incoherentes no aportan mayor información, el arreglo sintáctico de esas palabras en frases y oraciones hace que el contenido de información sí pueda ser asimilable. Es decir, el lenguaje viene a canalizar los contenidos individuales de las palabras, que como elementos aislados fácilmente saturarían nuestra capacidad de memoria, en conjuntos que forman verdaderos procesos unitarios asimilables, aumentando notablemente el contenido de la información. No es sorprendente que una persona que lea muy despacio tenga grandes problemas en la comprensión de los textos, ya que su memoria debe ir asimilando palabras en vez de ideas, ya que su memoria

debe ir asimilando palabras en vez de ideas completas contenidas en oraciones o párrafos. La situación se agrava aún más cuando empieza a topar con palabras desconocidas, es decir que no han sido incorporadas a su memoria ligadas a contenidos específicos.

Miier hace referencia a la memoria en términos de una comunicación del pasado al futuro, siendo el sistema nervioso al canal por el cual viaja la información entre la fuente y el destino. Apunta además la importancia de codificar el mensaje de manera que resista las distorsiones que este canal introduce. La idea de una codificación adecuada, en forma similar a como se hace hoydía en la ciencia de la computación electrónica, y a través de procesos unitarios de asimilación inmediata con la idea de aumentar la capacidad de memoria, ya había sido percibido por René Descartes en su tratado inconcluso "Reglas para la Dirección de la Mente". Descartes sugería que las operaciones mentales separadas en las relaciones entre las magnitudes de A y B, B y C, C y D, y finalmente D y E hacían imposible un conocimiento preciso de las relaciones entre A y E a menos de que previamente se conocieran todas las relaciones anteriores. El remedio a esta situación podía lograrse repitiendo con frecuencia todo el proceso de manera que, mientras se percibía intuitivamente cada hecho, se pasara simultáneamente al siguiente; y así, hasta aprender a pasar del primero al último con tal rapidez que ninguna etapa en todo el proceso quedaba bajo el cuidado de la memoria, sino que parecía que él lograba tener ante sí el conjunto, como intuición, al mismo tiempo. "Este método descongestionaría la memoria, disminuiría la torpeza de nuestro pensamiento y, definitivamente, ampliaría nuestra capacidad mental". En otros experimentos sobre juicios absolutos que pretenden medir la correlación entre las entradas y las salidas, el observador ha sido considerado como el canal de comunicación. Estos experimentos han demostrado que la capacidad de los canales para establecer juicios absolutos respecto a estímulos unidimensionales tienen un límite máximo, relativamente bajo por cierto, hasta el cual pueden ser reproducidos sin errores. Un aumento en el número de estímulos aumenta la confusión y empiezan los errores. Por ejemplo, ciertas experiencias demostraron que una persona puede distinguir, sin error, hasta tres tonos diferentes, con cuatro aparecían errores aunque poco frecuentes, pero con cinco o más tonos las confusiones se hacían más frecuentes. Experiencias similares condujeron a resultados parecidos respecto a niveles de volumen, color, salinidad, etc. Sin embargo, se ha encontrado que, para estímulos multidimensionales, es decir cuando entran varias variables en el proceso de identificación, la capacidad del canal para juicios absolutos aumenta. Así, existiría una mayor capacidad de asimilación de la información si tenemos que decidir en situaciones en las que intervienen mayor número de variables tales como forma, tamaño, color, luminosidad, etc., que si tuviéramos que decidir sobre cada uno de estos atributos variando individualmente.

A pesar de las limitaciones del rango de nuestra memoria inmediata existen varias técnicas por las que nosotros podemos incrementar la exactitud de nuestros juicios. Entre ellas es de gran trascendencia aumentar el número

de dimensiones a lo largo de las cuales los estímulos pueden diferir.

Miller también enfatiza la importancia de la relación íntima entre la memoria y la habilidad para razonar cada vez que se fracasa en resolver un problema porque no se puede recordar la información necesaria. También sugiere que al estar limitada nuestra inteligencia por nuestra capacidad para recordar es indispensable tratar de organizar el material para hacer un uso más eficiente de la memoria disponible en nosotros.

Al igual que Descartes, Miller también insiste que la práctica permite organizar los pasos requeridos en unidades mayores, que reducen la complejidad original a algo más simplemente asimilable y de recordar, sin cambiar o desechar ninguno de los datos originales. La práctica combina mayores y mayores unidades de información hasta ser reemplazadas por simbolismos y pensamientos más simples.

La lingüística aparece entonces como una ciencia que ayudaría a definir qué unidades, qué procesos unitarios, y qué simbolismo debemos usar de manera que podamos organizar el material inteligentemente antes de incorporarlo a nuestra memoria. El proceso de organización nos permitiría "empacar" la misma cantidad de información que estos símbolos contengan. "El hecho de que 25 palabras en una oración se puedan recordar más fácilmente que una secuencia de 25 palabras sin relación se debe a que hemos desarrollado hábitos automáticos a través del léxico y de la gramática que conforman un idioma."

Una visión integral de cuanto se ha escrito nos llevaría a las siguientes sugerencias y conclusiones:

1. Hay que revisar la metodología hoy día en práctica a fin de comprobar la eficacia que se da entre los niveles de comunicación en términos de "emisores y receptores" de información, incluyendo en esta revisión las distorsiones que normalmente surgen en los procesos de comunicación que acompañan las diferentes metodologías.

2. Hay que buscar mecanismos que permitan enfocar los problemas o la temática en estudio desde varios ángulos. Es decir, que temática integrada producirá un enriquecimiento significativo de los conocimientos asimilados.

3. Es indispensable introducir nuevos estímulos como elementos de comunicación tales como ayudas audiovisuales con el fin de aumentar el número de variables en el proceso de aprendizaje.

4. Hay que desarrollar técnicas que le permitan al estudiante asimilar nueva información partiendo de puntos de referencia que le sean familiares y que además le motiven. Esto promovería un acople adecuado con las fuentes de información, situación que permitiría niveles de receptividad tales que disminuirían las múltiples distorsiones que pueden surgir entre estímulo y respuesta, lográndose así un mayor nivel de información asimilada.

5. Dadas las implicaciones que las diversas formas del lenguaje tienen en el proceso de aprendizaje, debe ser de primordial importancia la enseñanza del idioma como mecanismo básico de conocimiento de manera que se destaque la importancia que al respecto tiene el leer, escribir, hablar, e interpretar adecuadamente.

6. Puesto que el conocimiento no se transmite espontá-

riamente a través de una simple interacción entre informante, sino que la asimilación del conocimiento en nuestro sistema de memoria implica un ordenamiento lógico que permita procesar la información recibida en una forma eficiente y dentro del contexto de un conocimiento previo, no puede seguir concibiéndose al estudiante como un ente pasivo que escucha o escribe información de por sí distorsionada. El estudiante, si quiere aprender, debe participar activamente invirtiendo sus energías en el ordenamiento, la síntesis, y la asimilación de la información a que ha estado expuesto.

7. Siendo la práctica un elemento indispensable en el desarrollo de procesos unitarios eficientes, toda la filosofía de la enseñanza ligada al aprendizaje debiera conducir a situaciones que fomentan la práctica constante. Al fin y al cabo la única forma de saber si un poeta es poeta es por sus escritos.

8. Puesto que la eficacia en el aprendizaje está íntimamente relacionada con el ordenamiento e integración de la información, debiera tener carácter prioritario el fomentar el orden y la disciplina intelectuales como parte de la formación idónea de todo profesional. Si hay algo que está en crisis en la enseñanza costarricense es todo aquello que tenga que ver con esta clase de orden y disciplina.

9. Cualquier metodología en donde el trabajo individual no queda garantizado, es decir, mientras exista la posibilidad de que haya estudiantes que se escuden bajo el trabajo de los demás de manera que otros hagan "su práctica" por él, es deficiente. En este sentido se hacen necesarios mecanismos de retroalimentación adecuados que permitan medir la asimilación del conocimiento y las actividades a la luz de los objetivos propuestos. Esta retroalimentación, aunque pudiendo tener muchos matices, no es más que una parte de lo que tradicionalmente conocemos como evaluación. Es indudable que la única forma de saber qué eficaz resulta tal o cual método es a través de una evaluación, periódica y objetiva, que permita modificar, reafirmar, o abandonar una determinada línea de acción en función del cumplimiento general de los objetivos propuestos.

10. La mejor moneda en que los profesionales pueden reintegrar a la sociedad la costosa inversión en que esta ha incurrido es siendo muy buenos profesionales, lo cual lleva implícito el saber asumir la responsabilidad histórica que les corresponde y que en parte significa estar preparado a asimilar e interpretar cada día una mayor y más variada información.

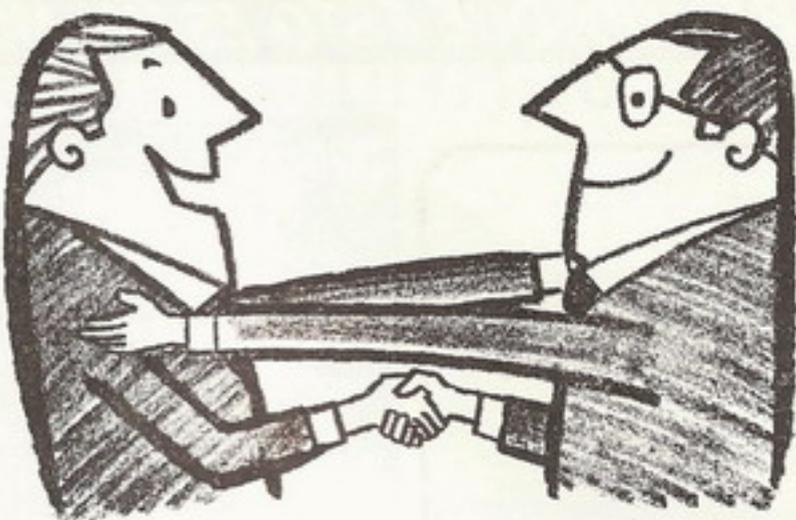
Es en el beneficio de todas las partes involucradas que hay que hacer un mejor uso de los recursos físicos, humanos, y del tiempo que la Universidad y el país aportan, para así lograr una mayor eficacia en el proceso de aprendizaje. Sin embargo, de la trascendencia de los ensayos de Miller se puede inferir que quizá, el aspecto más importante de este proceso radica en los mecanismos que se ofrezcan al futuro profesional para que "aprenda a aprender".

REFERENCIA

Miller, George A. *The Psychology of Communication - Seven Essays*. Penguin Books Ltd., Harmondsworth, Middlesex, Inglaterra. 1974.

SUS

- REVISTAS
 - MEMORIAS
 - BOLETINES
 - CATALOGOS etc.
- confíelos a:



Distribuidora
PUBLICITARIA

EDITORA DE PUBLICACIONES CON AÑOS DE SERVICIO
TEL: 22-92-74 AP: 5645, S. J.

LOS MUEBLES DEL FUTURO A SU ALCANCE ...

- FABRICADOS CON FIBRA DE VIDRIO
- FORRADOS EN FINOS CUEROS O VINIL
- FABRICADOS DIRECTAMENTE PARA UD.
SIN INTERMEDIARIOS



Vendemos en forma directa, sin distribuidores. Ud. se gana la comisión.



Exhibición y venta

FIBRAVIDRIO LTDA

1 Kilómetro al este de Cinco Esquinas

Tel: 21 35 87 Apto. 3307

¿SABIA UD. QUE ESTO ES UN MURAL?

VINILES

Americanos y Europeos
Baños, Cocinas, Paredes etc.

ALFOMBRAS

Mágica, Alcesa Fuertejidos
y Americanas.

MUEBLES

De cocina a la medida
e instalados y de Baño

PUERTAS

Para closet — Machimbradas
en tableros y a la medida



PARA FINA ATENCION

REVISA

TEL. 21-08-76 - APDO. 5633

Contiguo Almacén Uribe & Pagés S. A.



**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

C.34-36 Ave. Sta. No. 3430 (del Chico Soto en
Pasaje Colón 300 vs. norte y 25 al oeste)
Apartado: 80 Escaló. Teléfonos: 21-69-47 - 22-91-41

AIRE ACONDICIONADO



Edificio de la DATSUN Nissan Motor Corp en USA, Corporate Park 287 Piscataway, New Jersey, cuyo acondicionamiento de aire de todas las oficinas y plantas, fué responsabilidad de XONEX INC de New Jersey.

XONEX INC de New Jersey

APOYESE EN LA EXPERIENCIA DE NUESTRA CASA MATRIZ

Permítanos diseñar su sistema, instalar sus equipos y darles mantenimiento

XONEX COSTARRICENSE S.A.

representa a General Electric y Lennox Inc., y tenemos acceso a todas las marcas mundiales en aire acondicionado, lo que nos da la flexibilidad necesaria para elegir el equipo que mejor se ajuste a sus necesidades y a su presupuesto.

Consulte sin compromiso detalles adicionales de este servicio integral.



LENNOX

Telefono 23 02 85

Apartado 8 5750 San Jose Costa Rica



Costarricense S.A.

En su nuevo local en Avenida 10, No. 3874,
100 mts. al Este del Gimnasio Nacional
Teléfono: 23-02-85

PLAN 2000 FANTASTICO!

USTED PODRA
OBTENER POR
TAN SOLO

\$30⁰⁰

1. El derecho a participar en los sorteos semanales en combinación con la lotería nacional; con doble oportunidad de salir favorecida y así obtener \$2.000.00 en mercadería de la que expende la empresa, o en cualquiera de nuestras casas afiliadas.
2. Financiamiento, por cuanto el cliente que haya pagado 23 cuotas tiene derecho a solicitar que se le entregue el monto del valor total del contrato.



3. Bonificación especial de \$4.000.00 al salir favorecida en la última cuota.
4. Diversificación de más de 145 prestigias firmas comerciales.

Aproveche el **PLAN 2000** de

ELECTRO LLANTAS

SOCIEDAD ANONIMA
TEL: 23-43-66
SAN JOSE COSTA RICA



APTDO: 2734
CABLE: ELECSA

75 METROS ANTES DEL GIMNASIO NACIONAL AVENIDA SAN MARTIN

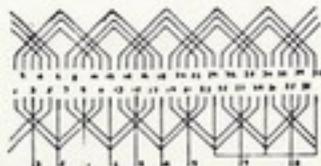
TALLER B. LA CRUZ

BOBINADO de MOTORES

ELECTRICOS

SEÑORES CONSTRUCTORES
Y EMPRESARIOS

Quando tenga problemas con motores
eléctricos



VISITENOS O LLAMENOS
y gustosamente lo atenderemos

Electricistas Vocacionales con Asesoramiento Profesional terminarán con sus problemas.

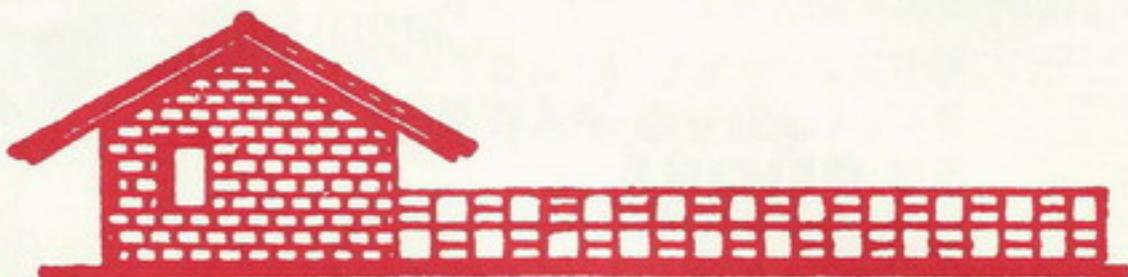
Avenida 24 Calles 11 y 13 Casa No. 1115
100 metros Sur Costado Sur-Este del
NN Ministerio de Obras Públicas
Barrio La Cruz San José

27 13 50



SERVIMOS A DOMICILIO
Llevamos Historial de todo
Motor que Reparamos

JORGE G. LIZANO S.
Ingeniero Electricista.



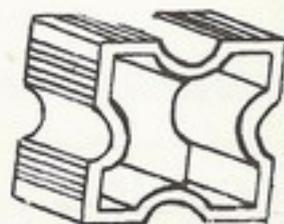
LA MALLA

MATERIALES DECORATIVOS DE CONSTRUCCION
LLANO AZUL S.A.

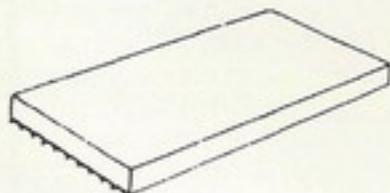
Subcidiario de FINATEX S.A.

TODO PARA LA CONSTRUCCION :

- CERAMICA CHILTEPE
- QUARRY TYLE (baldosas de Gres)
- CERAMICA DE AZULEJO PANAMEÑO
- AZULEJOS BRASILEÑOS Y GUATEMALTECOS
- CEMENTO - ARENA
- LADRILLO
- PIEDRA VARIOS TIPOS
- MADERAS EN GENERAL
- LOZA SANITARIA
- ARTICULOS DE FERRETERIA
- MOSAICOS Y TERRAZOS
- ALCARRAZA
- BLOQUES DE CONCRETO
- VARILLA PARA CONSTRUCCION
- HIERRO PARA TECHO
- LAMINAS PLASTICAS
- PINTURAS QUIMCASA



cerámica chiltepe



Tels: 21-59-49 — 21-58-62 y 21-87-79 — Apartado: 8-3570
Avenida 16 Calles 2 y 4 San José—Costa Rica

Muebles para oficinas s.a.

OFRECE LO MAS EXCLUSIVO PARA SU OFICINA ...

En nuestros Muebles para Oficina, hemos logrado reunir las siguientes ventajas:

ELEGANCIA Diferentes modelos, para que usted pueda elegir.

COMODIDAD Cada uno de ellos, estudiado para que la comodidad esté al servicio de la eficiencia.

DURACION Fabricado con materiales de alta calidad, respaldado por Alumiplastíc.

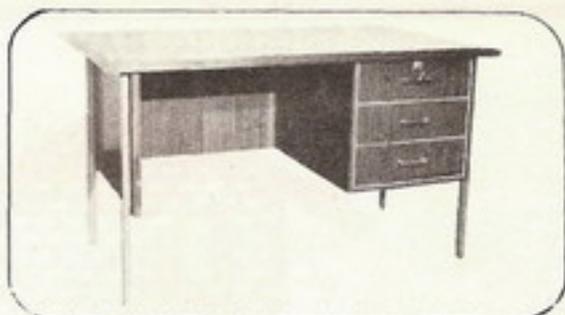
... Y CON LOS MEJORES PRECIOS

En Muebles para Oficinas tenemos desde el más funcional archivador, hasta la más elegante mesa de conferencias. . . Usted podrá hacer la combinación perfecta para SU oficina.

VISITENOS !!!

MUEBLES PARA OFICINA S.A.

25 metros al sur de la Iglesia del Carmen.
Teléfono 22-48-07, Apdo.: 3948, San José, C.R.



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

INDEPENDICEMSE CON
LA MULTIPLE

emcostar

NOSOTROS GARANTIZAMOS
USTED ECONOMIZA!



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

MILLER HNOS. LTDA.

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



Sres : **INGENIEROS , ARQUITECTOS
Y CONSTRUCTORES**

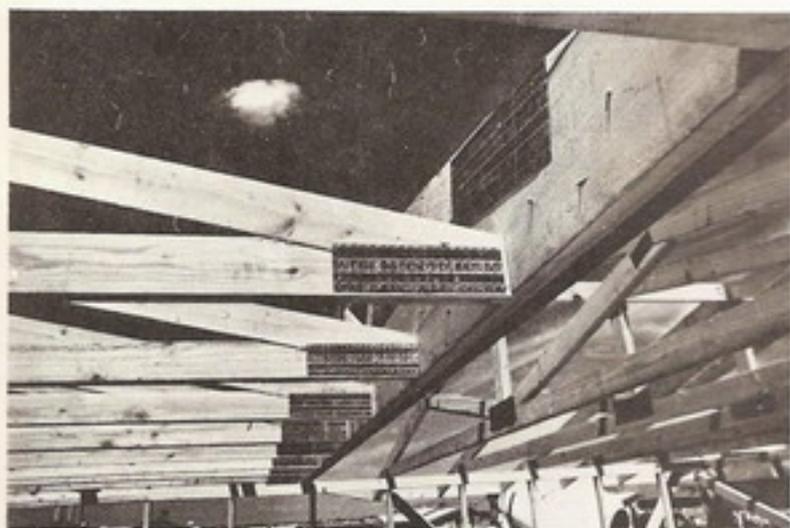
ESPECIFIQUEN :

**CERCHAS DE MADERA PREFABRICADAS
MULTICLAVO**

- MAS FUERTES
- MAS LIVIANAS
- MAS FACILES DE INSTALAR
- COLOCADAS EN SU OBRA
- MAS ECONOMICAS

**PONGASE AL DIA CON
LO MAS CONVENIENTE
PARA USTED :**

**CERCHAS
PREFABRICADAS
MULTICLAVO**



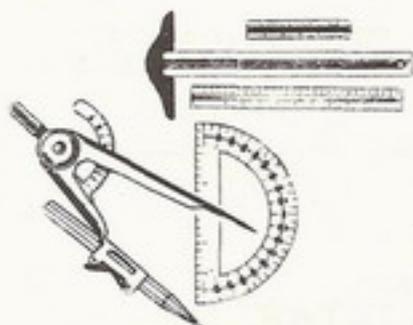
SOLICITE INFORMACION A :

MULTICLAVO
DE COSTA RICA S.A.

Tel: 22-74-23 - San José, C.R. - Apartado: 7-1070

TEODOLITOS SUIZOS "KERN" TRANSITOS JAPONESES "YAMANO"

INSTRUMENTOS DE DIBUJO PARA INGENIEROS Y ARQUITECTOS
DE LAS MEJORES MARCAS EUROPEAS
AMERICANAS Y JAPONESAS.



Librería
TREJOS

Avenida Central-Cuesta de Moras
Tel: 21-70-55 Apartado No. 1313



EL MUNDO DE LA DECORACION

AHORA PONE A SU DISPOSICION
UN PROFESIONAL QUE PROYECTARA
SU DECORACION Y ADEMAS LE OFRECE :

MUEBLES EXCLUSIVOS
MUEBLES DE OFICINA
CORTINAS
PINTURAS (como distribuidores de
Kativo)

ALFOMBRAS
ARREGLOS ORNAMENTALES
TAPICES PARA PAREDES
DE NUESTRO REPRESENTADO

EXCLUSIVO **Wall - Co Int**

SOLICITE UN ASESOR AL 25-64-73
EDIFICIO GIACOMIN-LOS YOSÉS
100 N y 50 Oeste de Almacén Electra





MATERIALES EXCLUSIVOS, S.A.

22-27-53
TELS. 22-27-16 APDO. 5910
22-81-39

SAN JOSE, COSTA RICA

AVENIDA 4, CALLE 22
DEL HOSPITAL DE NIÑOS 100 MTS OESTE 200 MTS SUR

Todo lo relacionado con acabados eléctricos y de construcción

DISTRIBUIMOS

CONDUCEN

Todo tipo de conductores eléctricos

INCESA STANDARD

Todo en Loza Sanitaria

GLIDDEN

Pinturas: Toledo, Nova, Domestic, Esmaltes, Brochas, Rodillos.

DURMAN ESQUIVEL

Tubería y Accesorios PVC.

ARMETAL

Cajas Octogonales, Rectangulares, Cuadradas, Gazas EMT.

LUZ Y DECORACION

Lámparas Fluorescentes y Decorativas.

STA - RITE

Bombas de Agua Americanas

CUTLER HAMMER

Servicio General y Servicio Pesado.

TICINO

Apagadores, Tomas, Enchufe TV y Tel, etc.

WESTOMATIC

Tanque agua caliente y presión

SYLVANIA

Tubos fluorescentes, Reflectores, Bombillos

TIERRAS Y HERRAJES

Varillas de Cobre, Pararrayos, Bases para transformador, Abrazaderas, etc.

EAGLE ELECTRIC MFG Co

Cartuchos Renovables y no Renovables, Dimmer, Fotoceldas, Sockets, etc.

3 M

Tapes: Scotchdill, Hyflex, 33, Conectores y Terminales, etc.

Además:

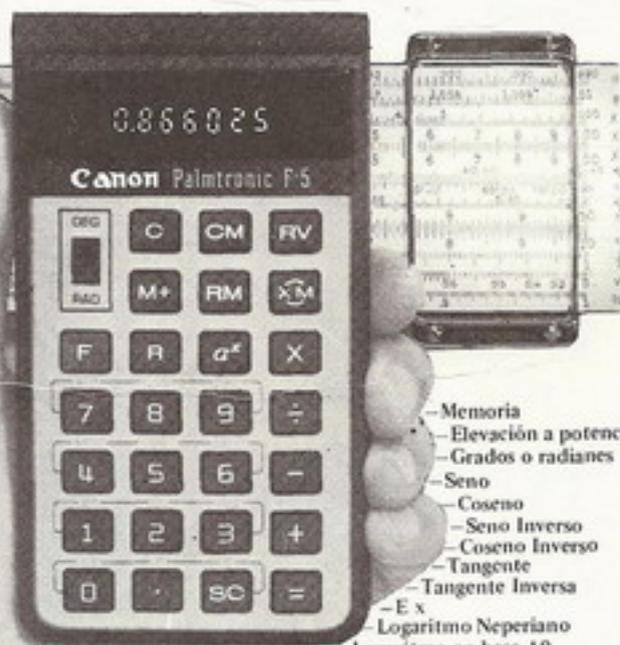
Tubería y Accesorios EMT Cinta Azul, Conduletas y Conectores, Switchs eléctricos, Balastros, Bases para tubo fluorescente, Tape eléctrico, Grapas aislantes, Material eléctrico Royer.

PROMOCION PARA INGENIEROS Y ARQUITECTOS

Canon Palmtronic F-5

ES LA MAQUINA IDEAL PARA LOS PROFESIONALES EN INGENIERIA, ARQUITECTURA, QUIMICA, TOPOGRAFIA, AGRIMENSURA Y EN GENERAL EN TODAS LAS RAMAS DE LA TECNICA.

₡ 1.485



- Memoria
- Elevación a potencia
- Grados o radianes
- Seno
- Coseno
- Seno Inverso
- Coseno Inverso
- Tangente
- Tangente Inversa
- E x
- Logaritmo Neperiano
- Logaritmo en base 10
- Raíz Enésima
- Punto decimal flotante
- Suma, resta, multiplica, divide, factor constante.

NUMEROS MAS
VISIBLES EN
RELACION A
MAQUINAS DE
IGUAL TAMAÑO.

E C
ELECTRON COMERCIAL
S A equipos NIETO S.A.

Tel. 22-67-55 Apdo. 1353
Costado norte de la iglesia del Carmen

REPUESTOS Y SERVICIO PERMANENTE

Las compañías de éxito
copian con

APÉCO
porque
ahorran
tiempo



Apeco es la más rápida:
saca hasta 25 copias por minuto
con solo apretar un botón.

Pida una demostración sin compromiso a

IFSA

5a. Avenida Tel. 23-14-44



Trópico afuera y fresca adentro... con techos Ricalit!

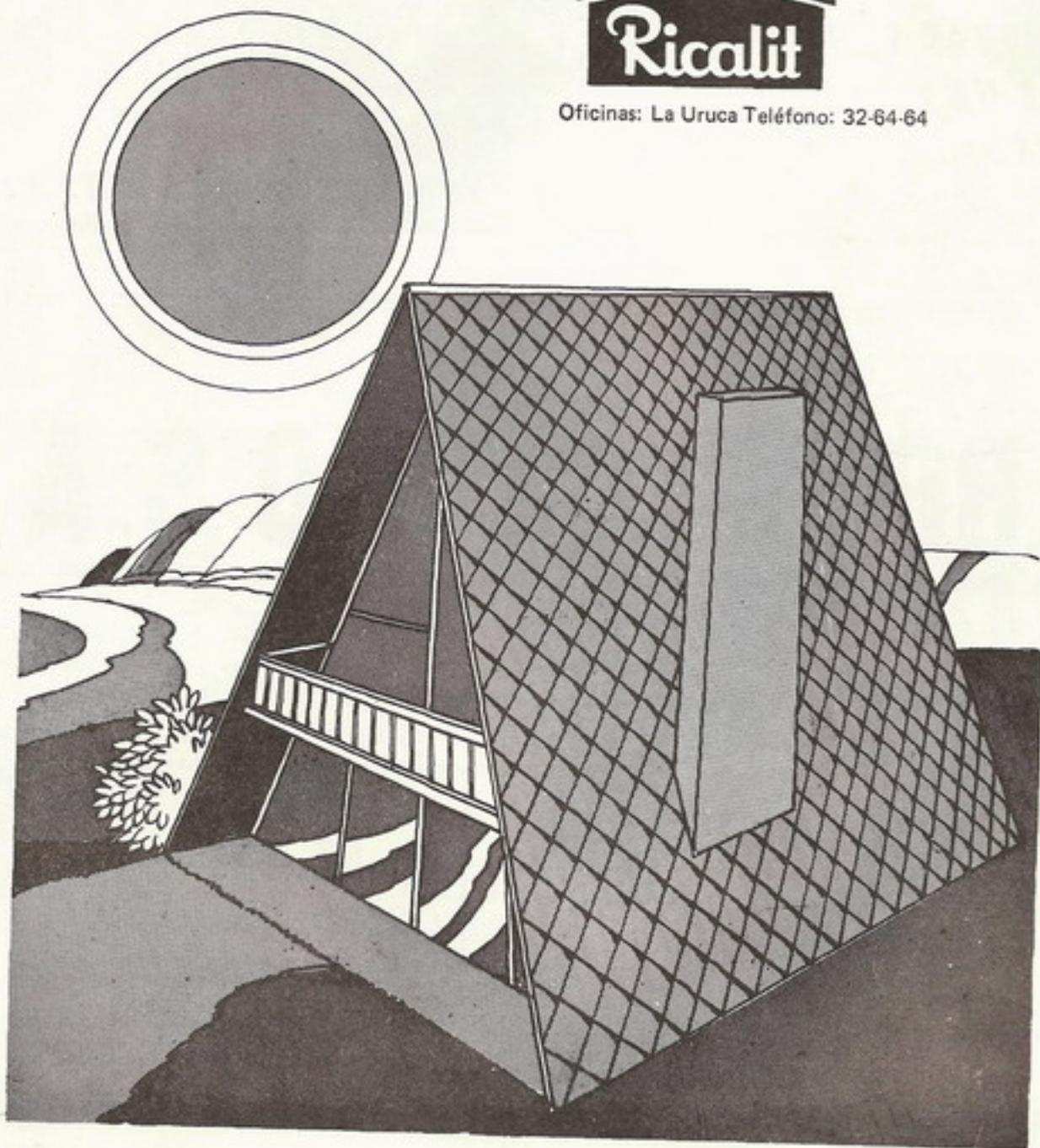
La cualidad aislante de los techos Ricalit evita que el ambiente de su casa sufra cambios extremos de temperatura. Esta es tan sólo una de las cualidades de nuestros techos. Los techos de asbesto-cemento Ricalit no se oxidan, ni se pudren. No los atacan los insectos y roedores. Y le dan gran seguridad, pues son incombustibles.

Escoja el tipo que más le agrade para su casa: RICALIT, TEJALIT, COSTALIT, PIZARRIT Y VIGALIT.

Pregunte sobre nuestros techos, a su ingeniero, arquitecto, constructor o a RICALIT S.A.



Oficinas: La Uruca Teléfono: 32-64-64





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

*CORTINAS TUBULARES
PARA UNA PERFECTA
EXHIBICION DE SU
MERCADERIA*

*LA PROTECCION QUE
USTED NECESITA!*

ABONOS AGRO S.A.

**MATERIALES
DE CONSTRUCCION
EN GENERAL**

TELEFONO
21-67-33
CON 8 TRONCALES
Ap. 2007 San José

la mejor tarjeta para todas
sus necesidades ...

DIVERSIONES

TIENDAS



BOTICAS

HOTELES

RESTAURANTS

MEDICOS

DINERO

LIBRERIAS

RENT - A - CAR

VIAJES

... en COSTA RICA y alrededor del mundo ... MASTER CHARGE.

SOLICITELA HOY MISMO A :

CREDOMATIC DE COSTA RICA S.A.

TELEFONOS : 23-51-43, 23-46-89 APARTADO 2150
SAN JOSE-COSTA RICA

Tendremos mucho gusto en enviarle un agente para que le visite y le de una mayor información sobre las
ventajas de nuestro sistema.

BANCO CENTRAL DE COSTA RICA CONTESTA CONSULTA QUE SOBRE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION LE HIZO EL COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS

Como resultado de la sugerencia planteada a la Junta Directiva General por uno de los señores Directores, se envió nota a la Presidencia Ejecutiva del Banco Central en el sentido de solicitar información a ese organismo sobre lo dispuesto en relación con las regulaciones crediticias impuestas para la industria de la construcción. Por cuanto se tenía entendido que se iba a clasificar en el rubro de "Servicios", lo que afectaría esta rama tan importante de la actividad productiva del país.

Al respecto se recibió respuesta a la inquietud planteada por el Colegio en que se ratifica que la actividad de la construcción se clasifica en el rubro de "Industria". Dado el interés que aparte de lo anterior se manifiesta en algunos otros puntos de la respuesta del Banco Central, la Junta Directiva en su Sesión No. 23-76-60, acordó hacer del conocimiento de los Miembros del Colegio dicha nota, la cual a la letra dice:

"En atención a su carta del 13 de mayo del año en curso, en la cual solicita información acerca de los créditos a la actividad de la construcción nos permitimos, por encargo de la Gerencia de este Banco, manifestarle lo siguiente:

a) Los créditos de los departamentos comerciales, incluyendo los otorgados por las secciones financieras, destinadas a esa actividad (capital de trabajo y compra de equipo para empresas constructoras) se clasifican actualmente, para efectos del Programa Crediticio vigente, en el rubro denominado Industrial

b) En cuanto al tipo de interés que deben pagar los usuarios de tales préstamos, la tasa es del 12o/o anual en los departamentos comerciales de los bancos y del 14o/o en las financieras bancarias. Esta diferencia se debe tanto al origen como al costo de los recursos que utilizan los bancos para sustentar dicho financiamiento.

Sin otro particular, nos suscribimos de usted atentos y seguros servidores,

DEPARTAMENTO MONETARIO

Carlos A. Hernández R.
Sub-Director

CAHR/geec.-

