

620
R

12

mem

12 (1963)

COLEGIO DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS

Nº
12

MARZO

VALIOSA COOPERACION PARA LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS

- ESTRUCTURAS DE ACERO
 - 1) Marcos Rígidos
 - a) Alma Llena
 - b) Alba Abierta
 - 2) Tijerones (Howe-Pratt- y Fink)
 - 3) Tipo Establo
 - 4) Cerchas Tipo McComber
- PURLINGS DE ACERO
- TANQUES ELEVADOS PARA AGUA POTABLE
- TANQUES PARA COMBUSTIBLES
- LAMINAS DE ACERO GALVANIZADO DE TODO GAUGE (Lisas y Corrugadas)
- MALLAS DE ALAMBRE GALVANIZADO
- PUERTAS Y VENTANAS DE ALUMINIO



Al frente de la Industria Centroamericana

San José, Costa Rica

Edificio Solera — Teléfono 2858 - Apartado 4716

JIMENEZ & TANZI, LTDA.

OFRECE A LOS INGENIEROS Y ARQUITECTOS:

- Teodolitos
- Tránsitos
- Niveles
- Jalones
- Cintas
- Libretas de Campo
- Reglas de Cálculo
- Mesas • Lámparas
- Máquinas de Dibujo
- Reglas T • Escuadras
- Escalas Triangulares
- Lapiceros • Cartulinas
- Papel Transparente
- Papel Milimétrico
- Juegos de Dibujo
- Juegos de Rotulación Lepo

De las Marcas **KECO** y **FENNEL**

OZALID Papel y Copias Heliográficas

COPIAS HELIOGRAFICAS

COPIAS FOTOSTATICAS

ENTREGA INMEDIATA A DOMICILIO



JIMENEZ & TANZI, LTDA.

125 varas Norte de la Embajada Americana

TELEFONOS: 2278 — 5884

MAQUINARIA MOTRIZ:

Motores eléctricos trifásicos AEG
Motores eléctricos monofásicos Wagner
Electric
Generadores eléctricos AEG
Motores Diesel MWM y Farymann
Plantas Diesel - Eléctricas
Transformadores monofásicos

Maquinaria p/ elaborar Madera

Tornos DURO
Canteadoras DURO y WACO
Lijadoras DURO
Combinaciones DURO
Sierras circulares DURO
Sierras calar DURO
Sierras cinta DURO

F. REIMERS & Co.

OFRECE
para entrega inmediata:

Materiales de Ferretería:

Ferretería pequeña para
Construcción
Material de instalación
eléctrica
Accesorios cañería
Vidrio para ventana
Pinturas SAPOLIN
Herramientas de mano

Herramientas Eléctricas:

Taladros AEG
Taladros SKIL
Lijadoras SKIL
Caladoras SKIL
Sierra mano SKIL
Ruteros SKIL

Departamento Técnico:

Cojinetes FA G
Muñoneras FAG
y Sealmaster
Poleas aluminio en V
Poleas planas
Fajas en V
Fajas planas
Instrumentos medición

DURMAN - ESQUIVEL, S. A.

OFRECE A LOS CONSTRUCTORES DEL PAIS:



TUBO CONDUIT
PLASTICO P. V. C.

en diámetros de ½" - ¾"
1" - 1¼" - 1½".

TELEFONO: 1403

APARTADO: 1095

DIMACO LTDA.



- * ACCESORIOS
DE CAÑERIA
- * AZULEJOS
CERAMICA
- * LOCETAS
ASFALTICAS
Y ACUSTICAS



PLEYWOOD PINTURA "DOMESTIC"

* CERRAJERIA

* MATERIAL
ELECTRICO

DIMACO LTDA.

Teléfonos: 1654 - 4189

SAN JOSE

—:—
AVENIDA 1°

Apartado: 2923

—
CALLES 9 y 11

Eternit PLACA D (lámina fibrocemento)

USOS

- * CIELOS - RASOS
- * DIVISIONES
- * TABIQUES

CARACTERISTICAS

- * INCOMBUSTIBLE
- * FLEXIBLE
- * RESISTENTE A LA HUMEDAD
- * REPELENTE A LOS INSECTOS

ETERNIT

FABRICA TAMBIEN LAMINAS ACANALADAS,
DECORATIVAS Y SOBRES DE MESA

DISTRIBUYE:

ALBERTO L. ARCE S. A.

Teléfonos 7171 - 4367 — Apartado 296 -:- 150 varas al Norte del Hotel Costa Rica

La mejor compra en

**MATERIALES DE
CONSTRUCCION**

la obtiene usted en



Avenida 3 Calles 10 - 12
Frente al Terminal de Camiones

**Cía. Rodríguez
Solís**



SEÑOR ARQUITECTO:

Aconseje a sus clientes lo más moderno y eficiente en materia de Cocinas: TROPIGAS!

TROPIGAS tiene disponibles variedad de modelos, colores y precios.

La instalación funcional, exige TROPIGAS!



TROPIGAS

EL COMBUSTIBLE ECONOMICO - SEGURO - LIMPIO - Y MUY EFICAZ !



MAS INFORMACION EN:
"ALMACEN TROPIGAS"

EDIFICIO MENDIOLA — AVENIDA CENTRAL
TELEFONOS: 1464 — 3238.

ABONOS AGRO, S. A.

MATERIALES DE CONSTRUCCION EN GENERAL

TELEFONO: 1895 - APARTD: 2007

SAN JOSE

SEÑOR ARQUITECTO

Embellezca sus construcciones usando para pisos nuestro

"PARQUET"

Fíjese en el grueso que tiene. Este detalle le interesa.

PARA CIELOS USE NUESTRO

PARQUESIN

Consúltenos sin compromiso

ASERRADERO Y DEPOSITO DE MADERAS

BARBARA LTDA.

Teléfonos: 5069 - 4970

100 varas Norte de la Iglesia del Carmen

ASFALTO

RC-2

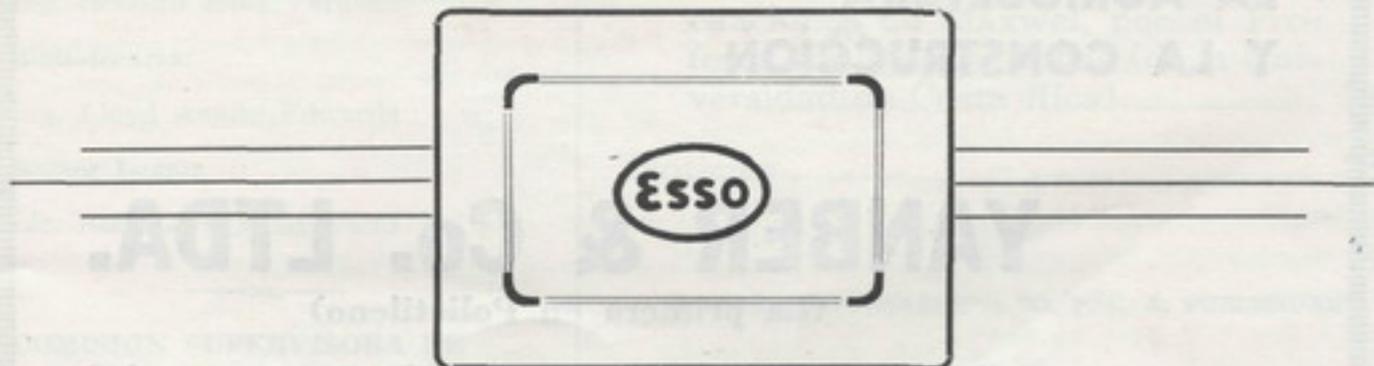
MC-2

Y DE PENETRACION 85/100

**EN CARROS TANQUES O EN TAMBORES
OFRECE EN FORMA EXCLUSIVA**

ESSO STANDARD OIL S. A. LTDA.

TELEFONOS: 2995 - 5851 - 6313



CONSULTE PRECIOS... Y VEA QUE DIFERENCIA!

INDUSTRIA NACIONAL DE CEMENTO S. A.

TELEFONOS: 7203 - 7204 — APARTADO: 1016

Inversión total del proyecto	€ 33,000,000.00	
Capital Social: 144,000 acciones de € 100.00		€ 14,400,000.00
Préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo a 12½ años plazo		€ 18,600,000.00
	€ 33,000,000.00	€ 33,000,000.00

USTED también puede convertirse en socio de esta importante industria nacional.
COMPRA ACCIONES DE LA FABRICA DE CEMENTO HOY MISMO!
Solicite información a nuestro Apartado 1016 o a nuestros teléfonos 7203 - 7204.
Más de tres mil cuatrocientos costarricenses son socios de esta Empresa...

SEA USTED EL 3401 !

**BOLSAS, MANGUERAS
Y LAMINAS
PARA LA INDUSTRIA.
LA AGRICULTURA
Y LA CONSTRUCCION**

YANBER & Co. LTDA.

(La primera en Polietileno)

Calle 12 - AV. 0/1 — TEL. 7340 - AP. 243
SAN JOSE, COSTA RICA

JUNTA DE GOBIERNO
del
"COLEGIO DE INGENIEROS
Y ARQUITECTOS":

Presidentes Honorarios:

Ing. Gastón Bartorelli Falugi
Ing. Hernán Gutiérrez Braum

Presidente:

Ing. Edmundo Kikut Ly

Vice-Presidente:

Arq. Rodrigo Masís Dibiasi

Secretario:

Ing. Manrique Lara Tomás

Pro-Secretario:

Lic. Alfonso Naranjo Coto

Fiscal:

Ing. Hermann Kruse Ramírez

Tesorero:

Ing. Antonio F. Cañas Mora

Vocales:

Ing. Edgar Pardo Castro
Ing. Rodrigo Suárez Mejido
Ing. Rodolfo Silva Vargas

Bibliotecario:

Ing. Lloyd Anglin Edwards

Asesor Legal:

Lic. Rodolfo Yglesias Vieto

—:0:—

COMISION SUPERVISORA DE
LA REVISTA "C.I.A."

Ing. Rodrigo Masís D.
Ing. Rodolfo Silva V.

“ “ C I A ” ”

N° 12. — ENERO - FEBRERO DE 1963

“Organo oficial del Colegio de Ingenieros y Arquitectos
de Costa Rica”.

Dirección:—Calle 1° . Avenida 8
Apartado Postal:— 2346.
Teléfono:— 3097

“CONTENIDO”:

Editorial	10
Ing. don Ricardo Fernández Peralta	11
Miembros del Colegio de Ingenieros de Costa Rica	12
Incorporación de nuevos Miembros al Colegio	14
Planificación y Programación	15
La conservación de la energía y las e- cuaciones de Maxwel, por el Pro- fesor don Manuel Tebas (de la Uni- versidad de Costa Rica)	17
Noticias	28

“EDITOR RESPONSABLE” : “O. P. C. A. PUBLICIDAD”

El Colegio de Ingenieros y Arquitectos, no se responsabiliza por los comentarios y opiniones publicados en esta Revista. Sus artículos pueden reproducirse solamente mencionando el origen de los mismos y la fecha en que fueron publicados.

EDITORIAL

La función pública del Colegio

Algunos colegas se preguntan a menudo por qué el Colegio no toma parte más activa en asuntos de índole social, como un club particular, o en mayores esfuerzos para la ayuda personal a sus miembros, y llegan a pensar que el Colegio no sirve para nada y que ningún beneficio obtienen perteneciendo a él.

Si bien es cierto que esas actividades son beneficiosas y que se deben estimular, al emitir ese juicio pierden de vista que una de sus más importantes obligaciones es la de regular el ejercicio de la profesión dentro de las normas de ética.

Debemos tomar en cuenta que las leyes del país conceden a los colegiados, que son una pequeña minoría, derechos y beneficios que no se otorgan a la mayoría de las personas. Por ejemplo, en nuestro caso, Ingenieros y Arquitectos incorporados son las únicas personas que pueden ejecutar legalmente obras de ingeniería o arquitectura, o planos referentes a sus respectivas profesiones. Asimismo su firma, cuando repalda asuntos de su profesión, tiene valor legal, y ninguna persona que no sea otro incorporado puede decir que está equivocado.

Si la ley concede tantos beneficios a un grupo reducido de personas, debe haber un organismo que regule el ejercicio de la profesión, y ese organismo es el Colegio. Su función es indispensable, porque en la vida profesional puede haber muchos actos que, si bien están reñidos con la buena y honesta práctica, no se pueden castigar por las leyes comunes, o por lo menos sería muy difícil hacerlo. El público que busca nuestros servicios debe estar garantizado de que será tratado con todas las normas de honradez y de seguridad para sus intereses.

Es cierto que nuestro Colegio no ha sido muy activo en ciertos renglones, pero todos sus miembros deben saber que se benefician directamente cuando llena plenamente la función reguladora que le ha sido encomendada, cuando hace esfuerzos por enaltecer la profesión, por mantenerla dentro del más riguroso marco de honestidad, por hacer que nuestras tarifas sean respetadas y por evitar que nuestro campo sea invadido por empíricos.

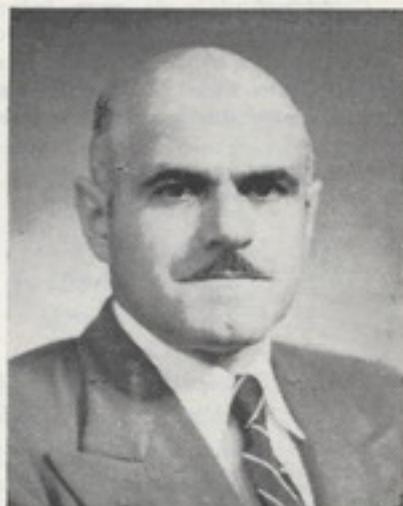
Ing. EDMUNDO KIKUT

Presidente.

Ing. don Ricardo Fernández Peralta

(Semblanza resumida de su actividad profesional)

El Ingeniero Don Ricardo Fernández Peralta, es uno de los más ilustres valores profesionales de Costa Rica. Hijo de un hogar de la vieja sociedad nuestra, donde hicieron conjunción la aristocracia del linaje y la aristocracia del talento, nació Don Ricardo en San José, el 24 de Noviembre de 1897. Hizo sus estudios primarios y de enseñanza media en Colegios locales, graduándose de Bachiller en Humanidades en el Liceo de Costa Rica. Después fue enviado por su padre a Suiza y allá, en el Instituto de "Lemania" adquirió su formación profesional de Ingeniero Civil. Regresó a Costa Rica y su primera actividad fue desempeñar el cargo de "Oficial de Artillería (Instructor de métodos topográficos; levantamiento de planos, mapas y triangulaciones) En el año 1920, realizó los levantamientos geodésicos y topográficos para el mapa de Costa Rica. Posteriormente fue nombrado Profesor de las cátedras de Matemáticas, Astronomía y Topografía en el Liceo de Costa Rica y puede decirse con certeza que muchos de los buenos Ingenieros que ha tenido nuestro país, fueron sus discípulos. Años más tarde, desempeñó cargos de la mayor importancia en el ejercicio de su profesión: Ingeniero Jefe del Ferrocarril al Pacífico; Ingeniero Diseñador de la Sociedad de Ingenieros Contratistas; Ingeniero Jefe de la Municipalidad de San José; Ingeniero Jefe de las Obras de Pavimentación de la Capital; Ministro de Fomento; Secretario de la Facultad de Ingeniería de Costa Rica. Ha construido gran cantidad de edificios importantes en el país y fue distinguido con el nombramiento de Miembro de la Sociedad de Ingenieros del Perú.



Don Ricardo Fernández Peralta

Recordando a los precursores.—

MIEMBROS DEL COLEGIO DE INGENIEROS DE COSTA RICA (1)

Fundado el 3 de julio de 1903

Considerándolo de gran interés por su calidad de documento histórico, publicamos seguidamente la lista de miembros fundadores del Colegio de Ingenieros de Costa Rica, establecido el 3 de Julio de 1903.

El Colegio, originalmente se denominó "Facultad Técnica de la República". Luego "Facultad de Ingeniería de Costa Rica", siguiendo con ese nombre hasta que se re-estableció la Universidad de Costa Rica. Finalmente, se le dio su nombre actual.

LISTA POR ORDEN DE GRADUACION:

1. Joaquín Quesada	Topógrafo	8 febrero 1860
2. Salomón V. Escalante	Topógrafo	18 diciembre 1867
3. Juan Sabino García	Topógrafo	14 febrero 1869
4. José B. Céspedes	Topógrafo	13 diciembre 1871
5. Richard E. Brounger, (inglés)	Civil	11 enero 1876
6. Agustín Gutiérrez Yglesias	Topógrafo	18 enero 1877
7. Daniel González Víquez	Topógrafo	4 marzo 1879
8. Moisés Rodríguez Calvo	Topógrafo	20 abril 1879
9. Carlos Francisco Salazar	Topógrafo	16 agosto 1879
10. Leonidas Carranza Pinto	Topógrafo	22 agosto 1879
11. Eusebio Rodríguez Quesada	Topógrafo	23 agosto 1880
12. Lesmes Jiménez Bonnefil	Civil	9 marzo 1882
13. Manuel V. Dengo Bertora	Mecánico	26 Julio 1882
14. Luis Matamoros Sandoval	Topógrafo	2 mayo 1879
15. John I. de Jongh, (holandés)	Civil	12 diciembre 1882
16. Juan Francisco Echeverría Aguilar	Civil	2 diciembre 1884
17. Emile Challe, (francés)	Civil	17 julio 1885
18. Luis Loría Yglesias	Agrónomo	18 julio 1885
19. Menardo Reyes Quirós	Topógrafo	27 noviembre 1887
20. Enrique Jiménez Núñez	Topógrafo	15 mayo 1888
21. Nicolás Chavarría Mora	Agrónomo	18 agosto 1888
22. Adolfo Cárdenas Hurtado, (nicaragüense)	Civil	23 julio 1889
23. Austregildo Bejarano	Agrónomo	21 agosto 1890
24. Robert S. Hanckel, (inglés)	Civil	1 diciembre 1891
25. George M. Stainforth, (inglés)	Civil	1 diciembre 1891
26. José Amador Uriza, (nicaragüense)	Topógrafo	31 marzo 1892
27. Lucas Fernández Fernández	Mecánico	23 junio 1892
28. Federico Peralta Sancho	Agrónomo	28 junio 1892
29. Ottavio Bullio,, (italiano)	Topógrafo	11 noviembre 1892
30. Frederick Nutter Cox, (inglés)	Topógrafo	6 diciembre 1892
31. Francisco Ortiz Frutos	Topógrafo	27 diciembre 1892
32. Guillermo Echeverría Aguilar	Topógrafo	21 agosto 1893
33. Rómulo Pacheco Cabezas	Topógrafo	5 setiembre 1893
34. Francisco de la Paz	Topógrafo	4 abril 1895
35. Lisímaco Vargas Jara	Topógrafo	17 mayo 1895

35. Francisco de la Paz	Topógrafo	17 mayo 1895
36. Marcial Alpizar Young	Civil	17 junio 1895
37. Virgilio Alvarado Lépiz	Minas	1 noviembre 1895
38. Carlos Yglesias Castro	Topógrafo	17 junio 1896
39. Francisco Alpizar Alpizar	Topógrafo	8 febrero 1897
40. Enrique Pinto Fernández	Electricista	19 julio 1897
41. Manuel Benavides Rodríguez	Topógrafo	27 julio 1897
42. Juan José Araya Cisneros	Topógrafo	2 agosto 1897
43. José María Fernández Morúa	Topógrafo	20 abril 1898
44. William N. Brand, (inglés)	Civil	11 mayo 1898
45. Santos León Herrera	Topógrafo	27 agosto 1898
46. Ricardo Coto Fernández	Agrónomo	13 diciembre 1898
47. Felipe Mayorga Rivas	Civil	14 diciembre 1898
48. Francisco Cordero Quirós	Topógrafo	20 diciembre 1898
49. Pedro Alvarado Calderoni	Topógrafo	14 enero 1899
50. Manuel Alvarado Calderoni	Topógrafo	14 enero 1899
51. Silvestre Solís León	Topógrafo	14 enero 1899
52. Manuel Santos Estrada	Topógrafo	30 enero 1899
53. Jaime Granados Chacón	Topógrafo	10 abril 1899
54. Isidro Valdés Ruano, (guatemalteco)	Topógrafo	10 abril 1899
55. Carlos Johanning Morales,	Topógrafo	27 abril 1899
56. Vittorio Pino, (italiano)	Civil	25 noviembre 1899
57. Abraham Alvarez Saballos, (nicaragüense)	Topógrafo	27 marzo 1900
58. Alberto Calvo Fernández	Topógrafo	15 febrero 1902
59. Ramón M. Picado García	Mecánico	18 junio 1902
60. Leoncio Martínez Monge	Topógrafo	20 octubre 1902

(1) Originalmente se denominó Facultad Técnica de la República, luego, Facultad de Ingeniería de Costa Rica hasta el restablecimiento de la Universidad Nacional.

De los integrantes de la lista, 47 son de nacionalidad costarricense y 13 extranjeros, todos graduados antes de la fundación de la mal llamada Facultad Técnica de la República en el año 1903, en su gran mayoría ya fallecidos salvo cinco miembros, que todavía le hacen honor al actual Colegio de Ingenieros y Arquitectos:

1. Don Lucas Fernández Fernández,
nacido en San José, S.J., 31 julio de 1869.
2. Don Francisco Cordero Quirós,
nacido en Santo Domingo, Heredia, 1º de noviembre de 1879.
3. Don Pedro Alvarado Calderoni,
nacido en Génova, Italia, 25 febrero de 1880.
4. Don Jaime Granados Chacón,
nacido en San Rafael, Cartago, 22 noviembre de 1878.
5. Don Ramón M. Picado García,
nacido en Cartago, Cartago, 16 setiembre de 1876.

Don Lucas Fernández es, pues, el DECANO del COLEGIO con más de 93 años y 70 de graduación. Don Francisco Cordero, reputado médico, 83 y 64; Don Pedro Alvarado, 83 y 64; Don Jaime Granados, 84 y 63; Don Ramón M. Picado, 86 y 60, años de edad y de graduación respectivamente.

Datos del archivo personal del ingeniero Ricardo Fernández Peralta, secretario que fue de la Facultad de Ingeniería de 1917 a 1938.

"INCORPORACION DE NUEVOS MIEMBROS AL COLEGIO DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS".

(Tomado del Informe de la Secretaría)

Poco fructíferas resultaron las gestiones de incorporación de nuevos miembros del Colegio, hechas por la Junta Directiva durante el presente ejercicio. El fracaso de esas gestiones estribó en lo siguiente: Fue nuestro deseo —al principio del período— tratar, a través de conversaciones informales con los egresados en Ingeniería y Arquitectura, que se incorporaran al Colegio. Creímos que esa política de acercamiento, de menor tirantez y de mayor flexibilidad, nos daría un buen resultado; pero no fue así. Ante el fracaso de nuestras gestiones, la Junta Directiva se abocó de lleno al problema y a inicios del tercer trimestre, decidimos continuar la política drástica de las anteriores Juntas Directivas. Fue así como se enviaron numerosas cartas fijando fechas definitivas para incorporarse al Colegio. Se sostuvieron conversaciones con funcionarios y directivos de los Organismos Autónomos, sobre este mismo aspecto del problema y conseguimos una colaboración muy valiosa de parte de todos ellos.

MARIO ALVARADO ABELLA
LLOYD ANGLIN EDWARDS
ALFREDO ARGUEDAS FUENTES
RODRIGO ARREA ESCALANTE
FERNANDO CAÑAS RAWSON
JUAN JOSE FLORES MATAMOROS
MAX GRINSTEIN NAINUDEL
ARMANDO GUTIERREZ GURDIAN
CARLOS A. MENDEZ NAVAS
GUILLERMO ODIO GONZALEZ
ARNOLDO L. RODRIGUEZ BEECHE
CARLOS R. SABORIO ALVARADO
OSCAR ULLOA GONZALEZ

En total, en 1962, se incorporaron 13 nuevos miembros; 9 en Ingeniería Civil, 1 en Arquitectura, 1 en Ingeniería Industrial, 1 en Ingeniería Mecánica y 1 en Ingeniería Eléctrica.

Cuenta ahora el Colegio con **304 MIEMBROS**, distribuidos así:

243 Ingenieros Civiles; 2 Ingenieros de

Así las cosas, aunque tardamente, la Junta Directiva tomó el acuerdo de proceder judicialmente contra las personas rebeldes, a quienes se les había concedido el plazo y no lo aprovecharon.

También se dispuso —como política general— conceder un plazo improrrogable para incorporarse, al 30 de julio de 1963, a la mayor parte de los egresados a que hago referencia, y se dieron instrucciones terminantes al Asesor Legal del Colegio para que proceda a reconvenir enérgicamente a todas las personas que no se han servido contestar las notas de la Fiscalía.

A los egresados en Ingeniería de la Universidad de Costa Rica, del curso de 1961, se les envió una atenta carta solicitándoles que fijen la fecha probable de su incorporación, para tomar las providencias indispensables en ese sentido.

Con mucho placer comunico el nombre de las personas que ingresaron este año al Colegio, ellos son:

Ingeniero Civil.
Ingeniero Civil.
Arquitecto.
Ingeniero Civil.
Ingeniero Civil.
Ingeniero Civil.
Ingeniero Civil.
Ingeniero Eléctrico.
Ingeniero Civil.
Ingeniero Civil.
Ingeniero Industrial.
Ingeniero Mecánico.
Ingeniero Civil.

Minas; 21 Arquitectos; 8 Ingenieros Eléctricos; 3 Ingenieros Mecánicos y 27 Topógrafos.

DEFUNCIONES: Ha tenido el Colegio la honda pena de ver partir para siempre a los muy estimables compañeros: DON LUIS GONZALEZ GONZALEZ y DON PORFIRIO ALVAREZ GONZALEZ.

PLANIFICACION Y PROGRAMACION (1)

Ing. Carlos Espinach Escalante

PLANIFICACION

En forma muy general, se ha definido la planificación como el proceso mediante el cual se disminuye o elimina lo arbitrario e imprevisible en el desarrollo de las situaciones.

Planificación administrativa u operativa

Puede definirse como "el proceso administrativo de escoger y realizar los mejores métodos para satisfacer las determinaciones políticas y lograr los objetivos". (1).

Planificación Vial

Este tipo de planificación, se incluye como parte de la planificación física o territorial y podría definirse como: el proceso de investigación, estudio y ordenamiento, para establecer en un país, las redes de carreteras y caminos, las prioridades de construcción y mantenimiento y los medios financieros y ejecutivos que se requieren para proveer las vías de transporte, que demanda el progreso económico y social del país.

Planificación vial en Costa Rica

Con la anuencia de la Dirección, voy a presentar los esfuerzos realizados en materia de planificación vial en Costa Rica. He creído que, dada la similitud de problemas en toda el área centroamericana, el estudio de las dificultades encontradas, de los errores cometidos y de los éxitos alcanzados en Costa Rica, resulta de mayor valor para los propósitos de este Seminario, que la simple presentación de los métodos usuales en países de alto grado de desarrollo económico.

Necesidad de planificación

Inicialmente resulta indispensable la existencia de un sentimiento nacional, sobre la necesidad de planificación. El propósito de planificación se inició en Costa Rica, como es lo usual, a partir de un proceso político, con el advenimiento de un nuevo gobierno. Sin embargo, la idea de planificar en ámbito nacional, encuentra siempre la repulsa de quienes confunden la elección de los objetivos de un gobierno, con el proceso para lograrlos. Evidentemente, si el país es una democracia, los objetivos y el planeamiento para alcanzarlos, serán democráticos.

También es de tomarse en cuenta que la planificación pone en evidencia los problemas de tenencia inconveniente de la tierra, distribución inadecuada del ingreso nacional, bajos ingresos familiares y en fin, traduce a cifras y argumentos incuestionables, toda la injusticia social reinante. Es, por lo tanto, de esperar la oposición de los círculos interesados en mantener privilegios, los cuales mediante la prensa que les es adicta, combaten la planificación alegando "burocracia inútil", "intervencionismo estatal", "planes soviéticos", etc.

La oposición llegó, en nuestro medio, a convertir la palabra planificación en un verdadero tabú, que hizo desistir al nuevo gobierno, de la creación de la Oficina Central de Planificación proyectada. En su lugar, con ayuda, y en la Universidad Nacional, se creó una oficina con el nombre de "Proyecto de Investigación del Desarrollo Económico".

En varios ministerios, mediante un acto administrativo simple, que pasó desapercibido, se crearon Departamentos de Planificación. Fue así como nació el Departamento de Planificación de Obras Públicas.

(1) Wilburg Jiménez, Planificación Operativa o Caos Nacional, p. 12.

RELACIONES PUBLICAS

Sería ilógico, hablar de la reacción que la idea de planificación administrativa en el Estado, provoca, sin hacer referencia al valor y necesidad de relaciones públicas adecuadas. El trabajo de planificación se presta especialmente a esa actividad. No es cierto que deba existir pugna entre los planes técnicos o científicos y la política bien entendida; flexibilidad adecuada y relaciones públicas, pueden aunar pareceres y esfuerzos. La planificación democrática, supone mayor beneficio nacional, es decir, beneficio del mayor número; su acción se ejerce en la oportunidad y ubicación más conveniente y al menor costo posible compatible con la función que se propone lograr. Estas condiciones son a la vez políticamente atrayentes, son la razón misma de existencia del gobierno democrático, circunstancia ésta que debe aprovecharse al máximo.

Volviendo al ejemplo costarricense, conforme fue creciendo la información y los planes en Obras Públicas, fueron haciéndose más fáciles las relaciones de esa dependencia con el público y con los otros poderes, además se publicaron folletos, se montaron exposiciones y se utilizó la prensa como medios de explicar al público los propósitos de la planificación. Hoy es evidente, a pesar de los cambios que produce la alternabilidad en el Poder, que la idea de planificación ha ganado muchísimo terreno.

ADIESTRAMIENTO DE PERSONAL

Para organizar debidamente el Departamento de Planificación de Obras Públicas, fue necesario en primer término, proceder a adiestrar personal.

Mediante contrato con el Servicio Civil y aprovechando becas, se han logrado hasta la fecha los siguientes cursos de adiestramiento:

- a) Planificación de Obras Públicas para jefes de departamento. Puerto Rico.
- b) Administración de Carreteras para jefes de departamento. Estados Unidos.

c) Construcción de puentes para jefes de departamento. Estados Unidos.

d) Ingeniería de tránsito. Puerto Rico.

e) Estudios Fotogramétricos. Estados Unidos.

f) Elaboración y fiscalización de contratos para carreteras. Estados Unidos.

g) Contabilidad de costos. Estados Unidos.

h) Control y mantenimiento de equipos. Estados Unidos.

i) Administración de personal. Puerto Rico y Estados Unidos.

j) Suministros. Estados Unidos.

k) Caminos vecinales. Estados Unidos.

l) Economía y transporte. Estados Unidos.

Todo el adiestramiento se realizó en servicio, procurando dar primero adiestramiento a los funcionarios en las oficinas del propio Ministerio, antes de su envío, con disfrute de una beca, al exterior; se obtiene así que el becado tenga mejor criterio de selección, dentro de la liberalidad con que se otorgan las becas. El contrato con la Dirección General del Servicio Civil obliga al funcionario, que hace uso de una beca para adiestramiento, a prestar servicio en la administración pública por el doble del tiempo que ha estado en adiestramiento; esta circunstancia, unida a la estabilidad y salario adecuado implantados por el régimen de servicio civil, ha dado por resultado que prácticamente la totalidad de los funcionarios que han recibido adiestramiento, estén todavía sirviendo a la administración pública.

Otra medida conveniente es permitir el uso de información y trabajo de oficina para la preparación de tesis de grado, a los egresados de la Escuela de Ingeniería que laboran en Obras Públicas.

CLASIFICACION DE CARRETERAS

Simultáneamente a la elaboración de inventarios físicos, que luego estudiaremos, es conveniente establecer una clasificación provisional de las redes de carreteras del país, haciendo uso de los mapas existentes, de las

(Pasa a la pág. 21)

“LA CONSERVACION DE LA ENERGIA Y LAS ECUACIONES DE MAXWELL”

Por MANUEL TEBAS PEIRO

Profesor de Físico-Matemáticas de la Universidad de Costa Rica

Es corriente en los cursos de Electromagnetismo en nuestras Facultades el definir el campo electromagnético como el dominio de cuatro vectores, \vec{E} , \vec{B} , \vec{D} y \vec{H} , funciones continuas y con derivadas sucesivas continuas respecto de la posición y del tiempo.

Los cuatro vectores mencionados,—que como es sabido, se les conoce respectivamente con los nombres de “intensidad del campo eléctrico”, “inducción magnética”, “inducción eléctrica” y “excitación magnética”—tienen por dimensiones en el sistema Giorgi racionalizado (a) las expresadas abajo:

$$[E] = \frac{\text{newton}}{Q} \quad [B] = \frac{\text{newton S}}{Q M} \quad [D] = \frac{Q}{M^2} \quad [H] = \frac{Q}{M S}$$

Estando relacionados entre sí por los llamados postulados de Maxwell. Estos son:

$$\begin{aligned} \text{Rot } \vec{E} + \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} &= \vec{0} & \text{Rot } \vec{H} - \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} &= \vec{J} \\ \text{div } \vec{B} &= 0 & \text{div } \vec{D} &= P \end{aligned}$$

Siendo P y J respectivamente, la densidad de carga y el vector densidad de corriente, estando éste último relacionado con la intensidad de corriente “ i ” por la expresión:

$$i = \iint_{\delta} \vec{J} \cdot d\vec{\delta} \quad \text{Teniendo pues por dimensiones:} \quad [J] = \frac{\text{ampere}}{M^2} = \frac{Q}{M^2 \cdot S}$$

El problema que nos planteamos es el de demostrar que un campo electromagnético definido como más arriba lo hemos hecho, está unívocamente determinado si fijamos unas condiciones iniciales y unas condiciones de contorno sobre los límites de la región en la que consideramos definido dicho campo electromagnético.

La pauta a seguir, como tantas otras veces nos la da la Mecánica, pues el principio de conservación de la energía no sólo tiene una gran importancia desde un punto de vista físico, sino también matemático, pues constituye una integral primera de las ecuaciones del movimiento. Una forma matemática adecuada nos ayudará a resolver el problema de la unidad de las soluciones de las ecuaciones o postulados de Maxwell con ciertas condiciones prefijadas de antemano.

De los postulados de Maxwell, sabido es que pueden inferirse todas las consecuencias del campo electromagnético. Un teorema de la teoría del campo electromagnético, conocido con el nombre de teorema de Pointyng-Umov en forma integral—que no es otra cosa que la ley de conservación de la energía—servirá de lema a nuestro propósito.

Multiplicando escalarmente la expresión del primer postulado de Maxwell por $-\vec{H}$ y la segunda por \vec{E} , se tiene después de sumar miembro a miembro:

$$-\vec{H} \cdot \text{rot } \vec{E} + \vec{E} \cdot \text{rot } \vec{H} - \vec{H} \cdot \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} - \vec{E} \cdot \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} = \vec{J} \cdot \vec{E}$$

o bien:

$$\underbrace{\vec{E} \cdot \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}}_{\partial t} + \underbrace{\vec{H} \cdot \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}}_{\partial t} + \vec{J} \cdot \vec{E} = \vec{E} \cdot \text{rot } \vec{H} - \vec{H} \cdot \text{rot } \vec{E}$$

En los cursos de cálculo vectorial, en base cartesiana ortogonal tridimensional, se estudia que:

$$\text{div } (\vec{E} \wedge \vec{H}) = \vec{H} \cdot \text{rot } \vec{E} - \vec{E} \cdot \text{rot } \vec{H}$$

por tanto:

$$\underbrace{\vec{E} \cdot \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}}_{\partial t} + \underbrace{\vec{H} \cdot \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}}_{\partial t} + \vec{J} \cdot \vec{E} = - \text{div } (\vec{E} \wedge \vec{H})$$

(a)—“Las unidades básicas en este sistema son el metro (M), el Kilogramo masa (Kg), el segundo (S) y la carga eléctrica (Q). El sistema Giorgi racionalizado es el recomendado por la Unión Internacional de Física pura y aplicada.

Al vector $\vec{E} \times \vec{H} = \vec{S}$ le llamaremos vector de Pointyng-Umov, resultando:

$$\vec{E} \cdot \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} + \vec{H} \cdot \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} + \vec{J} \cdot \vec{E} + \text{div } \vec{S} = 0 \quad [1]$$

que constituye el teorema de Pointyng-Umov en forma diferencial.

Estudiemos las dimensiones de cada uno de los sumandos que intervienen en [1]

$$\left[\vec{E} \cdot \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right] = \frac{\text{newton}}{\text{Q}} \cdot \frac{\text{joule}}{\text{M}^2 \text{S}} = \frac{\text{joule}}{\text{M}^2 \text{S}} = \text{energía por unidad de volumen y de tiempo}$$

$$\left[\vec{H} \cdot \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \right] = \frac{\text{Q}}{\text{MS}} \cdot \frac{\text{newton}}{\text{Q}} \cdot \frac{\text{S}}{\text{M}} \cdot \frac{1}{\text{S}} = \frac{\text{joule}}{\text{M}^2 \text{S}} = \text{energía por unidad de volumen y de tiempo}$$

$$[\vec{J} \cdot \vec{E}] = \frac{\text{Q}}{\text{M}^2 \text{S}} \cdot \frac{\text{newton}}{\text{Q}} = \frac{\text{joule}}{\text{M}^2 \text{S}} = \text{energía por unidad de volumen y de tiempo}$$

Por tanto, las dimensiones de $\text{div } \vec{S}$ también serán las de una energía por unidad de volumen y de tiempo. Es inmediato ver que:

$$[\vec{S}] = \text{energía por unidad de área y de tiempo.}$$

Al sumando $\vec{J} \cdot \vec{E} = \vec{W}_j$ de [1] se le conoce con el nombre de "Efecto Joule" y la expresión:

$$\vec{W} = \frac{1}{2} (\vec{H} \cdot \vec{B} + \vec{E} \cdot \vec{D}) \quad (2)$$

cuya derivada respecto al tiempo, en un medio isótropo y homogéneo (b) coincide con los dos primeros sumandos de (1) se conoce con el nombre de densidad de energía del campo electromagnético, estando, como es obvio, localizada dicha energía en el espacio. La expresión (2) nos da, pues, la cantidad de energía por unidad de volumen que existe en cada punto del espacio.

El teorema de Pointyng-Umov, con la nomenclatura introducida se transforma en:

$$\frac{\partial \vec{W}}{\partial t} + \vec{W}_j + \text{div } \vec{S} = 0$$

que, en un volumen "V" cerrado, simplemente conexo, limitado por una superficie orientable "O", aplicando el teorema de Gauss, se convierte en:

$$\iiint_V \frac{\partial \vec{W}}{\partial t} d\tau + \iiint_V \vec{W}_j \cdot d\tau + \iint_O \vec{S} \cdot \vec{d}\sigma = 0$$

y que por las condiciones de W se puede escribir:

$$\frac{\partial}{\partial t} \iiint_V \vec{W} \cdot d\tau + \iiint_V \vec{W}_j \cdot d\tau + \iint_O \vec{S} \cdot \vec{d}\sigma = 0$$

o bien:

$$\iint_O \vec{S} \cdot \vec{d}\sigma = - \left[\frac{\partial}{\partial t} \iiint_V \vec{W} \cdot d\tau + \iiint_V \vec{W}_j \cdot d\tau \right] \quad (3)$$

que nos pone de manifiesto como el flujo de \vec{S} a través de la superficie que limita el volumen considerado nos mide la variación de energía que, por "efecto Joule" y por la presencia del campo electromagnético, ocurre en su interior. La fórmula (3) constituye el teorema de Pointyng-Umov que utilizaremos en el problema planteado al inicio de este artículo.

(b) — "Se llama así aquel en que $\vec{D} = \epsilon \vec{E}$ y $\vec{B} = \mu \vec{H}$. Si ϵ y μ son además constantes el medio isótropo se dice homogéneo. Aunque aquí nos limitemos a estos medios, el resultado es general".

Supongamos el medio homogéneo e isotrópico. Si \vec{E}_0 y \vec{H}_0 representan una solución, en el instante $t=0$, de los postulados de Maxwell, los correspondientes valores de \vec{D} , \vec{B} , y \vec{J} serán $\epsilon\vec{E}_0$, $\mu\vec{H}_0$ y $\gamma\vec{E}$ (ϵ =constante dieléctrica, μ =permeabilidad magnética y γ =conductividad del medio). Cualquier otra solución \vec{E}_1 y \vec{H}_1 con la única condición de que sobre el contorno de la región en la que está definido el campo electromagnético se verifique una cualquiera de las dos proposiciones siguientes:

$$\begin{aligned} \vec{E} \text{ ot} &= \vec{E}_{1t} && \text{sobre } \varnothing \\ \vec{H} \text{ ot} &= \vec{H}_{1t} && \text{sobre } \varnothing \end{aligned}$$

(Que significan respectivamente, la igualdad de las componentes tangenciales del campo eléctrico y magnético sobre la superficie que limita al campo electromagnético), el teorema de "Pointyng-Umov nos conduce a demostrar la identidad de \vec{E}_0 y \vec{E}_1 , de \vec{H}_0 y \vec{H}_1 en todo el dominio del campo electromagnético.

Para demostrar dicha identidad consideramos en cada punto del campo electromagnético las funciones \vec{E} y \vec{H} definidas por:

$$\vec{E} = \vec{E}_0 - \vec{E}_1 \quad \text{y} \quad \vec{H} = \vec{H}_0 - \vec{H}_1$$

Desde luego \vec{E} y \vec{H} son también soluciones de las ecuaciones de Maxwell, pues, por hipótesis,

$$\begin{aligned} \text{rot } \vec{E}_0 + \frac{\partial \vec{B}_0}{\partial t} &= \vec{0} && \text{rot } \vec{E}_1 + \frac{\partial \vec{B}_1}{\partial t} = \vec{0} \\ \text{rot } \vec{H}_0 - \frac{\partial \vec{D}_0}{\partial t} &= \vec{J}_0 && \text{rot } \vec{H}_1 - \frac{\partial \vec{D}_1}{\partial t} = \vec{J}_1 \end{aligned}$$

Y por tanto:

$$\begin{aligned} \text{rot } \vec{E}_0 - \text{rot } \vec{E}_1 + \frac{\partial \vec{B}_0}{\partial t} - \frac{\partial \vec{B}_1}{\partial t} &= \vec{0} \\ \text{rot } \vec{H}_0 - \text{rot } \vec{H}_1 + \frac{\partial \vec{D}_1}{\partial t} - \frac{\partial \vec{D}_0}{\partial t} &= \vec{J}_0 - \vec{J}_1 \end{aligned}$$

Es decir:

$$\text{rot } (\vec{E}_0 - \vec{E}_1) + \frac{\partial}{\partial t} (\vec{B}_0 - \vec{B}_1) = \vec{0}$$

$$\text{rot } (\vec{H}_0 - \vec{H}_1) - \frac{\partial}{\partial t} (\vec{D}_0 - \vec{D}_1) = \vec{J}_0 - \vec{J}_1$$

Y, de la definición \vec{E} y \vec{H} ,

$$\begin{aligned} \text{rot } \vec{E} + \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} &= \vec{0} \\ \text{rot } \vec{H} - \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} &= \vec{J} \end{aligned}$$

Por tanto, las funciones \vec{E} y \vec{H} son también soluciones de las ecuaciones de Maxwell y se les puede aplicar formalmente el teorema de Pointyng-Umov. Si \vec{W} , \vec{W}_j y \vec{S} , respectivamente, representan la energía electromagnética, el efecto Joule y el vector de Pointyng-Umov para las funciones \vec{E} y \vec{H} , se tiene:

$$\iiint_{\varnothing} \vec{S} \cdot \vec{d}\varnothing = - \iiint_{\varnothing} \vec{W}_j \cdot \vec{d}_z - \frac{\partial}{\partial t} \iiint_{\varnothing} \vec{W} \cdot \vec{d}_z$$

Pero,
$$\vec{S} = \vec{E} \wedge \vec{H}.$$

Y sobre \mathcal{O}

$$\begin{aligned} \vec{E} &= \vec{E}_o - \vec{E}_i = \vec{E}_{ot} + \vec{E}_{on} - \vec{E}_{it} - \vec{E}_{in} \\ \vec{H} &= \vec{H}_o - \vec{H}_i = \vec{H}_{ot} + \vec{H}_{on} - \vec{H}_{it} - \vec{H}_{in} \end{aligned} \quad (c)$$

Y eligiendo, por ejemplo, la primera condición sobre el contorno, se transforman en:

$$\begin{aligned} \vec{E} &= \vec{E}_{on} - \vec{E}_{in} = \vec{E}_n \\ \vec{H} &= \vec{H}_t + \vec{H}_n \end{aligned}$$

Y por tanto el vector de Pointyng-Umov en el contorno de la región limitada por el campo electromagnético, será:

$$\begin{aligned} \vec{S} &= \vec{E}_n \wedge (\vec{H}_t + \vec{H}_n) \\ \vec{S} &= \vec{E}_n \wedge \vec{H}_t + \vec{E}_n \wedge \vec{H}_n = \vec{E}_n \wedge \vec{H}_t. \end{aligned}$$

Y por la ortogonalidad de \vec{E}_n y \vec{H}_t , resulta un vector de módulo $E_n \cdot H_t$ contenido en el plano tangente \mathcal{O} en el punto en cuestión. El flujo de \vec{S} a través de \mathcal{O} será, pues, nulo y en nuestro caso, el teorema de Pointyng-Umov se convierte en:

$$\frac{\partial}{\partial t} \iiint_{\mathcal{Z}} \mathcal{W} \, d\mathcal{Z} = - \iiint_{\mathcal{Z}} \mathcal{W}_j \, d\mathcal{Z}$$

E integrando respecto de t , se tiene:

$$\iiint_{\mathcal{Z}} \mathcal{W} \, d\mathcal{Z} \Big|_0^t = - \int_0^t dt \left(\iiint_{\mathcal{Z}} \mathcal{W}_j \, d\mathcal{Z} \right)$$

Pero tanto \mathcal{W} como \mathcal{W}_j son formas cuadráticas positivas, ya que,

$$\begin{aligned} \mathcal{W} &= \frac{1}{2} (\epsilon E^2 + \mu H^2) \\ \mathcal{W}_j &= \rho E^2 \end{aligned}$$

Y de aquí que el primer miembro se anule para $t=0$ ya que $\vec{E}_o = \vec{E}_i$ y $\vec{H}_o = \vec{H}_i$, y para el instante t , $\mathcal{W} > 0$ y por tanto:

$$\iiint_{\mathcal{Z}} \mathcal{W} \, d\mathcal{Z}$$

será no negativa mientras que el segundo miembro, la integral es no positiva. De aquí que la igualdad:

$$\iiint_{\mathcal{Z}} \mathcal{W} \, d\mathcal{Z} \Big|_0^t = - \int_0^t dt \left(\iiint_{\mathcal{Z}} \mathcal{W}_j \, d\mathcal{Z} \right)$$

se verifique para cualquier valor de $t > 0$, únicamente si,

$$\vec{E} = 0 \quad \text{y} \quad \vec{H} = 0$$

Es decir,

$$\vec{E}_o = \vec{E}_i \quad \text{y} \quad \vec{H}_o = \vec{H}_i$$

Que es lo que deseábamos probar.

Añadiremos por último que, los resultados anteriores, aunque obtenidos en un medio homogéneo e isótropo de dimensiones finitas, son susceptibles de generalización a medios anisótropos y de dimensiones infinitas.

(c)—"El subíndice N indica la correspondiente componente normal".

PLANIFICACION . . .

(Viene de la pág. 16)

estadísticas disponibles y del conocimiento del país que caracteriza a los funcionarios de Obras Públicas.

La clasificación usada en Costa Rica, es como sigue:

a) Red de carreteras nacionales (2)

Serán consideradas como carreteras de la red nacional, las que llenen uno o más de los siguientes requisitos:

- 1) Unir a Costa Rica con un país vecino.
- 2) Conectar dos o más ciudades que tengan una población mínima en el último censo de 5000 habitantes.
- 3) Conectar una ciudad de 5000 habitantes o más, con una carretera nacional, puerto aéreo o marítimo o con una red ferroviaria.
- 4) Conectar un centro turístico o una región agrícola o industrial de importancia, con una carretera nacional.

b) Red de carreteras regionales

"Son carreteras regionales todas aquellas que sirven exclusivamente a una región determinada o provincia; entre ellas se consideran las que conectan ciudades de 2000 habitantes con una carretera nacional o regional, puerto aéreo o marítimo o con un ferrocarril".

Caminos vecinales

"Son todos aquellos caminos públicos no incluidos en los grupos anteriores".

NUMERACION DE RUTAS Y SEÑALAMIENTO DE KILOMETRAJE

Otra medida inicial conveniente, es establecer un sistema de numeración de rutas en cada red y proceder al amojonamiento por kilómetros, por lo menos de la red nacional.

El sistema de numeración de rutas adoptado es el siguiente: (3)

"Para efectos de la presente clasificación se considera el país dividido en dos secciones por una línea imaginaria que une la intersección del meridiano 83° 30' y el paralelo 10° 30' con la del meridiano 84° 30' y el paralelo 9° 30'.

Esta línea pasa por la ciudad de San José y es perpendicular a la dirección aproximada de la carretera interamericana".

Carreteras nacionales

Se designan las rutas de esta red con los números 1 a 99, usando los números impares para las carreteras situadas al Noroeste de la línea imaginaria descrita y los números pares para las situadas al Sureste de la misma.

Carreteras regionales

Se numeran de 100 a 199 las carreteras regionales situadas al Noroeste de la línea descrita y de 200 a 299 las situadas al Sureste de la misma.

Caminos vecinales

Se numeran los caminos vecinales de 300 a 999, usando las centenas impares para los caminos de las provincias situadas al Noroeste de la ciudad de San José, incluyendo la provincia de San José y las centenas pares para los caminos situados en provincias al Sureste de San José en la forma siguiente:

Provincia de San José	301 - 399
Provincia de Heredia	501 - 599
Provincia de Alajuela	701 - 799
Provincia de Guanacaste	901 - 999
Provincia de Cartago	401 - 499
Provincia de Limón	601 - 699
Provincia de Puntarenas	801 - 899

(3) Universidad de Costa Rica. Tesis de Grado: Ings. Edgar Corrales y Alfredo Serrano, 1958.

(2 Ministerio de Obras Públicas - Plan Vial, pág. 4.

La clasificación ha demostrado ser práctica y tiene la ventaja de que da información sobre la situación geográfica de cada ruta y tipo de red a que pertenece.

El amojonamiento de las carreteras facilita la labor de inventario evitando acumulación de errores.

INVESTIGACION

El trabajo de investigación es la base de toda planificación. En nuestro medio se inició con los inventarios físicos de carreteras y puentes y la determinación de volúmenes de tránsito. Se inicia por supuesto, en la red nacional.

La recolección de datos comprende los siguientes aspectos:

a) Características geométricas

El inventario inicial se limita a las características geométricas, se lleva a cabo dividiendo las rutas en "Secciones de control" de longitud máxima de 10 Km. y delimitadas por cambios radicales en las condiciones geométricas, límites de ciudades (entrada y salida), entronques importantes, etc. La cuadrilla a usar es mínima, consta de un jefe de cuadrilla con su ayudante y un conductor de vehículo; el equipo necesario es el siguiente:

- 1) Vehículos equipados con un odómetro especial, debidamente controlado;
- 2) Cinta, escuadra y regla graduada;
- 3) Mapas de la región;
- 4) Cámara fotográfica;
- 5) Varios (papelería, indicador de presión, etc.).

Los datos que deben obtenerse son los siguientes:

Lecturas del odómetro; derecho de vía; ancho de pavimento; espaldones; tipo y condición del pavimento, condición general del drenaje longitudinal; detalles del drenaje transversal y localización de los puentes; restricciones, límites de poblaciones; cruces

de ferrocarril, etc. La información se lleva en formulario especial que luego se utilizará para la elaboración de "diagramas de línea recta" y se archivarán para consultas sobre información adicional.

b) Inventario de puentes

Esta es una labor que debe realizarse por una cuadrilla especializada; se usan formularios muy completos. En resumen, se deben obtener los siguientes datos:

Accesos: Alineamiento, pendiente, visibilidad.

Cauce: Area transversal, marcas de avenidas, etc.

Subestructura: Tipo, medidas, condiciones.

Superestructura: Tipo, medidas, condiciones.

Además se incluye toda la información general, tal como: localización, nombre del río, año de construcción del puente; carga de seguridad (si está indicada) diagramas y fotografías. En la oficina los formularios de campo se utilizan para elaborar tarjetas para cada ruta, que no sólo resumen convenientemente los datos de campo, sino que permiten rápidamente establecer las limitaciones por carga, ancho de calzada y altura libre que pueden encontrarse en los puentes de una ruta en estudio.

c) Volumen de tránsito

La determinación de los volúmenes de tránsito, su clasificación y la elaboración de mapas de flujo, constituye una labor básica, para los estudios posteriores de necesidades, elaboración de planes, prioridades, etc. En realidad este trabajo fue el que en mayor grado, aclaró situaciones y permitió orientar una política definida en materia de carreteras en Costa Rica. La determinación del tránsito promedio diario (TPD) se refiere al promedio anual y se lleva a cabo con contadores neumáticos y manuales.

Los contadores neumáticos son de tres tipos: acumulativos, de período y de registro horario. Los primeros acumulan el con-

teo mientras están en servicio; los segundos marcan únicamente el volumen de tránsito que pasa la estación durante un período de tiempo determinado, es decir, pueden regularse para marcar sólo durante determinada hora del día; los contadores de registro horario, registran en una cinta de papel los totales horarios en períodos de 15 minutos volviendo automáticamente a ceros cada hora.

Como la labor de determinación de TPD en cada sección de control, de todas las rutas, sería laboriosísimo y de muy alto costo, se usan estaciones permanentes en sitios representativos de una región y sólo se hacen determinaciones de corta duración (dos semanas generalmente) en las estaciones no permanentes, los datos se corrigen conforme a las tendencias indicadas en las estaciones permanentes.

Los conteos manuales se utilizan para la determinación de volúmenes de tránsito diario y para clasificación de vehículos. El conteo manual se hace generalmente en dos días laborables en cada estación elegida y la clasificación se efectúa según el peso y la función, en vehículos livianos y pesados y en vehículos de carga y de pasajeros respectivamente.

Toda la información de campo se lleva a formularios especiales. Los volúmenes de tránsito se separan en semanales, mensuales y anuales.

Los diagramas de línea recta, ya mencionados, incluyen una representación gráfica del flujo de tránsito.

d) Curvatura, pendiente y visibilidad

Otros datos de mucho valor para el inventario, son las deficiencias por curvatura, pendiente y visibilidad.

Curvatura: Para la determinación rápida de curvatura, se usa un vehículo equipado con odómetro y giroscopio direccional. Determinados por apreciación visual el P.C. y P.T. de una curva, se anotan los azimut de las tangentes dadas por el giroscopio y se mide el largo de curva con el odómetro. Con

estos datos se determina en la oficina el radio de curvatura.

Pendientes: Un vehículo con odómetro y eclímetro es quizás, el medio más práctico para medir y determinar pendientes. No se miden todas las pendientes, sino únicamente aquéllas que excedan pendientes de 3, 5 o 7%, dependiendo de la clase de carretera que se está inventariando. El trabajo no requiere mayor explicación; el eclímetro da la pendiente en % y el odómetro mide la longitud de la misma.

Visibilidad: Para los inventarios de carreteras se usa la "visibilidad de parada". La distancia mínima aceptable de visibilidad de parada, depende de la velocidad de diseño de la carretera, es decir, de la clase de carretera y del tipo de terreno que atraviesa (plano, ondulado o montañoso).

La determinación de las secciones de carretera de visibilidad inferior a la admisible, se efectúa con dos vehículos provistos de radio receptor-transmisor y odómetro; además el vehículo delantero llevará un foco en la defensa trasera para referencia visual; marchando los dos vehículos a poca velocidad y separados a la distancia mínima de parada, se anotan las lecturas del odómetro del vehículo trasero, cada vez que el foco desaparece y aparece a la vista del conductor de este vehículo. La radio sirve para sincronizar el avance de los dos vehículos.

Los datos de curvatura, pendientes y velocidad, se ordenan en la oficina y se indican gráficamente en el diagrama de línea recta.

e) Inventario de condiciones de operación

El inventario de las condiciones de operación de una ruta, incluye: velocidad usual; peso de los vehículos; registro de accidentes y anotación del señalamiento existente.

Velocidad

El sistema usado fue el de dos mangueras transversales a la carretera, separadas 4.5 m. y conectadas a un cronómetro electrónico.

co que indica en Km./hora la velocidad de pasada del vehículo.

La información sobre velocidad de uso, relacionada con las características de la carretera, se utiliza para fijar normas de diseño en vías nuevas y establecer mejoras en las vías existentes; también es de valor en la fijación de velocidades máximas para el control policial de tránsito.

Peso de los vehículos

Para este objeto se usan romanas especiales, de fácil transporte, en las cuales el vehículo se acomoda mediante unas rampas que forman parte de la romana.

La determinación del peso de los vehículos se utiliza para establecer la carga de diseño conveniente en las nuevas vías, las deficiencias de espesor del pavimento en las existentes, las normas y restricciones en la importación y circulación de vehículos pesados y las condiciones de trabajo de los puentes.

Registro de accidentes

En Costa Rica se llevan estadísticas de accidentes, sin embargo, no es sino hasta hace poco tiempo que se indica el lugar exacto de ocurrencia; esta labor la ejecuta la Dirección General de Tránsito y es de evidente utilidad el inventario de Carreteras. Mucho accidente puede evitarse con correcciones menores en puntos de una carretera, donde, debido a una restricción, se producen accidentes frecuentes. En este aspecto de prevención de accidentes es necesario una coordinación adecuada de las autoridades de tránsito, educadores, obras públicas, municipios, etc.

Señalamiento

La anotación del señalamiento existente en las rutas en estudio, es de valor para la debida estimación de las necesidades en ese renglón, en los planes de mejoramiento.

Existen acuerdos relativos a señalamiento para carreteras en el Istmo Centroame-

ricano, en eventos auspiciados por la CEPAL tendientes al establecimiento oficial de un "Manual Uniforme de Señalamiento". La importancia de un señalamiento adecuado y uniforme en Centroamérica, es evidente, su estudio escapa, sin embargo, a los propósitos de este informe.

f) Estudios especiales

El trabajo de investigación, se complementa con estudios especiales tales como: "calificación de suficiencia", "origen y destino", "proyecciones de aumento del número de vehículos", "estadísticas de producción y población", "informaciones climatológicas" y otros.

Calificaciones de suficiencia

Es en síntesis un sistema para calificar las secciones de una ruta, dando pesos a los distintos elementos de la carretera, con relación a normas prefijadas y desde el punto de vista del servicio, seguridad y eficiencia que ofrecen.

Cuando todas las condiciones de una sección de control cumplen con las normas preestablecidas, alcanzará el máximo de 100 puntos de calificación.

La calificación se distribuye en la siguientes forma: (4).

Adecuabilidad estructural	50 puntos
Seguridad	20 puntos
Capacidad	30 puntos

La adecuabilidad estructural se divide en sus tres factores: Fundación 10 puntos; superficie 30 puntos; drenaje 10 puntos.

La seguridad se califica conforme a las siguientes condiciones:

1. Ancho de pavimento 4 puntos máximo
2. Ancho de espaldones 4 puntos máximo

(4) Departamento de Planificación de Obras Públicas. Trabajo presentado por el Ing. Napoleón Morúa, 1960.

- 3. Visibilidad de parada 4 puntos máximo
- 4. Puentes angostos 3 puntos máximo
- 5. Cruces de ferrocarril 3 puntos máximo
- 6. Cruces de carretera 2 puntos máximo

La capacidad se establece como relación del volumen de tránsito de la hora de diseño a la capacidad práctica en las condiciones existentes. Se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Calificación: } 75 - \frac{60 \times (\text{Vol. hora diseño})}{\text{Capacidad práctica}}$$

Máximo 30 puntos
Mínimo 0 puntos

El Departamento de Planificación de Obras Públicas, tiene un manual que establece cómo se asigna la puntuación dentro de las líneas generales aquí citadas, sin embargo, para nuestro objeto, lo interesante es destacar que existe un método analítico de calificación que permite establecer las prioridades en el proceso de reconstrucción de las vías existentes.

Estudios de Origen y Destino

Estos estudios, como su nombre lo indica, tienen por objeto determinar la procedencia y destino de los vehículos que pasan una estación de control, además la encuesta se realiza incluyendo otros datos tales como, objeto o propósito del viaje, tipo de vehículo, número de pasajeros y distribución horaria.

El propósito fundamental, en el estudio de planes viales es determinar tránsito futuro en vías alternas. Un estudio de este tipo se realizó para la nueva vía San José-El Coco.

Recientemente, el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo en coordinación con el Departamento de Planificación de Obras Públicas y la Dirección General de Tránsito, realizaron un estudio de origen y destino en el Área Metropolitana de San José. Los propósitos fueron los siguientes: (5)

(5) Estudios de Tránsito en el Área Metropolitana de San José. Oficina de Planeamiento del Área Metropolitana, Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, 1961.

"El conocimiento de estos datos sirve para localizar las principales deficiencias presentadas en un sistema vial, pudiéndose así determinar las mejoras que deben introducirse... Asimismo, sirve como base para hacer proyecciones de tránsito en carreteras, permitiendo adelantarse a corregir futuras deficiencias antes de que éstas aparezcan. Finalmente, esta información se usa para determinar necesidades de espacio para estacionamiento de áreas de carga y descarga y también para verificar la eficiencia de las rutas e itinerarios del sistema de transporte remunerados de personas".

Estimaciones sobre número de vehículos

Para efectuar proyecciones sobre aumento de tránsito en las carreteras, resulta indispensable, a partir del registro anual de vehículos, establecer proyecciones de su aumento anual (6). El método utilizado en Costa Rica se conoce con el nombre de Método de "Elasticidad-Ingreso". Este sistema relaciona el incremento y la importación de vehículos con el incremento y producto territorial bruto per-cápita.

Estadísticas de producción, población y otros

Para los trabajos de programación, como se indicará luego, son de mucha utilidad las informaciones de carácter económico. Para este objeto se utilizan las publicaciones de la Dirección General de Estadística y Censos y de la Oficina de Investigación del Desarrollo Económico.

Igualmente, se utilizan las fotografías aéreas, mapas y publicaciones del Instituto Geográfico Nacional.

PROGRAMACION

La programación, como paso posterior a la labor de investigación descrita, conviene dividirla en dos aspectos principales: programación referida a vías existentes y a nuevas vías.

(6) Anteproyecto de la Carretera Aeropuerto El Coco-San Ramón, MOP, 1956. Igualmente, se utilizan las fotografías aéreas, mapas y publicaciones del Instituto Geográfico Nacional.

Programación para vías existentes

El proceso de investigación suministra la información necesaria para determinar las deficiencias y necesidades en las redes de carreteras y caminos existentes; produce un cuadro claro y confiable de la forma en que fluye y se produce el transporte. Como existe el **acceso**, los beneficios y costos en las labores de mejoramiento, reconstrucción y mantenimiento, pueden evaluarse en forma sistematizada; sin embargo, también aquí conviene hacer la distinción entre carreteras de alto volumen de tránsito y caminos de escaso volumen de tránsito.

Carreteras con altos volúmenes de tránsito

En buena parte de una red nacional y en algunas carreteras regionales, se encontrará que las condiciones existentes producen costos excesivos en el transporte automotor. Esta situación, es muy notoria en el área central de Costa Rica, donde existe verdadero derroche nacional en los factores de costo del transporte, los cuales en gran parte inciden en nuestra balanza de pagos, por ser todos artículos de importación tales como, combustibles, llantas, vehículos, etc. Es decir, gran parte de nuestras carreteras, construidas hace más de 20 años, son totalmente inadecuadas a los volúmenes y cargas del transporte a que están sometidas. Con el mejoramiento de estas vías, no es dable esperar aumentos significativos en la producción, desarrollo industrial o beneficios sociales; sin embargo, sí pueden establecerse prioridades de mejoramiento y obtener grandes beneficios como consecuencia del ahorro en costos de transporte. La investigación y particularmente los "estudios de suficiencia", establecen un primer índice de prioridades para el mejoramiento de estas vías; los estudios de "costos y beneficios", que luego se describen, darán información sobre la rentabilidad de los distintos proyectos y por lo tanto, de la conveniencia, magnitud y orden de las inversiones.

El método de determinación de "costos

y beneficios" se efectúa con base en valores anuales en la forma siguiente:

El costo anual es la suma de los gastos anuales en mantenimiento, más la amortización anual, calculada al interés compuesto, de la inversión en el mejoramiento.

La inversión se forma de los costos de ampliación u obtención de derechos de vía y daños a la propiedad y de los costos de construcción del mejoramiento. Los años para establecer la amortización se estiman según la vida útil probable de cada elemento del mejoramiento.

Los beneficios se establecen de acuerdo con el ahorro en costos de transporte producidos por el mejoramiento de la vía. Las principales líneas de ahorro son las siguientes: combustibles, lubricantes, neumáticos, reparaciones, depreciación, tiempo y accidentes.

Carreteras o caminos existentes con volúmenes escasos de tránsito

Es éste el caso de los caminos vecinales y de algunas carreteras regionales; su mejoramiento o reconstrucción puede tener efectos significativos en beneficios sociales, en productividad y desarrollo industrial de la región favorecida; sin embargo, la condición deficiente de acceso, no es necesariamente el factor negativo predominante para el desarrollo de una zona y será necesario investigar otros factores que influyen en el desarrollo económico y que serán citados con mayor énfasis al tratar de las vías nuevas. Existen varios métodos para establecer beneficios derivados del mejoramiento de un camino vecinal o carretera de poco tránsito; quizás el más seguro y conservador es establecer prioridades, calculando como beneficio la diferencia de costo en el transporte de la producción actual de la zona con el camino existente y con el camino mejorado. Este sistema de prioridades puede corregirse luego, con estudios de los recursos potenciales de las regiones y con la posibilidad de hacer concurrir con el mejoramiento, otros factores de desarrollo.

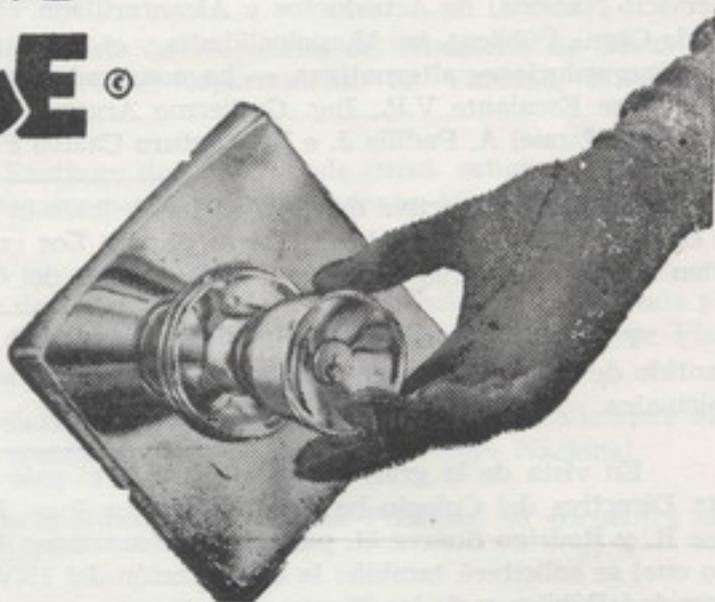
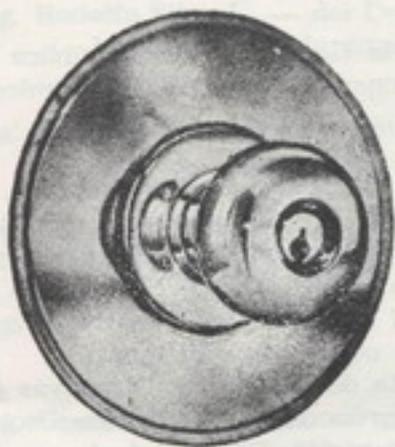
Construcción de nuevas vías

La programación en la construcción de vías nuevas o vías de acceso, es mucho más compleja que para las vías existentes. Proveer el acceso no es evidentemente el único factor para lograr el desarrollo de una zona potencialmente valiosa, para un desarrollo agrícola o industrial; otros factores como crédito, energía, régimen de tenencia de la tierra, población, clima, etc., pueden ser tan determinantes en el desarrollo de una región, como el acceso mismo. Por lo tanto, la planificación y programación de caminos de acceso debe ser efectuada al nivel de una

oficina central de planificación del Estado y en forma de plan integral de desarrollo económico de la región, que se desea habilitar. De lo contrario, sucede con frecuencia, y ha sido repetidas veces el caso de Costa Rica, que con el esfuerzo de todos los contribuyentes, se abre una nueva zona en beneficio de unos pocos que, acaparando la tierra a veces por generaciones, esperan la acción del Estado que los haga poseedores de una riqueza que no sólo no han producido, sino que con la tenencia más o menos indebida de tierras incultas, han frenado el avance social y económico de la nación.

CERRADURAS

• **SCHLAGE** •



¡Modernas y resistentes..!

KOBERG

NOTICIAS

Con el fin de revisar y completar las tarifas mínimas por servicios profesionales de Ingeniería y Arquitectura, la Junta Directiva del Colegio ha designado un Comité integrado por:

Ingeniería Civil:	Ing. Fernando Cañas R.
Geodésica y Topografía:	Ing. José Gregorio Ramírez R.
Ingeniería Eléctrica y Mecánica:	Ing. José Alberto Montero A.
Ingeniería Industrial:	Ing. Arnoldo Rodríguez B.
Arquitectura:	Ing. Gastón Bartorelli F.
	Arq. Eugenio Gordienko O.
	Ing. Antonio Cañas M.

En estos días parte hacia Guatemala el estimable colega Ing. Fernando Rojas Brenes, ex-ministro de Obras Públicas, con el fin de asesorar a la Misión Conjunta de Programación para Centro América. El Ing. Rojas trabajará como funcionario del Instituto Latinoamericano de Planificación, con sede en Santiago de Chile.

Importante proyecto se ha propuesto la Junta Directiva del Colegio a efecto de simplificar el trámite para obtener permisos de construcción y urbanización, en el que deben intervenir el Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillado, el Ministerio de Salubridad Pública, el Ministerio de Obras Públicas, las Municipalidades y el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo. Para analizar soluciones alternativas, se ha nombrado una Comisión formada por los colegas Arquitectos Jorge Escalante V.P., Ing. Guillermo Arguedas K., Ing. Edison Rivera C., Ing. Rodolfo Silva V., Ing. Manuel A. Padilla J. e Ing. Arturo Castro F.

La Junta Directiva del Colegio ha recibido el ofrecimiento de una beca para hacer estudios en el Instituto de Sismología, Tokyo, Japón. Los cursos se darán en inglés. Los interesados pueden solicitar mayores informes a la Secretaría del Colegio.

Trascendental pronunciamiento ha emitido la Procuraduría General de la República en el sentido de que sólo los ingenieros civiles incorporados podrán llenar las plazas de ingenieros municipales.

En vista de la gran necesidad de que el país cuente con un Código de Construcción, la Junta Directiva del Colegio ha nombrado a los Ings. Rodolfo Silva V. (coordinador), Herman Kruse R. y Rodrigo Suárez M. para que se encarguen de promover un proyecto en tal sentido, para lo cual se solicitará también la colaboración del INVU, del SNAA, del MOP, del Ministerio de Salubridad Pública y de las Municipalidades.

En días pasados se celebró una importante sesión conjunta de las Juntas Directivas del Colegio de Ingenieros y Arquitectos y del Colegio de Ingenieros Agrónomos, discutiéndose sobre diversos tópicos de interés común, en un ambiente de amplia colaboración. Los principales acuerdos tomados en dicha reunión fueron:

- a) Establecimientos de sistema de fiscalía conjunta por los dos Colegios, en campos de interés común.

- b) Estudio de tarifas uniformes para trabajos de topografía y construcción rural.
- c) Comunicación conjunta al Instituto de Tierras y Colonización, Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillado, Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, y otros organismos del Estado, respecto a la necesidad de que los servicios profesionales se contraten exclusivamente a base de concursos de antecedentes, y no de licitación.

Muy buena impresión ha causado entre los profesionales de Ingeniería y Arquitectura el concurso de antecedentes que la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Costa Rica ha hecho recientemente para nombrar profesores suplentes en varias cátedras, que permite una selección más adecuada de profesores idóneos que el sistema de designación de encargados de cátedra.

De acuerdo con el plan de reorganización de cursos propuesto por la Facultad y aprobado por el Consejo Universitario, en fecha próxima se harán concursos de antecedentes similares para la completa integración de las otras cátedras.

NOTICIAS PERSONALES

Ing. Rodolfo Dobles V. — ha regresado a hacerse cargo de la Jefatura del Departamento de Construcciones del Ministerio de Obras Públicas.

Ing. Eduardo Corredera J. — antes Jefe de Ingeniería del Departamento de Planes y Obras del INVU, se encuentra ahora trabajando con la compañía "Vilaci Ltda."

Ing. Enrique Soto Borbón — antes Jefe de Caminos Vecinales, Departamento de Vialidad, Ministerio de Obras Públicas, ha sido nombrado Jefe del Departamento de Planes de Largo y Mediano Plazo, Oficina de Planificación.

Ing. Max Sittenfeld R. — antes Jefe del Laboratorio de Materiales del Ministerio de Obras Públicas, ha pasado a desempeñar la Jefatura del Departamento de Vialidad, Ministerio de Obras Públicas.

Ing. José A. Vargas V. — ha regresado de Santiago de Chile, donde cursó estudios avanzados de planificación, a la Jefatura del Departamento de Planeamiento, Ministerio de Obras Públicas.

Ing. Rodolfo Silva V. — del Departamento de Urbanismo del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, ha sido nombrado Jefe del Departamento de Coordinación, Oficina de Planificación.

Ing. Ricardo Echandi Z. — quien desempeñaba la Jefatura del Departamento de Vialidad, Ministerio de Obras Públicas, ha sido nombrado Gerente de la Concretera Nacional.

Ing. Herman Kruse R. — anteriormente con el Ministerio de Obras Públicas, se encuentra ahora trabajando para Consultécnica Ltda.

Ing. Manrique Lara T. — del Ministerio de Obras Públicas, ha sido ascendido a la Jefatura del Laboratorio de Ensayo de Materiales del mismo Ministerio.

Ing. Gonzalo Elizondo M. — antes con la Carretera Interamericana, se ha trasladado al Departamento de Diseño del Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillado.

Ing. Rodolfo Herrera J. — ingeniero de EDICA Ltda., se encuentra ahora a cargo de la construcción del edificio de la Caja Costarricense de Seguro Social, con la firma ECA Interamericana.

Vidrios Espejos Celosías

TALLER
COMPLETO

CON SUS RESPECTIVAS
INSTALACIONES

ALMACEN URIBE Y PAGES S.A.
TELEF. 5790 - APART. 678

PARA PINTAR BIEN...
Y CON ECONOMIA

Glidden

SOLICITE SIN COMPROMISO
SU PRESUPUESTO
DE PINTURA.
SERVICIO DE DECORACION
CONSULTAS TECNICAS
CONTRATOS DE PINTURA

"COLORCENTRO"
TINOCO

Al costado Sur de la Biblioteca
Nacional.
TELEFONO: 1864.

copiaco

AL SERVICIO DEL ARTE Y LA TECNICA

GUILA BORRASE LTDA. - AP. 2617 - SAN JOSE, C. R. - TEL. 6353
175 VARAS AL SUR DE LA SODA PALACE - CALLE 2 - AVENIDAS 4-6

A los Ingenieros Civiles, Arquitectos, Topógrafos
y estudiantes en general, los mejores artículos
para la práctica y el estudio de la Ingeniería
de las famosas marcas:

"NESTLER" - "CANSON & MONTGOLFIER"

"BRUNING" - "CRESCENT" - "AZON"

VEALOS - PRUEBELOS - COMPARELOS

● AZULEJOS

● CERAMICAS

● SANITARIOS

● IMPERMEABILIZACIONES "THORO" (5 años de Garantía)

● ACCESORIOS PARA BAÑO

● ANDAMIAJES METALICOS (Pesados y Livianos)

● PUNTALES METALICOS

● TRATAMIENTO Y SELLAMIENTO DE PISOS

● LOSETAS DE VINIL ASBESTO

● CIELOS SUSPENDIDOS

El mejor servicio

"INTACO" LTDA.

Calles 23/25 - Av. 2^a - TELFS: 3103 - J-4006



AGUA!

PARA TENER EL AGUA NECESARIA
CONSULTE CON

Perforadora Costarricense, Ltda.

Una Empresa especializada en la Perforación de Pozos de Agua
Equipo moderno y personal especializado

- Irrigación
- Uso Industrial
- Pilas de Natación
- Casas de Habitación

TELEFONO: 5074
APARTADO: 4194

MOTORES Y PLANTAS ELECTRICAS

DE FAMA UNIVERSAL

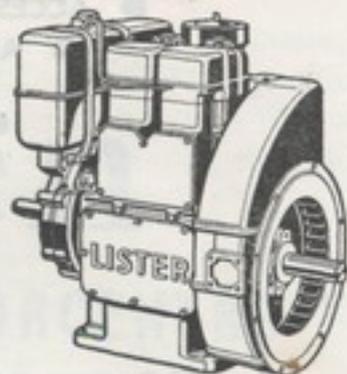
Probadas en toda Costa Rica

Nuestras unidades trabajando satisfactoriamente

Existencia Permanente de Repuestos

DISTRIBUIDORA S. A.

FRENTE A DISCOL ANDIA - SAN JOSE



Rueda sobre el mundo

En los más rudos caminos, no hay ningún sustituto para el

LAND ROVER



ALMACEN

Electra.s.a.

TELEFONOS: 4392 - 5418 - APARTADO : 730

EDIFICIO INTERNATIONAL

MIGUEL MACAYA & CIA.

MAQUINARIA AGRICOLA E INDUSTRIAL LTDA.

175 varas al Norte de la Iglesia del Carmen

Teléfonos

5830 y 5831

Apartado **LETRA A**



**INTERNATIONAL
HARVESTER**

Equipos para Construcción

Línea de Tractores de Oruga y llantas - Cargadores de Orugas y llantas - Carrioles - Compactadores - Camiones de Volteo - Pick-ups y el formidable "SCOUT".



WORTHINGTON

Compresores de Aire, portátiles y estacionarios - Herramientas Neumáticas: Rompedoras de Concreto y Perforadoras de Roca - Hormigoneras portátiles y para camiones - Bombas de ceba automática.

GALION

Aplanadoras - Motoniveladoras - Compactadores autopropulsados.

ESAB

Equipos para Soldar, para corriente eléctrica y portátiles con motor a gasolina.

ABONOS SUPERIOR LTDA.



*Diez Años de labor
consagrados
a servir al progreso
de la patria,
en una de sus más auténticas
y sólidas tradiciones:*

LA AGRICULTURA Y LA GANADERIA

**FERTILIZANTES Y ABONOS
QUIMICOS - PRODUCTOS
PARA LA GANADERIA
Y EL HOGAR.**



**Los Ingenieros y Constructores
saben que...**



**... en su
construcción
garantiza
su
inversión**

**A los señores Ingenieros y
Constructores, OFRECEMOS**

CELOSIAS DE ALUMINIO

lo más moderno en ventanas

PUERTAS DE ALUMINIO

para exteriores de baños, etc., según planos

MARCOS DE ALUMINIO

para fachadas modernas, según planos

TIRAS DE ALUMINIO

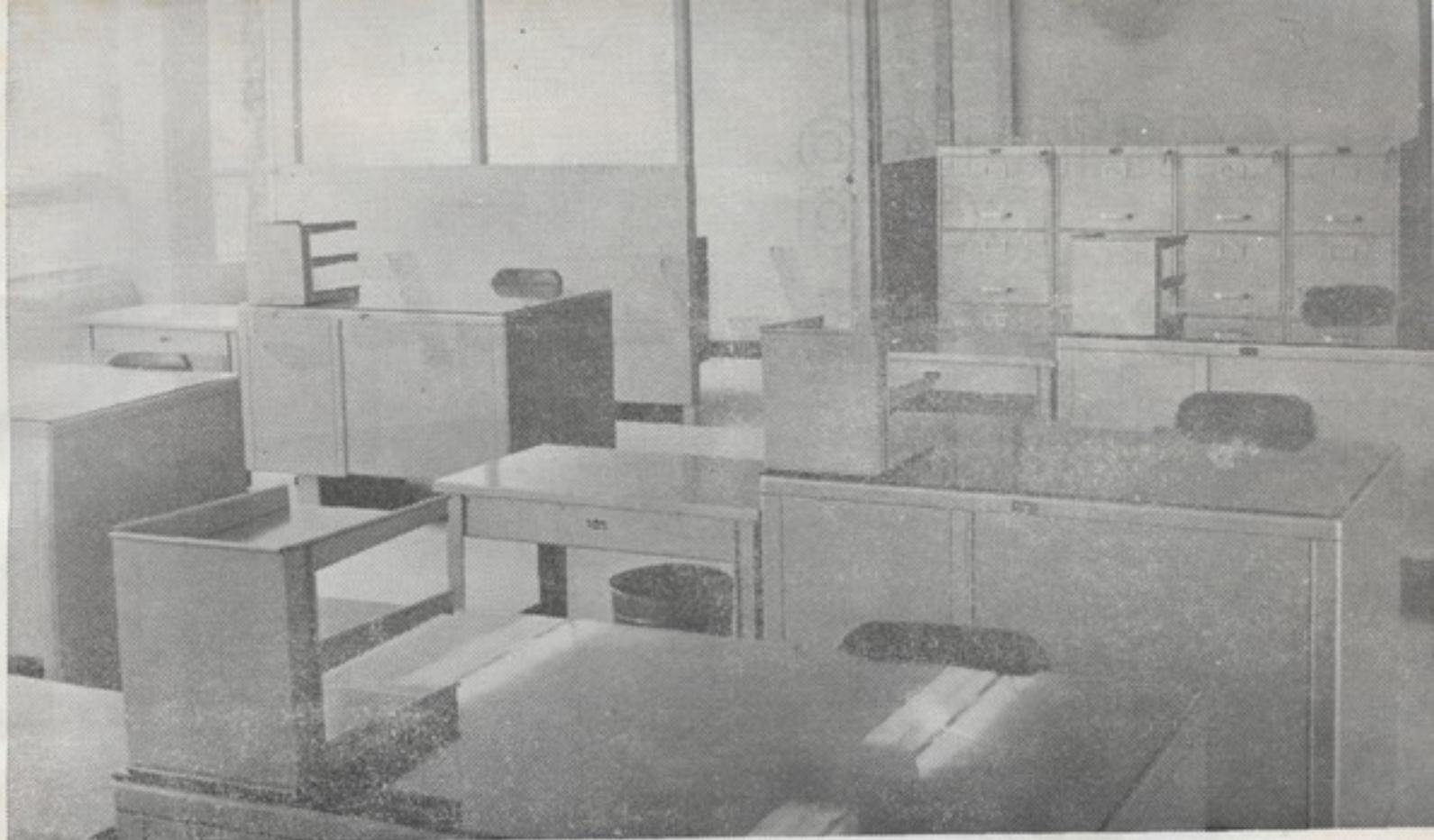
gran surtido

Además, VIDRIOS,
CRISTALES y
LADRILLOS de VIDRIO
en gran surtido.



Cía. Espejos Biselados Ltda.

150 VS. N. DE PANADERIA MUSMANNI
Teléfono 6376 Apartado 616



Calidad
Buen gusto
Precio justo

MUEBLES DE OFICINA

Rosago

Cuando Ud. piense en muebles de oficina piense en invertir y no en gastar.

Rosago representa largos años de honradez industrial y una tradición de calidad, belleza y eficiencia en muebles de oficina diseñados con buen gusto y en los que sólo invierte Ud. el precio justo.

DE VENTA EN LOS SIGUIENTES LUGARES:

DISTRIBUIDORA DE PRODUCTOS NACIONALES
50 al Norte del Hotel Costa Rica

SAUTER HIJOS LTDA.
Cuesta de Moras

TROPICAL COMMISSION CO.
Frente Biblioteca Nacional

LA UNIVERSAL
Ave. Central

Construido
para
r-e-n-d-i-r-l-e
mucho,
más



Cuando maneja un TOYOTA Land Cruiser Ud. le pasa sin dificultad a cualquier otro vehículo de trabajo en carretera buena o mala. Claro! a TOYOTA siempre le sobra potencia y velocidad! Seis cilindros y un motor inigualable de 135 HP le rinden mucho más en los trabajos más duros y le brindan suavidad de marcha de automóvil en la ciudad.

TOYOTA es calidad, precisión, resistencia y economía.

TOYOTA



LAND

CRUISER

135 H. P.

6 CILINDROS RINDEN MAS!

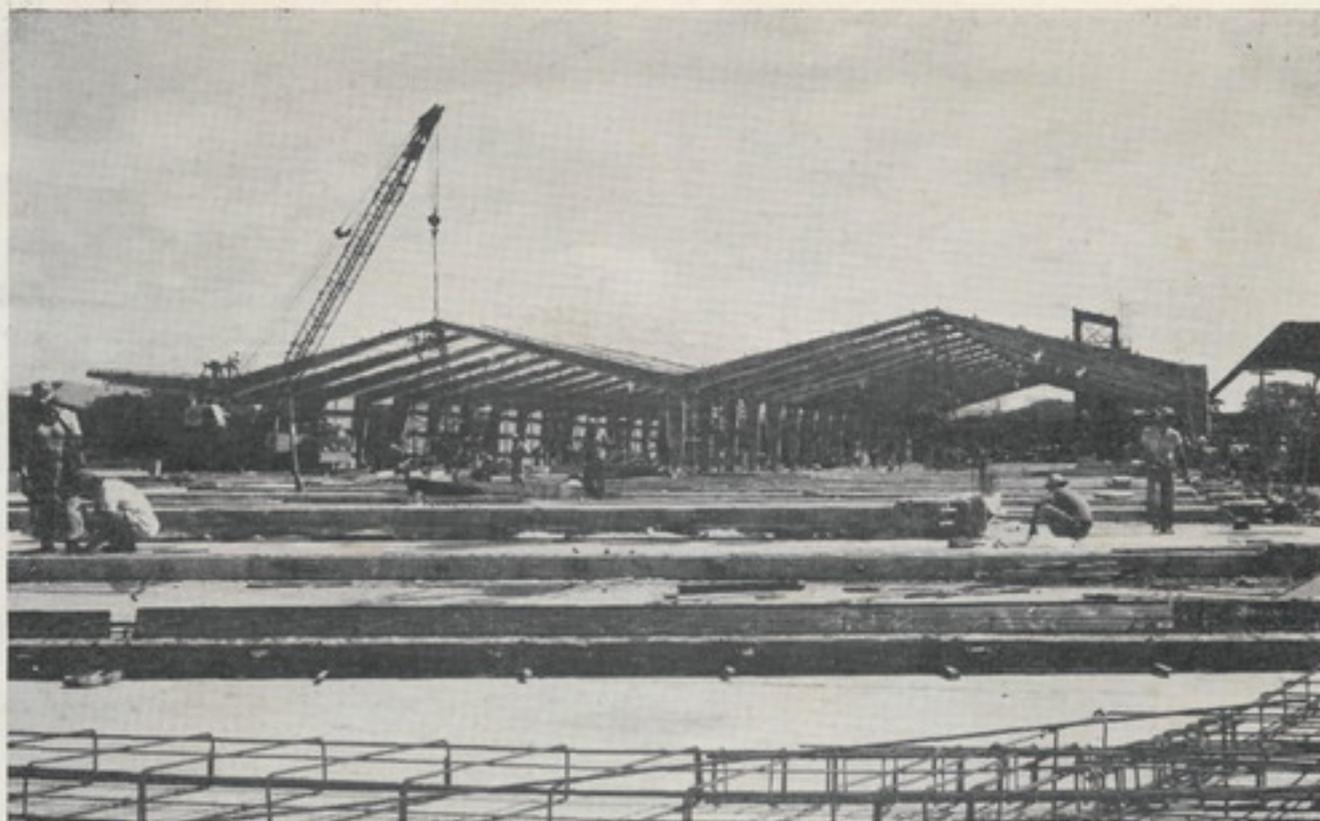
PURDY
MOTOR Co.

Bomba Shell Paseo Colón

Teléfono 6344 - Apartado 2884

Antes de comprar su vehículo de trabajo vea sin compromiso las maravillosas características del Toyota Land Cruiser.





Edificio de Almacenamiento, FERTICA S. A., Puntarenas

Marcos prefabricados de concreto postensado; largueros de techo pretensados; luces: 2 tramos de 24.0 metros cada uno, voladizo de 6.5 metros; separación entre marcos: 32 espacios de 6.0 metros; superficie total: 9,800 metros cuadrados.

Esquivel Yglesias Ltda.— Empresa Constructora
A.I.C.A. — Arquitectos Ingenieros Consultores Asociados
Diseño marcos: "Productos de Concreto S. A."

- Elementos Estructurales Prefabricados
 - Viguetas Pretensadas
 - Vigas para Puentes
 - Cables de Postensión Sistema LEOBA
 - Pilotes para Fundaciones
 - Postes Pretensados para líneas de Transmisión Eléctrica
 - Estructuras en Concreto Postensado y Pretensado
 - Traviesas Pretensadas para Vías de Ferrocarril

PRODUCTOS DE CONCRETO S. A.

Una Industria al Servicio de la Construcción

Apartado 362
Teléfonos 1794 - 3757

San José, Costa Rica

$$\frac{(36.22 \times 21.18 \times 9.68) - (0893 + 18.67) \times 25.911 \times 17.1}{0.522 \times \left(\frac{6.833}{19} + \frac{7.598}{21} - \frac{23465}{368} \right)} = 244.643.7$$

**ESTE COMPLICADO
CALCULO
PUEDE HACERSE
MAS RAPIDAMENTE
CON ESTA SENCILLA
MAQUINA**



SEÑOR INGENIERO:

GAÑE TIEMPO Y EVITE ERRORES
CON LA FORMIDABLE CALCULADORA

OLYMPIA RA-16.

REALIZA LAS CUATRO OPERACIONES
BASICAS EN UN SEGUNDO, Y
EJECUTA CALCULOS MULTIPLES.

MAS INFORMACION CON SUS DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS

LIBRERIA UNIVERSAL