

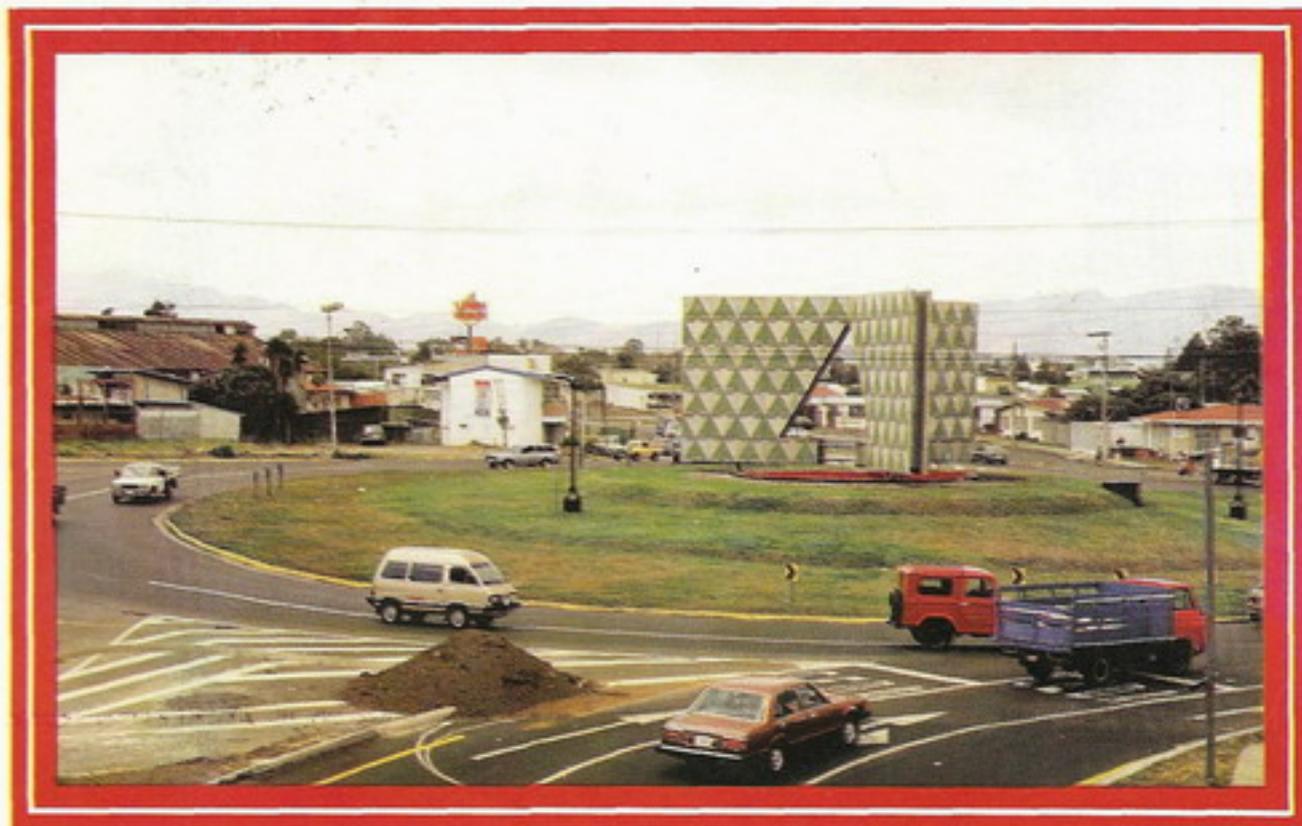
620



Revista del Colegio

Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica

36 (1)



*Hacia una interpretación del fenómeno de
los accidentes de tránsito*

Triangulación

Planes de Trabajo - Segunda Parte

Año 36 - No. 1/93

SERIE 300

Una Nueva Era
en EXCAVADORAS HIDRAULICAS
se inicia con la nueva familia
SERIE 300

CATERPILLAR®



Modelo 320L. Motor Caterpillar 3116 de 128 HP (96 KW). Peso de operación 20.900 Kg., capacidad del Cucharón 1.40 m³.

MAS FUERZA

MAS VELOCIDAD

MEJORES CONFIGURACIONES

MAYORES ALCANCES

40% MAS DE PRODUCCION EN CUCHARON...

**TODAS LAS TECNOLOGIAS Y FILOSOFIAS DE DISEÑO REUNIDAS
EN UNA SOLA MAQUINA!**

Respaldo en repuestos y servicio Calidad Matra.



MATRA

TEL. 21-0001/ LA URUCA, SAN JOSE.

La Calidad de Siempre para Siempre!!!

CAT



LEHNER[®]
COSTA RICA

La **nueva solución** en
aluminio y vidrio
arquitectónico

 *ventanas*

 *puertas*

 *fachadas flotantes*

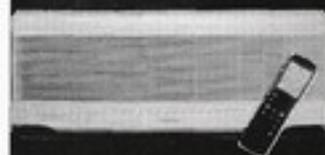
 *frentes comerciales*

LEHNER COSTA RICA S.A.

SAN JOSE: Av. 10 - Calles 34 a 36 (275m. al este del Gimnasio Nacional y Av. 10),
Apartado Postal 1548-1000, Teléfono 213570, Fax: (506) 226400
CARTAGO: Parque Industrial, Teléfonos 737623 - 737624, Fax (506) 737625

**CONSERVEMOS NUESTROS
BOSQUES NATURALES**

SILENCIOSA FRESCURA



Sistemas Ventana y Split
para cualquier necesidad

Acondicionan y deshumedecen
ofreciendo un ambiente
confortable

Operación silenciosa

Diseño compacto y elegante

Entrega inmediata

Le brindamos sólido respaldo
y garantía.

Solicite su presupuesto
sin compromiso.



XONEX

Representante exclusivo de



GoldStar

Av. 12, calles 18 y 20, 125m oeste de las bodegas de Keith
& Ramirez (detrás de Torneca). Tels.: 23-0285 33-5411
Fax.: 33-2542

Terminales Retráctiles en Frío para Cables de Media Tensión

A grandes soluciones,
pocas palabras...

Resistencia a toda prueba con la
instalación más rápida y segura

- * Poseen el más eficiente sistema de control de esfuerzos eléctricos.
- * Cubren un amplio rango de diámetros de conductores.
- * Basadas en la tecnología PST (Pre stretched tubes), lo que permite rapidez y simpleza en la instalación.
- * No requiere herramientas especiales.
- * No requiere ninguna fuente externa de energía o calor para su aplicación.
- * Tensión de 5 a 35 kv



Innovación trabajando para usted™

TEL. 37-5033
FAX 38-0935

3M

EXTRALUM COMERCIAL. LOS PROFESIONALES EN ALUMINIO.



COMO SOLO EN EXTRALUM PODEMOS HACERLO.

LA MEJOR ALTERNATIVA PARA ADQUIRIR SUS EXTRUSIONES DE ALUMINIO DE PRIMERA, ECONOMICA Y RAPIDAMENTE.

- En el nuevo Extralum Comercial, usted encontrará todo lo que busca en aluminio:
- * Mayor variedad de perfiles elaborados con aluminio importado de la mejor calidad.
 - * Colores modernos que no se decoloran por su proceso de anodizado electrolítico.
 - * Producción netamente nacional, que le garantiza **entregas inmediatas**.
 - * Profesionales altamente capacitados que supervisan la producción.
 - * Normas y Estándares de calidad vigentes en los Estados Unidos.
 - * Asesoría en su compra.

Visite nuestra sala de exhibición, la más grande y moderna de Centro América



EXTRALUM
Comercial
EXTRUSIONES DE ALUMINIO



Del Gimnasio Nacional 200 m. al este - Tel: 22-9121/22-9510 FAX:33-8505
Planta Industrial en Cartago - Tels: 73-7626/73-7627 FAX:A 73-7190.

NO A LA DEFORESTACION. PROTEJAMOS NUESTROS BOSQUES.

Editorial

Por un apoyo efectivo a nuestra sociedad

Nos encontramos en los albores de una nueva era, en momentos en que los cambios políticos, económicos y sociales pasan vertiginosamente ante nuestros ojos y los avances tecnológicos, parece que han iniciado una reacción en cadena.

El siglo XX ha querido despedirse de la historia construyendo un vasto escenario en el que todos somos actores; actores cuyas participaciones están fuertemente marcadas por nuestras formaciones, nuestro grado de conciencia y las demandas del entorno.

Hoy no es posible sustraerse, como país, asociación profesional o individuo, del involucramiento ni de la causalidad de los actos del hombre en todo el planeta, en el instante en que más que nunca, al decir de Sartre, si no somos parte de la solución somos parte del problema.

Existe efectivamente un problema circunscrito por la inercia de los fenómenos tecnológico y económico que interesa al C.F.I.A. y que está planteado por el cruce de dos vectores del "desarrollo" terriblemente determinantes para pequeñas sociedades y economías como la nuestra:

1 Colapso ecológico del planeta, previsto para la primera década del Siglo XXI que, en función de evitarlo, demanda nuestro mejor esfuerzo, en términos de "reducir y eventualmente detener el crecimiento exponencial de la población y del capital físico".(1)

2 Caída libre hacia el vórtice del libre comercio mundial, acto de incalculables consecuencias para el país que, sin embargo, en el contexto geográfico inmediato, identifica al sector de venta de servicios profesionales como una ventaja comparativa.

Ambos aspectos hacen referencia directa a las actividades inherentes a las profesiones que, como las nuestras, tienen que ver con prevención de desastres naturales, vivienda, transporte, industria, edificación, comunicaciones y energía; en definitiva, con desarrollo, y a la actitud del

(1) Meadows, D., Director del Instituto de Investigaciones Metodológicas y Sociales y Catedrático de la Universidad de New Hampshire, Declaraciones a la prensa sobre su libro "Más allá de los límites del crecimiento", Diciembre, 1992.

técnico frente a temas, tales como formación y actualización permanente, crecimiento físico posible, biodiversidad y desarrollo sostenible.

El Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (C.F.I.A.), en el contexto espacio-temporal en referencia, asume su responsabilidad de ofrecer en lo que corresponde, la respuesta técnica adecuada a las demandas del medio costarricense para resolver las exigencias que plantea su desarrollo e inserción en los ámbitos mundial y regional, y a respaldar la excelencia profesional de sus miembros, a partir de las diferentes instancias de orientación y soporte técnico (desarrollo profesional, control de calidad de los materiales de construcción, código sísmico, reglamento de construcción, etc), que se encuentran al servicio y a disposición de toda la comunidad nacional y que son consecuencia de la permanente estructuración del ejercicio profesional que han caracterizado al Colegio Federado como una entidad eminentemente técnica y científica.

Arq. Hugo Fernández Sandí
Presidente del CFIA

DISEÑO CREATIVO

En Costa Rica Ingenieros respaldados con software y soporte proveniente del CENTRO LIDEC de desarrollo de tecnología y software para diseño, en Europa, hacen realidad sus más difíciles retos en iluminación poniendo a su alcance lo último en iluminación.

Complejo Polideportivo, Lataquía, Siria

Philips Lighting



PHILIPS

INPELCA 300 mts. Este de piscinas Plaza González Víquez,
carretera a Zapote. Teléfonos: 27-28-29



Apdo. 2346-1000 San José
Teléfono 24-7322

**CONSEJO EDITOR DE LA REVISTA
DEL COLEGIO FEDERADO DE
INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS
DE COSTA RICA**

Colegio de Ingenieros Civiles
Ing. Vilma Padilla Guevara

Colegio de Arquitectos
Arq. Jorge Grané

**Colegio de Ingenieros Electricistas,
Mecánicos e Industriales**
Ing. Sonia Rojas

Colegio de Ingenieros Topógrafos
Ing. Martín Chaverri Roig

Colegio de Ingenieros Tecnólogos
Ing. Roberto Sandoval

Director Ejecutivo C.F.I.A.
Ing. Marco A. Montealegre Guillen

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

Producción

Alfredo H. Mass Yantorno

Diseño

Arq. Cristina De Fina

Artes

Alfredo H. Mass Yantorno

Tels. 40-4342 y 40-8070 • Fax 40-4342

Apdo. 780-2100 Guadalupe
Moravia, La Guaria 50 mts. Sur Primaria
del Colegio Saint Francis - Casa # 12

Sumario

3 Editorial

9 Hacia una interpretación del fenómeno de los accidentes de tránsito. - Ing. Mario Arce

16 Triangulación - Ing. Martín Chaverri Roig

20 Nuevos Profesionales.

22 Hotel Monteverde Lodge - Arq. Julia Van Wilpe

28 Gaviones - Ing. Fernando H. Pérez

38 Nuevo sistema telefónico en la UCR

40 Necesidad de un Código de Cimentaciones en Costa Rica - Ing. Miguel Bolaños Sequeira

43 In Memoriam del Ing. Miguel Dobles Umaña

44 Dudas en Geodesia y Cartografía - Ing. Martín Chaverri Roig.

48 Planes de Trabajo del CFIA - Segunda Parte

Foto Portada:
Rotonda de la
Fuente de la Hispanidad

Ing. Mario Arce

Hacia una interpretación del fenómeno de los accidentes de tránsito

I. INTRODUCCION

El problema de los accidentes en el sistema de transportes por carretera a veces se enfoca con diferentes matices y distintas metodologías; sin embargo, pese a las características propias de cada país, en términos generales esta problemática mantiene un conjunto de elementos comunes en los diferentes sistemas viales.

El orden de magnitud del problema se puede estimar en más de 350.000 muertos por año, que sumados a los lisiados permanentes y heridos, supera la cifra de 15.000.000 de personas físicamente perjudicadas por este fenómeno de las carreteras, lo cual pone en evidencia que aún se requiere continuar atenuando la gravedad de este impacto, siendo que en algunos casos, el problema tiende a ser cada vez más grave, sobre todo si se tiene en cuenta que en muchos países el problema de la seguridad vial se torna cada vez más crítico.

Un enfoque meramente económico del problema permite visualizar que para cada país, el costo de los accidentes representa una cifra realmente muy alta, lo que ha permitido, sobre todo en los países más desarrollados, formular programas de seguridad vial, incluyendo inversiones en mejoras de la infraestructura, con altas tasas de rentabilidad, derivadas de la consecuente reducción de los índices de accidentes (ref. 3). De esta forma se pueden formular programas de seguridad vial que permitan ser evaluados (antes-después) y mejorados durante su

período de puesta en ejecución, brindando con esto mayor seguridad a los usuarios de la carretera, con beneficios adicionales derivados de la rentabilidad de las inversiones (ref. 8), tratándose por lo tanto de programas "autofinanciados", y económicamente "rentables".

Complementariamente, estrategias de este tipo permiten, mediante un proceso de retroalimentación, derivar mejores criterios para el diseño de la nueva infraestructura y mejoramiento de la existente, involucrando nuevos parámetros que lleven a la optimización del diseño desde el punto de vista de la seguridad.

Con frecuencia nos encontramos con importantes proyectos viales (autopistas, rotondas, intersecciones, importantes arterias urbanas, etc.) que en su concepción y puesta en operación han dejado de lado algún (o algunos) elemento directamente ligado con la seguridad, como por ejemplo: flujos peatonales, diseño de paradas de transporte público, flujos de bicicletas, alumbrado público, etc.

La seguridad integral debe ser un concepto a optimizar en el diseño de elementos componentes de la red vial. Este enfoque sugiere la aplicación inmediata del concepto de DISEÑO DE LA SEGURIDAD de las vías. Sobre este concepto se presentarán, adelante, mayores detalles.

II. NIVEL DE RIESGO EN UN SISTEMA VIAL. INDICADORES COMPARATIVOS

El subsistema de seguridad, como parte integral del sistema vial, está integrado por una serie de componentes que se interrelacionan cada uno según sus propias características, dando como resultado global un nivel de riesgo propio de cada contexto vial, esto es:

- Conductores (capacitación, habilidades, destrezas, conocimientos, actitudes, responsabilidad).
- Flota vehicular (composición, edad, estado, estándares de seguridad).
- La red vial (sistema de infraestructura vial, geomorfología y estándares de trazado).
- Sistema de señalización y control de flujos.
- Sistema de vigilancia policial.
- Marco legal (regulaciones, deberes y derechos).
- Sistema de indemnizaciones (seguros).
- Sistema de tratamiento médico-hospitalario.
- Sistema de información de accidentes (estadísticas: adquisición de información, procesamiento, indicadores de seguridad, etc.).
- El clima y el entorno de la vía.
- El sistema de gestión de la seguridad vial.

De aquí se deriva un conjunto de particularidades que definen las características propias de la seguridad de un sistema vial. Precisamente esas características específicas de cada realidad serán las que, de mejor manera permitan analizar comparativamente la situación que se presenta en los diferentes países.

Desde el punto de vista de accidentes en carretera cabe destacar las siguientes particularidades:

El conductor: se presenta una gran dispersión en cuanto a las características de los conductores en términos de edades, ac-

titudes, aptitudes, destrezas, habilidades, conocimientos, responsabilidad, temperamento, perfil psicofisiológico, perfil psicosocial, nivel cultural, etc, los que hacen de este un elemento del sistema que se puede considerar muy heterogéneo, pero a la vez fundamental desde el punto de vista de funcionamiento del sistema. Si se compara este, por ejemplo, con el perfil profesional de los pilotos, las diferencias se tornan evidentes. Es más, hay diferencias en el desempeño y actitudes que presentan los conductores en diferentes países, en función de las condiciones propias del sistema vial, del entorno socio-cultural y del mismo sistema de capacitación que se aplique para otorgar el permiso de conducir.

Investigaciones realizadas por Kare Rumar (2), muestran como el porcentaje de conductores heridos o muertos, por kilómetro recorrido es 10 veces mayor en edades menores de 22 años, comparado con el grupo de edad entre 40 y 50 años. Asimismo esa misma tasa se incrementa alrededor de 7 para conductores de más de 70 años.

En Costa Rica se ha encontrado una gran incidencia de accidentes en conductores menores de 30 años, muy superior a la que presenta el grupo de edad entre 40 y 50 años (ref.10). El gráfico N° 1 muestra este patrón de comportamiento y permite señalar que los procedimientos existentes para adquirir y conservar la licencia de conducir, en términos de exigencias mínimas de capacitación, formación y desempeño como conductores, constituyen una base muy importante para el buen funcionamiento de un sistema de seguridad vial. Esto precisamente es el reflejo de lo que anteriormente se señaló como el "perfil del conductor" (capacitación, destrezas, responsabilidades...).

Según se deriva del gráfico N° 1, aunque es de esperar que los conductores jóvenes con licencia para conducir realicen menores recorridos anuales que un conductor adulto, se pone aún más en evidencia el nivel de riesgo asociado con el desempeño del conductor según su edad.

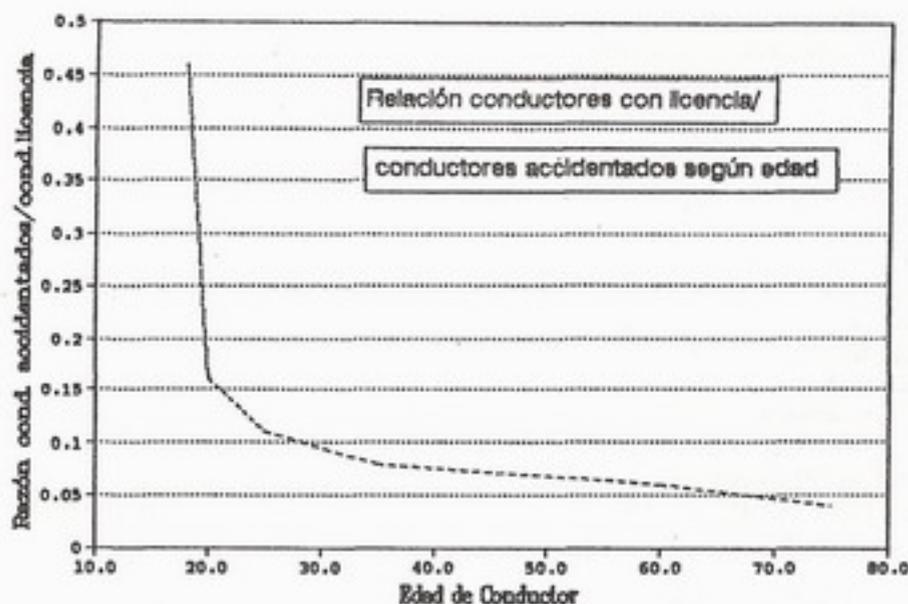
Comparando este indicador de seguridad entre países con un sistema vial similar (tenencia de vehículos, recorrido promedio anual, características de la flota, características de la red, etc.) se puede diseñar estrategias directamente orientadas a mejorar el desempeño de los conductores, de manera que estos indicadores de riesgo, en los diferentes grupos de edades se puedan llevar a los niveles mínimos de peligrosidad. Este es un aspecto que se debe tratar con énfasis especial pero considerado integralmente dentro de los otros componentes que definen la seguridad del sistema.

La hipótesis de que el conductor se comporta según un NIVEL DE RIESGO PERCIBIDO,

que además se modifica por otras características (estado emocional, propósito de viaje, percepción del valor del tiempo, "costumbres" o "modos" de conducir, debería resultar de utilidad para diseñar una estrategia de seguridad desde la perspectiva del comportamiento del "operador" del sistema.

El parque automotor: El estado y características de la flota (condiciones de mantenimiento, edad, tipo de vehículo, estándares de seguridad de los vehículos, etc.) condiciona también, tanto la incidencia como la severidad de los accidentes. Obviamente, entre los diferentes países se presentan importantes diferencias con respecto al parque automotor. Sobre todo entre países con distinto nivel de desarrollo. Hay que tener presente que muchas carreteras que hoy prestan servicio fueron construidas en los años sesenta y finales de los cincuenta, con las exigencias de los vehículos tipo de los 50, y para las condiciones de circulación, de ese momento. Esta situación incide de forma directa en los requerimientos de seguridad que demanda actual-

Gráfico Nro. 1
Conductores accidentados según edad



mente la flota vehicular, bajo las nuevas condiciones de circulación, por ejemplo en términos de: volúmenes, composición de tránsito, espectro de velocidades, adelantamientos, visibilidad (horizontal y vertical) grado de curvatura y peraltes, (estabilidad en las curvas), elementos laterales de protección, flujos peatonales, tráfico de bicicletas, nuevos desarrollos al lado de la vía, requerimientos de regularidad y rugosidad de la superficie de ruedo, interacción con el transporte público, cargas máximas permisibles, etc. Es evidente que se requiere de una adecuación del diseño de la seguridad de la vía a las condiciones reales de circulación y características de los vehículos, como elemento a incorporar en un programa de seguridad vial, y esto involucra aspectos geométricos, estructurales de drenaje y de control de flujos.

La red vial: los estándares de seguridad de una red están directamente asociados con los estándares geométricos del trazado. Las grandes autopistas de muy alto volumen de tráfico, alcanzan muy altos índices de seguridad por vehículo kilómetro, contrario a lo que sucede en vías con bajos estándares de trazado. En tal caso, los índices generales de seguridad, se verán afectados, de un país a otro, en términos del desarrollo de la infraestructura vial. Para efectos comparativos, resulta más representativo establecer comparaciones entre sistemas de transporte con similar grado de desarrollo, sobre todo si se pretende plantear metas reales a alcanzar en programas que formulan la reducción de niveles de riesgo en la carretera. Estos son elementos a considerar cuando se pretende realizar análisis comparativos de riesgo en sistemas de transporte de diferentes países.

Asociado con la evolución de la flota y sus características de

circulación, se debe readecuar y rediseñar la infraestructura vial, específicamente desde el punto de vista de la seguridad, tanto en el medio urbano como en la red interurbana. El tránsito pesado, el transporte público, flujos peatonales, flujo de bicicletas, automóviles, etc., demandan una readecuación de la infraestructura a los requerimientos de las condiciones de circulación.

Este es un concepto básico en el manejo de un sistema integral de seguridad vial, pues no será suficiente actuar sobre el conductor o la flota si no se le considera en su interacción con la infraestructura y el entorno.

La relación volumen-capacidad: Conforme se incrementa la relación volumen-capacidad en una vía, el número de accidentes se incrementa, aunque no necesariamente el índice por vehículo kilómetro recorrido, sin embargo, la pérdida en el nivel de servicio (por congestión) también tiende a disminuir proporcionalmente, la severidad de los accidentes.

En este caso, EL NIVEL DE RIESGO PERCIBIDO POR EL USUARIO y la disminución de velocidad por régimen de circulación en marcha forzada, atenuan la severidad de los accidentes. De donde se deduce que tramos con iguales condiciones de trazado presentan diferentes índices de accidentes en función de la razón volumen-capacidad. Esto introduce variables adicionales cuando se formulan modelos comparativos de riesgo en los accidentes viales.

El flujo vehicular en calles urbanas (de baja velocidad) es un ejemplo típico del efecto de las condiciones de circulación en la severidad de los accidentes.

Las condiciones de bajo nivel de servicio de la vía llevan implícito la necesidad de maniobras

constantes de frenado y adelantamiento, además del efecto psicológico que induce en el conductor generando agresividad, fatiga, u otras manifestaciones de conducta que inciden en la seguridad. El problema del congestionamiento no siempre tiene una solución económicamente viable, sin embargo también es cierto que con frecuencia se puede evitar o al menos atenuar el problema recurriendo para ello a medidas que implican un mejor funcionamiento del sistema sin necesidad de recurrir a grandes inversiones.

De forma específica, este es un aspecto del manejo del sistema vial que también debe enfocarse desde el punto de vista de seguridad.

El clima: la lluvia y la niebla dificultan claramente la visibilidad en las carreteras, pero además las deficiencias en el drenaje superficial de la calzada, el pulimento de la superficie de ruedo y las características de la huella de las llantas, incrementan sustancialmente el nivel de riesgo en el caso de circulación en condiciones de lluvia. De hecho en un tramo de carretera la probabilidad de accidentes es mucho mayor en condiciones de lluvia, y a su vez ese riesgo se incrementa si el coeficiente de rozamiento del pavimento es bajo.

La nieve y el congelamiento de las vías presentan una situación muy especial que exige acciones de gestión muy específicas para el tráfico invernal.

Estudios realizados permiten estimar que el riesgo de accidentes en condiciones de lluvia puede ser tres veces mayor, comparado con la probabilidad de accidentes cuando no se presenta lluvia (ref. 10).

Condiciones del pavimento: Las malas condiciones superficiales

del pavimento, además de producir un importante incremento en los costos de operación de los vehículos, representa también un factor que incrementa la probabilidad de ocurrencia de accidentes. Baches, desprendimientos, roderas, pulimento de la superficie (microrugosidad y macrorugosidad), mal estado de los arcenes (espaldones), mala conformación de la regularidad superficial, son algunos de esos factores que dificultan las maniobras de conducción y originan accidentes.

El riesgo de accidentes en condiciones de lluvia se incrementa por un factor de más de 3 (ref. 10), a su vez que varía según las características de la vía. En este fenómeno la superficie del pavimento juega un papel importante en aspectos como: hidropneumático, derrape de vehículos, distancia de frenado, seguridad en maniobras de giro, pérdida de visibilidad por efecto del agua que levantan los vehículos (principalmente camiones), aspectos que se relaciona con variables como: textura superficial (micro y macro textura), regularidad superficial, baches, drenaje superficial, huella de la llanta, porosidad de la capa de rodadura, etc.

Estudios realizados muestran una clara correlación entre el coeficiente de rozamiento del pavimento y el nivel de riesgo de accidentes en condiciones de lluvia (Fig. 2)

En puntos específicos (puntos negros) como intersecciones, pendientes fuertes, curvas de radio pequeño, etc., se puede actuar con tratamientos que incrementen la textura del pavimento y mejoren el drenaje superficial. Estudios antes - después (Londres por ejemplo), muestran el efecto inmediato de este tipo de medidas en el fenómeno de los accidentes.

En un estudio realizado en Costa Rica (ref. 10) se encontró que, para 9 categorías de carreteras, el incremento de nivel de riesgo en condiciones de lluvia respecto a la condición pavimento seco, varía desde 2.6 hasta 4.3; de modo que debe considerarse de manera específica la calidad de la superficie de rodadura como un elemento importante en la seguridad de la vía.

Condiciones laterales de la vía:

Lateralmente, en la vía se presentan diferentes condiciones de inseguridad como por ejemplo: ancho insuficiente de espaldones, falta de elementos de protección lateral, obstáculos (postes, árboles, elementos de señalización de la vía), pilas de puentes en pasos a desnivel, muy próximas a la calzada, saturación de elementos publicitarios, zonas de desprendimiento o deslizamiento, cunetas muy próximas y/o con elevaciones peligrosas, etc.

Todos estos factores en muchos casos son causa de acciden-

tes de tránsito, y necesariamente deben ser considerados cuando se diseña o se readecúa la seguridad de una vía.

Es importante que las vallas de protección cumplan con sus cometidos fundamentales en términos de:

a. Ubicación: deben colocarse en aquellos sitios que sean requeridos.

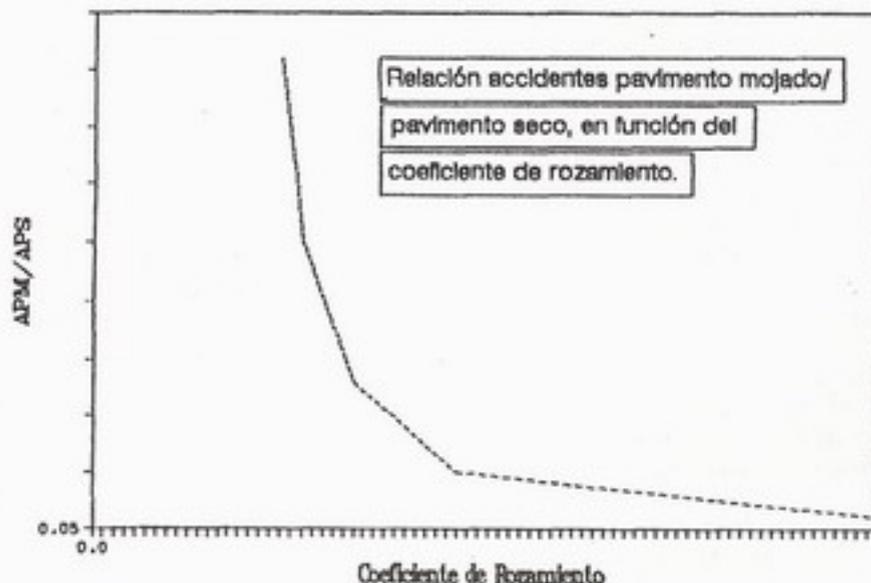
b. Propósito: deben reunir los estándares de calidad de diseño de modo que atenúen claramente el impacto del accidente.

Señalización y control: la señalización debe cumplir con requerimientos de estado físico y calidad del mensaje, esto es:

a. Debe llenar plenamente una necesidad (no puede ser un mensaje a medias).

b. La señal debe demandar la atención para que todos los conductores la observen.

Figura Nro. 2
Relación accidentes pavimento mojado / pavimento seco



c. Debe transmitir claramente el significado del mensaje.

d. Debe permitir el tiempo necesario para una adecuada interpretación y respuesta por parte del conductor (lectura, interpretación, reacción).

e. Se debe hacer uso de señales estandarizadas y de conocimiento general de los conductores.

f. Debe aparecer en sitios "estandarizados" donde inclusive el conductor espera que aparezcan, (el conductor está a la expectativa de que aparezca la señal).

g. Deben utilizarse señales solamente donde son necesarias.

h. La señal debe tener credibilidad, tanto por su estado físico como por el contenido del mensaje. Si una señal la irrespetan la mayoría de los conductores, debe analizarse en detalle el contenido del mensaje, la realidad de la vía y las condiciones de circulación.

i. La señalización vial debe destacarse claramente y no debe permitirse que se mezcle y se confunda con la publicidad comercial o de otra índole que se coloque en la vía.

j. La señalización debe tener un perfecto estado de conservación y funcionamiento, incluyendo la señalización horizontal (pintura, luces refractarias).

k. La señalización debe ser visible en condiciones adversas de visibilidad y en caso por ejemplo de niebla, debe existir una señalización mínima visible que garantice la seguridad.

Leyes y reglamentos vigentes: desde este punto de vista, la eficacia de la legislación que regula el funcionamiento de un sistema vial, depende de un conjunto de

factores interrelacionados, como por ejemplo los siguientes:

a. Planteamiento preciso de los objetivos de la ley.

b. Definición clara y precisa de las situaciones problemáticas identificadas en el funcionamiento del sistema y que requieren de una regulación específica.

c. Las leyes y reglamentos deben ser identificados como un medio para alcanzar un objetivo y no como un fin en sí mismos.

d. Los límites y restricciones que establece la ley al funcionamiento del sistema deben ser realistas, y deben tener el soporte de los estudios técnicos que se requiera (límites de velocidad, distancia de adelantamiento, estado del vehículo, alcohol en la sangre, respeto a señales, distancia entre vehículos, regulaciones para tránsito lento, mercancías peligrosas, etc).

e. La legislación debe exigir límites aceptables claramente definidos y comprobables para todas las partes del sistema: el conductor, el vehículo, la vía, la señalización, los funcionarios responsables de su aplicación, los peatones, etc.

f. Una legislación excesivamente severa y rigurosa presenta inconvenientes en su aplicación y funcionamiento, como por ejemplo:

i) Al plantear exigencias muy por encima del nivel de riesgo percibido por el usuario, se requiere de un alto grado de vigilancia y represión (sanciones por infracción) para hacer que la ley se cumpla, caso contrario se corre el riesgo de que el comportamiento real del sistema haga que la ley paulatinamente pierda validez en su aplicación con el consecuente riesgo de que los logros alcanzados en la realidad se

aparten de los objetivos planteados por la legislación.

ii) Restricciones fuertes sobre los límites de velocidad requieren de un alto grado de vigilancia policial para su cumplimiento.

iii) Límites estrictos con respecto a alcohol en conductores y/o drogas similares, requieren de comprobación para hacer cierta su aplicación, pero además están en contraposición real con un medio social que promueve el consumo del alcohol (publicidad de las bebidas alcohólicas).

iv) El hecho de supeditar la seguridad vial a las exigencias de una acción represiva severa, podría provocar estímulos para incumplir las leyes y animadversión hacia los inspectores de tránsito, con el agravante de que sólo se cumplirá la ley en el tanto se mantenga un alto grado de vigilancia y represión.

v) Para manejar un marco legal excesivamente severo se requiere de un alto grado de capacitación, selección y profesionalismo por parte de la policía de tránsito, de lo contrario se puede generar caos, anarquía y corrupción en la carretera.

vi) La legislación debe tener una cobertura total y debe ser uniforme en su aplicación en las diferentes regiones del país.

vii) La legislación debería ser una manifestación de consenso social, por lo tanto las acciones de formación y capacitación a la ciudadanía en materia de seguridad, deben ser permanentes y prioritarias.

En síntesis, el marco legal, su aplicación y su cumplimiento, el nivel de riesgo percibido por el usuario y el nivel de responsabilidad social respecto a los accidentes, son una realidad "cultural" que difiere de uno a otro país, y define características

propias de operación de la flota vehicular en cada contexto.

El sistema de indemnizaciones por daños: No en todos los países se maneja de igual forma el sistema de seguros por accidentes. Este debe ser un mecanismo que contemple protección y seguridad ante un siniestro, pero que a la vez se maneje con equidad y como mecanismo de disuasión. No todos los vehículos, según su tipo, están expuestos a igual riesgo o frecuencia de accidentes (automóviles, taxis, buses, camiones,...), no todos los conductores tienen igual frecuencia de accidentes por año, ni todos los accidentes son responsabilidad exclusiva del conductor. En consecuencia, la uniformidad en el cobro de los seguros es un concepto que además de ser contrario al principio de equidad (que igual pague el que igual daño produce) no motiva a los conductores a actuar con mayor precaución ante el riesgo de accidentes.

Los sistemas de información: las características de la información de accidentes (precisión, credibilidad, cantidad de datos relativos al accidente, procesamiento, etc) así como la información relativa a la red vial (inventario de carreteras, flujos vehiculares, tipo de vehículo, etc) conforman un sistema de información que debe ser estructurado y sistematizado en función del programa de seguridad vial implementado en cada país. Para todos los efectos, resulta positivo buscar la estandarización de un sistema de información básico de aplicación internacional. Esto facilita el análisis comparativo de sistemas de seguridad entre diferentes países. Muchas veces los datos que se tienen no son "eficientemente" comparables, o simplemente no se conoce la incertidumbre asociada con respecto a la información disponible. Este debe ser un aspecto fundamental a considerar dentro de un sistema de gestión de la seguridad vial.

Otras particularidades: La densidad de la red vial de cada país, en sus diferentes categorías de carreteras y caminos, el número de vehículos por habitante, el recorrido promedio anual por vehículo, el grado de movilidad de la población (número de viajes, longitud de viaje, propósito de viaje) resultado de la actividad socioeconómica, los usos del suelo y el ordenamiento territorial, la calidad y uso del transporte público, etc, conforman un conjunto de características muy propias en cada país. Holanda, Chile, Etiopía, Estados Unidos y Costa Rica, son ejemplos típicos de realidades bastante diferentes en términos de movilidad, motorización y ordenamiento territorial espacial. Cuando se analiza y compara sistemas de seguridad, según diferentes indicadores, debe medirse en función de las características particulares de cada país, de lo contrario se corre el riesgo de cometer errores de apreciación en ese tipo de análisis, al pretender hacer comparaciones de elementos o indicadores que representan realidades de sistemas de transporte muy diferentes.

Por ejemplo, muchas veces dentro de un mismo país no es posible realizar comparaciones "consistentes" del sistema de seguridad entre diferentes regiones, en virtud de que se presentan diferencias apreciables en cuanto al grado de vigilancia o porque los usos del suelo generan patrones de viaje muy diferentes (zona industrial, zona de turismo, regiones agrícolas, etc.).

III. INDICADORES DE SEGURIDAD VIAL

Los indicadores de riesgo de un sistema vial permiten comparar, desde el punto de vista de la seguridad, el comportamiento del sistema en diferentes países o entre diferentes regiones dentro de un mismo país. Estas compa-

raciones ponen en evidencia aciertos o desaciertos en lo relativo al problema de accidentes en un sistema vial. Pero además, no menos importante, esos indicadores permiten evaluar y dar seguimiento a los programas de seguridad que se ponen en marcha, pudiendo inclusive plantearse metas cuantitativas en cuanto a los índices de riesgo permisibles para el sistema.

Los índices de seguridad permiten hacer comparaciones entre distintos países; sin embargo algunas veces, indicadores muy generales, no permiten hacer apreciaciones con respecto a las particularidades de cada sistema. Según lo señalado en los apartados anteriores, existe una importante cantidad de parámetros involucrados en el fenómeno de accidentes, que requieren ser desagregados a efectos de tener una mejor apreciación comparativa del fenómeno.

Algunos índices típicamente utilizados son los siguientes:

a) Accidentes (o muertos) por 100.000 habitantes.

Este indicador permite comparar países con similares condiciones de desarrollo vial, algunos ejemplos se muestran en la tabla 1. (ref. 1)

Es claro que países con muy poco nivel de motorización presentarán índices muy bajos de muertos por cada 100.000 habitantes.

Sin embargo este mismo indicador visto a la inversa, muestra de una forma más significativa el nivel de riesgo asociado con el grado de motorización. En la tabla 2 (ref. 2) se muestra esta situación.

Comparando Nigeria con Suecia nos encontramos con un nivel de peligrosidad 128 veces mayor, sin embargo es una com-

Tabla 1: Muertos por cada 100.000 habitantes. En orden de motorización. (Ref. 1)

País	Vehícul. por 1000 habit.	Muertos p.cada 100000 habit.	Muertos p.cada 10000 vehícul.	Año
Alto nivel de motorización				
USA	711	19.1	2.7	1985
Canadá	561	15.8	2.8	1984-83
Nueva Zelanda	545	21.1	3.9	1984
Australia	540	18.6	3.4	1984
Alemania	940	13.1	3.0	1985-84
Nivel medio de motorización				
Finlandia	340	10.7	3.2	1984
Dinamarca	335	13.0	3.9	1984
Reino Unido	322	10.0	3.2	1984-83
España	239	16.4	6.9	1980
Grecia	176	21.1	12.0	1984
Bajo nivel de motorización				
Chile	74	13.3	17.9	1983
Costa Rica	68	8.2	12.0	1983
Jordania	57	14.9	26.1	1985-84
Kenia	12	13.4	112.6	1980
Pakistán	5	5.2	98.2	1984-83
India	4	4.2	108.8	1983
Etiopía	1	2.5	168.5	1983

paración poco concluyente considerando que se trata de sistemas viales bastante diferentes.

b) Accidentes (o muertos) por cada 10.000 vehículos

De igual forma que en el caso anterior este es un indicador muy general, que para efectos

comparativos debería considerar por ejemplo: nivel de desarrollo de la infraestructura, uso promedio del vehículo (Km recorrido por año), características de la flota, etc.). En la tabla 1 y tabla 2 se muestran algunos valores típicos de estos índices. Es importante aclarar que en muchos casos no existe consistencia en la defini-

ción de qué se considera una víctima mortal, por cuanto depende del tiempo hasta el cual se responsabilice al accidente como causal de la muerte (¿muertos en el acto, después de un mes, a raíz de una complicación surgida como consecuencia del accidente, etc.?).

c) Accidentes (o muertos) por millón de vehículos-kilómetro.

Este índice mide el nivel de riesgo asociado con el recorrido por unidad de longitud. Aunque es un indicador más comparable, también tiene sus limitaciones, por ejemplo: la confiabilidad de la información con respecto al recorrido anual de los vehículos en una red vial, las diferencias propias de este índice para distintas condiciones de circulación (urbana, rural, autopista, camino sin pavimentar). Sin embargo, dentro de un mismo país o comparándolo con sistemas viales similares, permite derivar conclusiones importantes respecto al comportamiento histórico de la seguridad vial.

d) Accidentes por millón de pasajeros-Kms

Este sería un dato más preciso del nivel de riesgo asociado con la movilidad del sistema. En países donde se presenta un índice muy alto en el uso del transporte público, el riesgo comparativo por pasajero-kilómetro, sería inferior al nivel de riesgo por vehículo-kilómetro, si se compara con países o estados donde el transporte público se utiliza muy poco. Sin embargo, de igual forma que en el caso anterior la confiabilidad de este indicador estaría directamente supeditada a la confiabilidad de la información que lo soporta.

e) Razón de accidentes pavimento mojado-pavimento seco.

Este es un índice que se ve afectado por el grado de exposi-

ción del sistema vial a los efectos de la lluvia (número de horas de lluvia al año), por la condiciones de textura superficial (coeficiente de rozamiento), por el funcionamiento del drenaje superficial de la calzada, en las condiciones de las huellas de las llantas de la flota. Para condiciones de clima similares permite comparar de qué forma se incrementa el nivel de riesgo al circular en condiciones de lluvia. Específicamente se afecta el hidroneo (asociado con la textura del pavimento), la visibilidad y la distancia de frenado. Este indicador permite identificar claramente aquellos puntos o tramos especialmente afectados en su seguridad por el efecto de la lluvia.

f) Índice de accidentes por tipo de vehículo

En un sistema de gestión de la seguridad vial, conviene obtener las tasas de accidentes por tipo de vehículo (automóviles, taxis, autobuses, camión pequeño, camión mediano, camión grande, equipo especial, etc). De forma que se puede conocer los niveles de riesgo asociados, por vehículo-kilómetro, a los diferentes modos de transporte, lo que permitiría definir estrategias de seguridad vial mucho más eficientes, conociendo las particularidades que presentan los diferentes tipos de vehículos.

Algunos indicadores de seguridad que se pueden obtener, por tipo de vehículo y por cada millón de kilómetros recorridos son los siguientes:

- Accidentes totales
- Atropellos
- Número de muertos y heridos graves
- Accidentes según causas (falso adelantamiento, exceso de velocidad, irrespeto de semáforo, irrespeto de señal de alto, etc.)

Tabla 2: Número de automóviles "requeridos" para ocasionar una muerte (1985) (Ref. 2)

País	# de automóviles "requeridos" para ocasionar una muerte
Países con más de 30 automóv./100 hab.. (1985)	
Suecia	4500
USA	4000
Inglaterra	3800
Alemania	3000
Francia	2500
Países con 10 automóviles/100 habitantes (1985)	
Grecia	1000
Hungría	1000
Portugal	1000
Venezuela	700
Costa Rica	800
Países con menos de 1 automóvil/100 hab. (1985)	
Kenia	100
Etiopía	75
Pakistán	60
Nigeria	35

- Accidentes según estado del conductor (ebrio, sobrio, drogas...)
- Accidentes según edad del conductor.
- Accidentes según nivel de instrucción del conductor (educación primaria, secundaria, universitaria, ...).
- Accidentes según coeficiente de razonamiento (en puntos negros por ejemplo).
- Accidentes según grado de luminosidad (en puntos negros).

Estudios de este tipo han permitido identificar importantes diferencias en la incidencia de ac-

cidentes según diferentes tipos de vehículos (ref.11); información esta muy valiosa para efectos de toma de decisiones en materia de accidentes (costos de los seguros, sistemas de vigilancia y control, perfil del conductor, etc.). La fig. 3 muestra, de forma cualitativa, los resultados obtenidos.

CONCLUSIONES

1. La seguridad vial es un fenómeno de grandes dimensiones, económicas y sociales en todo el mundo, con el agravante de que en algunos países la mag-

nitud del problema mantiene una tendencia a incrementarse.

2. Existen diferentes factores que interrelacionan en el subsistema de seguridad vial. La adecuada coordinación y gestión de estos factores debe manejarse integralmente cuando se diseña y se implementa una estrategia para disminuir el impacto de los accidentes de tránsito.

3. El conductor, el clima, la señalización, el marco reglamentario legal, la geometría de la vía, el estado del pavimento, la iluminación, el sistema de vigilancia, el nivel de desarrollo de la infraestructura, las características de la flota, etc., son elementos que interrelacionan en un sistema vial y dan como resultado un nivel de riesgo (tasas de accidentes) en un sistema vial. Los análisis comparativos entre diferentes países deben considerar las particularidades de cada realidad, sobre todo si se requieren derivar conclusiones y establecer metas con base a parámetros comparativos.

4. Los índices de seguridad (tasas de accidentes), además de servir como parámetros de comparación entre sistemas viales similares, permiten dar seguimiento histórico a las estrategias y programas que se diseñen con el propósito de atenuar el fenómeno de los accidentes.

5. El "perfil del conductor" asociado con el concepto de NIVEL DE RIESGO PERCIBIDO POR EL CONDUCTOR, son factores condicionantes de la seguridad del sistema.

6. Para lograr un adecuado manejo de un sistema de seguridad vial, se requiere necesariamente de un sistema de información eficiente y suficiente, que permita evaluar los resultados que se van alcanzando.

7. Los índices de accidentes que se adopten dentro un sistema de información de accidentes, deben formularse de tal forma que permitan aportar indicadores objetivos claros que reflejen las diferentes facetas del fenómeno (indicadores generales e indicadores causales).

8. La gestión de la seguridad vial, con el más alto nivel técnico es una exigencia insoslayable en cada contexto vial. Cualquiera que sea la estrategia que se diseñe en ese sentido, debe partir de un conocimiento claro de todos los factores involucrados.

9. El diseño de la seguridad de una vía integrado al concepto del manejo de la seguridad de la red de carreteras, debe ser el enfoque metodológico en este campo de la tecnología vial.

BIBLIOGRAFIA

1. Gordon W. Trinea y otros. Reducing traffic injury - a global challenge. Edit. A.H. Massina. 1988.
2. Varios autores. Rapports introductifs et synthèse des discussions. Séminaire International: La Sécurité Routière, avant tout une question de responsabilité. Hambourg, 1 a 3 juin 1988.

3. U.S. Department of Transportation. National Highway Traffic Safety Administration Fatal. Accident Reporting System. 1988.

4. Office of Highway Safety. U.S. Department of Transportation. The 1985 and 1989 Annual Report on Highway Safety. Improvement Programs.

5. Departamento Nacional de Tránsito. Manual de Identificação, Análise e Tratamento de Pontos Negros. Brasília, 1982.

6. Office of Highway Safety. U.S. Department of Transportation. Safety Cost- Effectiveness of Incremental Changes in Cross - Section Design. 1987.

7. Richard L. Knoblouch and Kristy Crigler. Model Pedestrian Safety Program. Federal Highway Administration. 1987.

8. National Highway Institute. Safety Features for Local Roads and Streets. Federal Highway Administration. 1990.

9. Transportation Research Board. Procedimientos Recomendados para la Evaluación del Funcionamiento de Instalaciones de Carretera, TRB. 1981.

10. Manuel Cordero, Jenny Barrantes. Accidentes de tránsito en Carreteras Interurbanas Proyecto de Graduación. Escuela de Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica. 1988.

11. Rodolfo Matamoros. Accidentes de tránsito en vías urbanas. Proyecto de Graduación. Escuela de Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica. 1987.

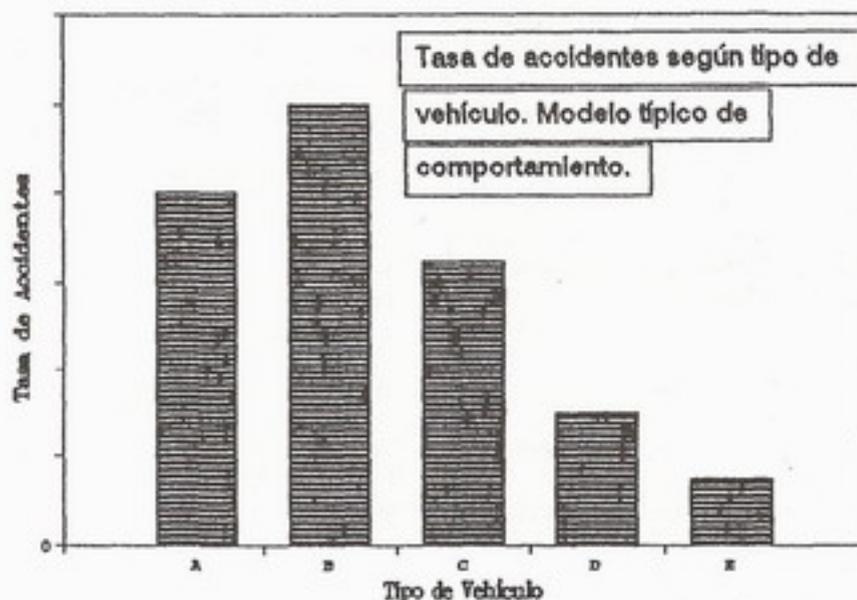
12. Federal Highway Administration. Roadway Lighting Handbook. Designing the Lighting System. 1983.

13. William D.O. Paterson and Thomas Scullion. Information System for Road Management. Draft Guidelines on System Design. The World Bank. 1990.

14. Pete D' Oronzio. Intersection Magic. Collision Diagrams and Accident Location Analysis. Boulder C.O. 1991.

15. Richard Deighton. How to Build a Roadway Database. Canadá. 1988.

Figura Nro. 3
Tasa de accidentes





LUMINARIAS
FLUORESCENTES E
INCANDESCENTES



edison .o. iluminación

Ventas 39-0330/93-0140
Adm. 39-0335 Fax: 39-0377



Distinción
que sólo
el mármol da

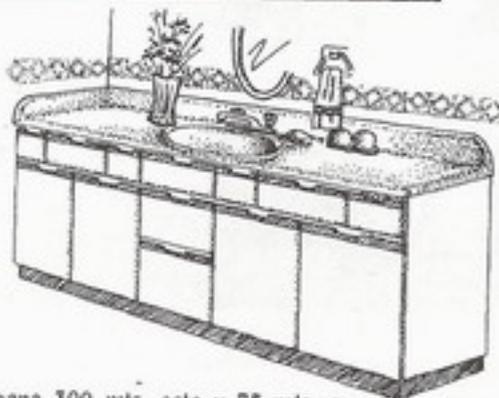
Tinas y
Jacuzzis
Lavatorios
Fregaderos
Sobres de Cocina
Pilas

**Marmol
prins**

Y ahora ...

**Mueble
prins**

Diseño y
fabricación
de muebles



Ventas 55-4627 - 29-1704 - 29-6296 - Fax 55-4627 De McDonal's Sabana 300 mts. este y 75 mts. sur.

Ing. Martín Chaverri Roig

Triangulación



Hace tiempo que no trato los temas que recordaban nuestras aventuras en el desarrollo de los trabajos del Instituto Geográfico Nacional, y tampoco nuestro buen amigo, el Ing. Ricardo Araya. Hablaremos hoy un poco de nuestras tareas en la Comisión de Límites con Panamá. Para ello me pongo a repasar una vieja libreta de diario del año 1949, pues para entonces ya había aprendido de nuestro jefe, el Ing. Federico Gutiérrez B., cuán necesario era llevar un apunte que refrescara nuestras memorias de los sucesos de una labor que significó un hito en el

desarrollo del país.

Siempre creo que es necesario que relatemos algunas de nuestras experiencias, y por qué no, aventuras en el desarrollo de nuestros trabajos. Estoy seguro que más de uno tiene episodios que contar, que forman parte de la historia de nuestra ingeniería y que constituirán documentos que no sólo nos entretendrán ahora, sino que serán fuentes de interés documental para los historiadores en el futuro.

De nuestros trabajos en la Comisión de Límites con Panamá, sólo conservo una

colección de fotografías - dichosamente fechadas - y a veces pienso ponerme a recordar los episodios de ese trabajo, realizado durante el desarrollo de la Segunda Guerra Mundial, lo que impidió que pudiéramos adquirir instrumental adecuado para los levantamientos geodésicos. Cuando se inició el Instituto Geográfico Nacional en 1945, comenzamos con los mismos aparatos y prácticamente sin presupuesto, al extremo de que su fundador, el Ing. Ricardo Fernández Peralta, pagó de su peculio y durante varios meses a varios de nosotros. Todavía no había escuelas de topografía y se nos confiaron algunos trabajos de agrimensura, en reparticiones de lotes. En otra ocasión se nos encargó al Ing. Otto Delgado B. y a mí, que fuéramos a trazar el campo de aterrizaje de Upala. Esta población no sólo estaba ubicada a cálculo en el mapa de entonces, sino que el viaje a ella era una completa aventura. Recuerdo que volamos a Los Chiles y de allí en lancha hasta San Carlos de Nicaragua y en una lancha más pequeña, pasamos el lago y entramos por el río Zapote, hasta Upala. En cada caserío por donde pasábamos, nos recibían con cohetes y bombas, chompipe o chanco y por supuesto, guaro. Un guaro fuertísimo hecho en Nicaragua.



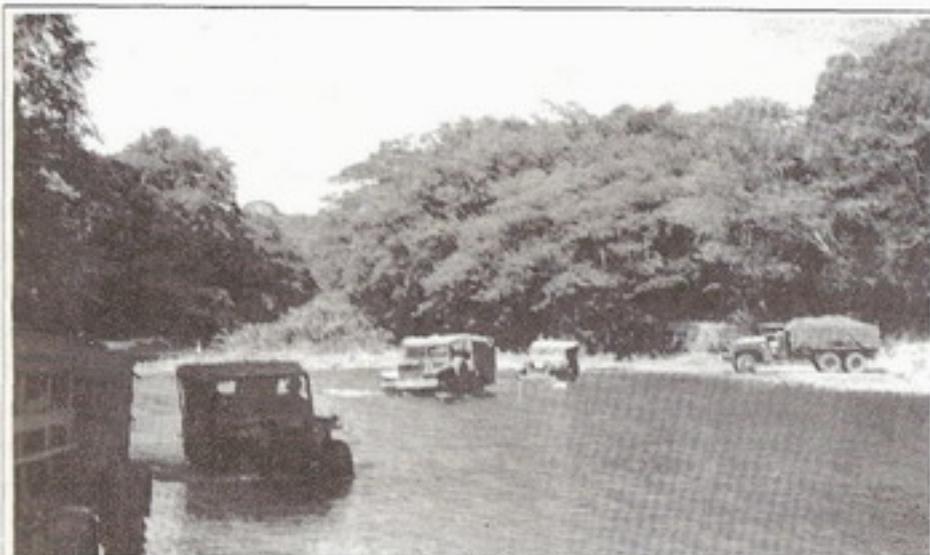
Estación de Triangulación de Laguna. Mesa para las lámparas de observación. Diciembre de 1948.



Hablando por radio con la oficina de San José desde la Estación Fila. Octubre de 1948.

Aproveché mi estancia en ese lugar para más o menos localizarlo por observaciones astronómicas, bastante incompletas por ser tiempo nublado, pero nos dió una mejor idea de su localización. Hice varios viajes a Upala, un par de veces a pie de allí a Cañas y otra vez de Cañas a Upala.

Creo que fue a mediados del año 1945 que llegaron funcionarios de la armada de los EEUU, que al terminar la guerra decidieron formar una organización para hacer la cartografía de toda América, aprovechando los equipos que tenía el ejército, los excedentes de toda clase y sobre todo, el



El convoy de la IAGS cruzando el río Tenorio al salir de Guanacaste. En esos tiempos no había ni carretera ni puentes. 25 de Mayo de 1952.

aprovechamiento de la competencia técnica del entonces U.S. Coast and Geodetic Survey. Más adelante, crearon la Escuela Cartográfica de la zona del Canal, que dio enseñanza básica en geodesia, cartografía y fotogrametría al personal hispanoamericano de los institutos geográficos.

Instalación y Exploraciones

El Servicio Geodésico Interamericano, más conocido por sus siglas IAGS, en inglés Inter American Geodetic Service, instaló una oficina en el Instituto y comenzó a llegar personal y a venir equipo. Creo que de los primeros que tuvimos aquí, fueron un jefe de campo, de nombre Peter Gaitz, norteamericano de origen yugoslavo, un teniente en la oficina y un secretario, Benson. Posteriormente llegó a la oficina, como jefe el entonces teniente Acrivos, después capitán, casado en el Salvador con una hermana del Ing. Fernando M. Rudín, actual director del Instituto Geográfico. Además de jeeps, que eran cosa nueva para nosotros, tuvimos un avión Beechcraft de dos motores y sus pilotos. No habiendo mapas topográficos, se planteó una cadena de triangulación aproximada por el lado del Pacífico y luego se exploró intensamente desde el aire. Para ese entonces había llegado a trabajar en el IAGS el



Rumbo a Acosta, en 1954, jalábamos nuestro equipo en carreta.

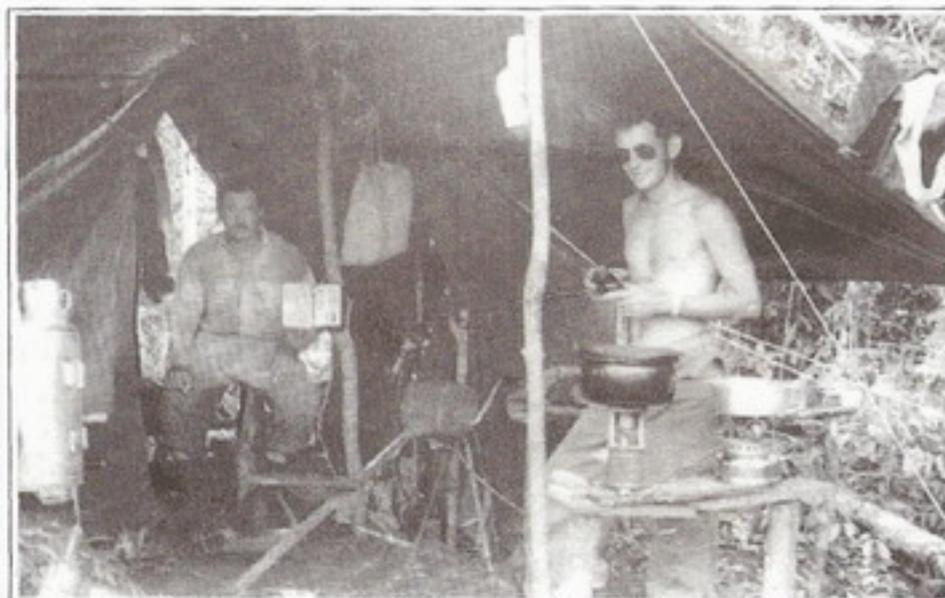
Ing. Claudio Vieto Rodríguez,
actual subdirector del IGN.

La base de Barranca

Basado en las exploraciones, se decidió establecer una línea de base desde Barranca a Aranjuez. Vinieron para esta ocasión personal de

jefatura del IAGS, como el señor Hanrahan, que había participado en la demarcación de los límites entre Honduras y Guatemala en 1935 y el Ing. McIlwaine, que había trabajado en Nicaragua. La medición de la base fue un trabajo ímprobo, porque hubo que limpiar completamente una

línea recta de 8 kilómetros, estaquearla con estacas de 2x4 pulgadas y un metro o más de largo, clavadas sólidamente a las que se adhería en la parte superior una laminita de zinc, sobre la que se mediría con las cintas de acero invar. En la medición se utilizaron cuatro cintas, de las cuales una se mantuvo sólo para comparación y las otras tres se alternaron cada kilómetro. Como la medición fue para adelante y para atrás, cada kilómetro debía medirse con una cinta diferente en ambas ocasiones. La tensión de las cintas comparadas de 50 metros, era de 15 kilogramos que se aplicaban con una balanza precisa. Las estacas se nivelaron, para reducir los cadenzos al horizonte. La medición para adelante y para atrás, cerró con 8 milímetros en la comprobación de campo.

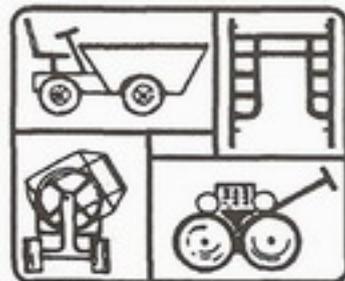


Estación de Triangulación de Quepos. Noviembre de 1948.

Esta es la primera de una serie de artículos que irán apareciendo en nuestra revista y quisiera que otros colegas comenzaran a desempolvar recuerdos y nos los hicieran llegar, ya que estas anécdotas merecen ya integrarse a la memoria colectiva de nuestras profesiones, y hablo no sólo de la topografía, sino de todas las "aventuras" que los miembros de este Colegio Federado han vivido.

REECO S.A.

RENTA EMPRESARIAL DE EQUIPO DE CONSTRUCCION S.A.



Todo lo que su compañía necesita en alquiler de equipo para construcción; ponemos a su disposición:

- ◇ Andamios
- ◇ Formaleta Metálica
- ◇ Puntales
- ◇ Compactadoras de Rodillo
- ◇ Guindolas
- ◇ Back Hoes
- ◇ Compresores
- ◇ Bombas de Agua
- ◇ Volquetes
- ◇ Planchas Vibratorias
- ◇ Mezcladoras
- ◇ Equipo Hilti
- ◇ Equipo de Soldar

Consúltenos sobre otros equipos

Teléfono: 32-7117 - Fax: 32-3726 - 100 Sur, 200 Este de Mc Donald's Sabana Sur.

**ADQUIERA TODOS LOS MATERIALES PARA SU OBRA
EN UN SOLO LUGAR...**



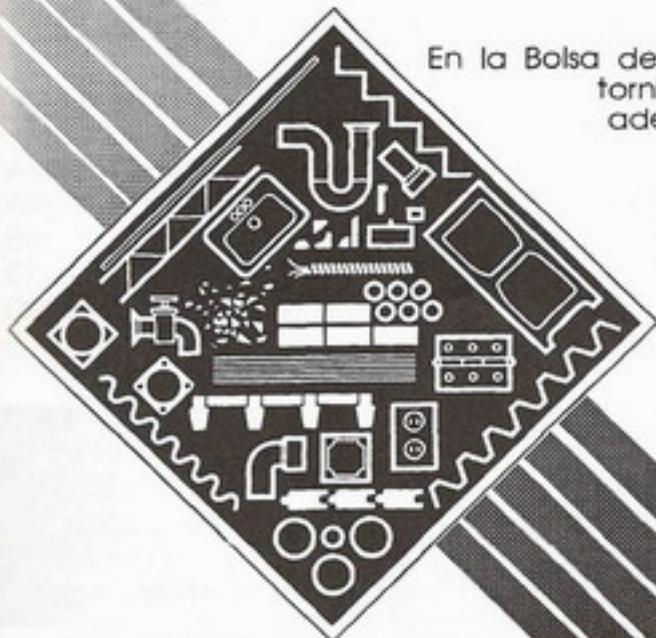
**Bolsa de Materiales
de Costa Rica S.A.**

En la Bolsa de Materiales usted podrá encontrar desde un tornillo, hasta entresijos para su obra. Adquiera, además, los agregados que necesite, así como azulejos, terrazos, o loza sanitaria.

Aproveche también nuestras múltiples ventajas, haciendo sus pedidos vía telefónica o por fax y obtenga facilidades de pago, gracias a nuestro sistema de crédito.

La Bolsa de Materiales le asegura garantía total en sus productos, a los mejores precios.

Teléfono: 53-9858 / Fax: 34-0957
De Sauter Curridabat, 50 metros sur
Apdo. 544-2050 San Pedro



Nuevos Profesionales

Nómina de profesionales incorporados al CFIA el 10 de Diciembre de 1992

Ingenieros Civiles

Aguilar Castro, José Ricardo
 Arias Corona, Moises Ivtzchesmart
 Baltodano Parra, José Alberto
 Barahona Cordero, Minor Enrique
 Bellavista Loría, Adrián
 Bolaños Sánchez, Hubert Hernán
 Cambronero Cerdas, Roger Arnoldo
 Campos Espinoza, José Luis
 Campos Zarate, Silvia Lorena
 Centeno Madrigal, Leonel
 Chacón Hernández, Federico
 De Souza, Soraya
 Hidalgo León, Hugo
 Jara Murillo, Alberto
 Jiménez Rojas, Carlos
 Laurent Sanabria, Robert
 Mata Jiménez, Alvaro
 Mora Soto, Ricardo
 Morales Loría, Adrián
 Morales Oviedo, Leonel Francisco
 Murillo Chan, John Antonio
 Naranjo Jiménez, Eugenia María
 Pacheco Alvarado, Arnoldo
 Peña Villalta, Manuel Antonio
 Pow-Hing Wong, David
 Ramírez Campos, Luis Alonso
 Sánchez Eger, Gertrud
 Sandino González, Alexander
 Sandoval Campos, Carlos Alberto
 Solano Ramírez, Rodrigo
 Torres Chinchilla, Antonio
 Torres Muños, Marcela
 Vargas Araya, Néstor Martín
 Vargas Vargas, Omar Alí
 Vásquez Elizondo, Johnny

Arquitectos

Aguilar Méndez, Marlene
 Aragón Durán, Harold
 Avilés Chaves, Luis Ricardo
 Azofeifa Ortiz, Carlos Luis
 Blanco Campos, Grevin Enrique
 Blanco Coto, Gustavo Adolfo
 Barrantes Vargas, Willie Francisco
 Chavarria Navarro, Jorge A.
 Chinchilla Flores, Laura Eunice
 Chinchilla Solano, Víctor Manuel
 Cordero Díaz, José Antonio
 Fliman Wurgaft, Ricardo
 García Pastora, Reymar Alfonso
 Gómez Carvajal, Alejandro
 Hernández Córdoba, Manuel Mauricio
 Hernández Ureña, Olman Enrique
 Kopper Vega, Albar
 Mata Muñoz, Carlos Luis
 Mendoza Arroyo, Carmen
 Muñoz Murillo, Teresita
 Pérez Mora, Víctor Enrique
 Riggioni Zamora, Javier
 Rodríguez Cubero, Henry
 Sánchez Monge, Ricardo
 Solís Rodríguez, Allan Martín
 Ulate Bolaños, Ana Julia
 Valenciano Antillón, Ignacio
 Vindas Chaves, Adrián Elías
 Vindas Fournier, Alvaro José
 Zerkowicz Gritun, Jeannette

Ingenieros Electricistas

Barquero Mena, Allan
 Bonilla González, Marvin
 Camacho De Pass, Ricardo
 Chavarria Pérez, Luis Jorge
 Fernández Rojas, Rodrigo Antonio
 Gamboa Barquero, Eddy Francisco

García Chavarria, Francisco Gerardo
 Giraldo Alvarez, Luis Ignacio
 Morales Montero, Karla
 Muñoz Rojas, Guillermo Antonio
 Ortiz Oviedo, Eduardo Alonso
 Paniagua Valverde, Lethi Tirn
 Rodríguez Castrillo, Amado
 Rodríguez Cubillo, Robert Fernando
 Rojas Fernández, Oscar Luis
 Sánchez Pacheco, Roberto
 Solís Sanahuja, Daniel
 Soto Cambronero, Javier Ricardo
 Valladares Ugalde, Alejandro
 Vega Porras, Laurence
 Vindas Alvarado, Carlos A.
 Zumbado Vargas, Douglas

Ingenieros Mecánicos

Aguilar Herrera, Adrián Javier
 Alfaro Bolaños, Alfredo
 Alvarado Méndez, Carlos
 Arredondo Guevara, German E.
 Bolaños Ramírez, Alvaro
 Bolaños Vargas, Jorge Luis
 Coronado Coronado, Luis
 Chaves Mora, Eddie
 Galán Castillo, Alejandro
 Gamboa Espinoza, Edgar
 Gómez Meléndez, Mauricio
 Hernández Chaves, Luis Guillermo
 Kwok Ching, Kwan
 Luthmer Louzao, Emilio
 Montoya Chaverri, Jaime
 Mora Cubillo, Henry
 Quesada Arce, Edgar Martín
 Quesada Corrales, Guido Mauricio
 Ramírez Bolaños, Víctor Manuel
 Ramos Con, Rafael Arturo
 Salas Campos, Federico Donato
 Torres Calzada, Luis Eduardo
 Ugalde Salazar, Rafael Angel
 Vargas Vargas, Víctor Gerardo
 Villalobos Carvajal, José Enoc
 Zamora Montoya, Ronny Gerardo

Ingenieros Industriales

Brenes Soto, José Franz
Caballero Villareal, Lourdes
Catón Aparicio, Yorlery
Cerdas Tenorio, Wady Johel
Chassoul Valenciano, Max
Fonseca Portuguese, Jorge Mauricio
González Vásquez, Luis Alonso
Huertas Carrillo, Verny
Matas Franceschi, Martín
Meza López, Nicolás
Oreamuno Zepeda, Eugenia
Osejo Villegas, Mike Alonso
Pereira Sevilla, Augusto
Quesada Zaldivar, Sheila
Roldán Cubero, Juan Pablo
Salgado Portuguese, Alvaro
Sánchez Calderón, Jorge Alfredo
Sánchez Chaverri, Sergio
Solano Rojas, Everardo Alejandro
Solís Moya, Rolando Alberto
Soto Solís, Víctor Manuel
Trigueros Fallas, Gustavo Adolfo
Valverde Tristán, Paulo

Ingenieros Agrícolas

Sánchez Méndez, José Joaquín
Sedo León, Francisco

Ingenieros Topógrafos y Geodestas

Alvarez Fuentes, Ervin Adolfo
Araya Villalobos, Leda María
Bonilla Vargas, José Manuel
Chaves Chaves, Milton
Chinchilla Miranda, Alexis
Gamboa Vásquez, Willam Alfonso

Madrigal Gutiérrez, Francisco
Reyes Piña, Juan Roberto
Rodríguez Rodríguez, Guillermo
Rosales Morales, Byron
Sevilla Hernández, Carlos

Topógrafos Asociados

Acuña Vargas, Julio Cesar
Aguero Jiménez, Martín
Aguilar Alvarado, Oscar
Arias Vargas, Warner
Arroyo Chavarría, Jorge Luis
Arroyo Solano, Franklin
Bonilla Barahona, Warner
Bonilla Barrantes, Harry
Delgado Cervantes, Juan Jorge
Céspedes Umaña, Marvin
Dittel Córdoba, Mauricio
Flores Arce, Roye Antonio
Fuentes Quesada, Gerardo
González Avila, Henry
González Jiménez, Vera Cruz
González Murillo, Giovanni
Guzmán Acuña, Marvin
Hernández Garita, Danilo
Hernández González, Alvaro
Hernández Santana, Alexander
Monge Arias, Olger Arnulfo
Montoya Jiménez, Wilberth
Muñoz Montero, Carlos Alberto
Núñez Quesada, Luis Guillermo
Oviedo Rojas, Gunnar
Pérez Morales, Francisco
Ramírez Sandí, Isaac Martín
Rodríguez Marín, Manuel
Rodríguez Ramírez, Guillermo
Solís Rodríguez, Marco Tulio
Ulate Arias, Johnny Mauricio
Villalobos Salazar, Rafael

Vindas González, Alexander
Zumbado Hernández, Freddy

Ingenieros Técnicos en Electrónica

Aguilar Figueroa, Tobías Fernando
Camacho Calvo, José Gerardo
Hidalgo Salazar, Juan Carlos
Leitón Badilla, Julio
Madrigal Artavia, Adolfo
Sánchez Quirós, Víctor Hugo
Umaña Rojas, Walter
Viquez Rojas, Julio José
Zoufaly Boldrini, Federico

Ingenieros Técnicos en Mantenimiento Industrial

Bolaños Chaverri, Alexander Gerardo
Díaz Díaz, Walter Rodolfo
Jiménez González, Fernando
Mata Arrieta, Leonardo
Mata Madríz, Sergio Enrique
Ramírez Quirós, Arnoldo
Rodríguez Chavarría, José
Salas Mora, Lisandro
Valverde Abarca, José Alberto

Ingenieros Técnicos en Producción Industrial

Chaves Rodríguez, Luis Eduardo
Hasbum Fernández, Ivannia María
Ochoa Díaz, Eddie Estuardo

Ingeniero Técnico en Maderas

Serrano Montero, José Rafael

Con
FIBROLIT 100
se hace mejor!

Ricalit

Hotel Monteverde Lodge

Arq. Julia Van Wilpe

Mención Honorífica de la I Bienal de Arquitectura y Urbanismo Costarricense

LA OBRA

Hotel Monteverde Lodge
Monteverde, Puntarenas
Costa Rica 1990

COLABORADORES

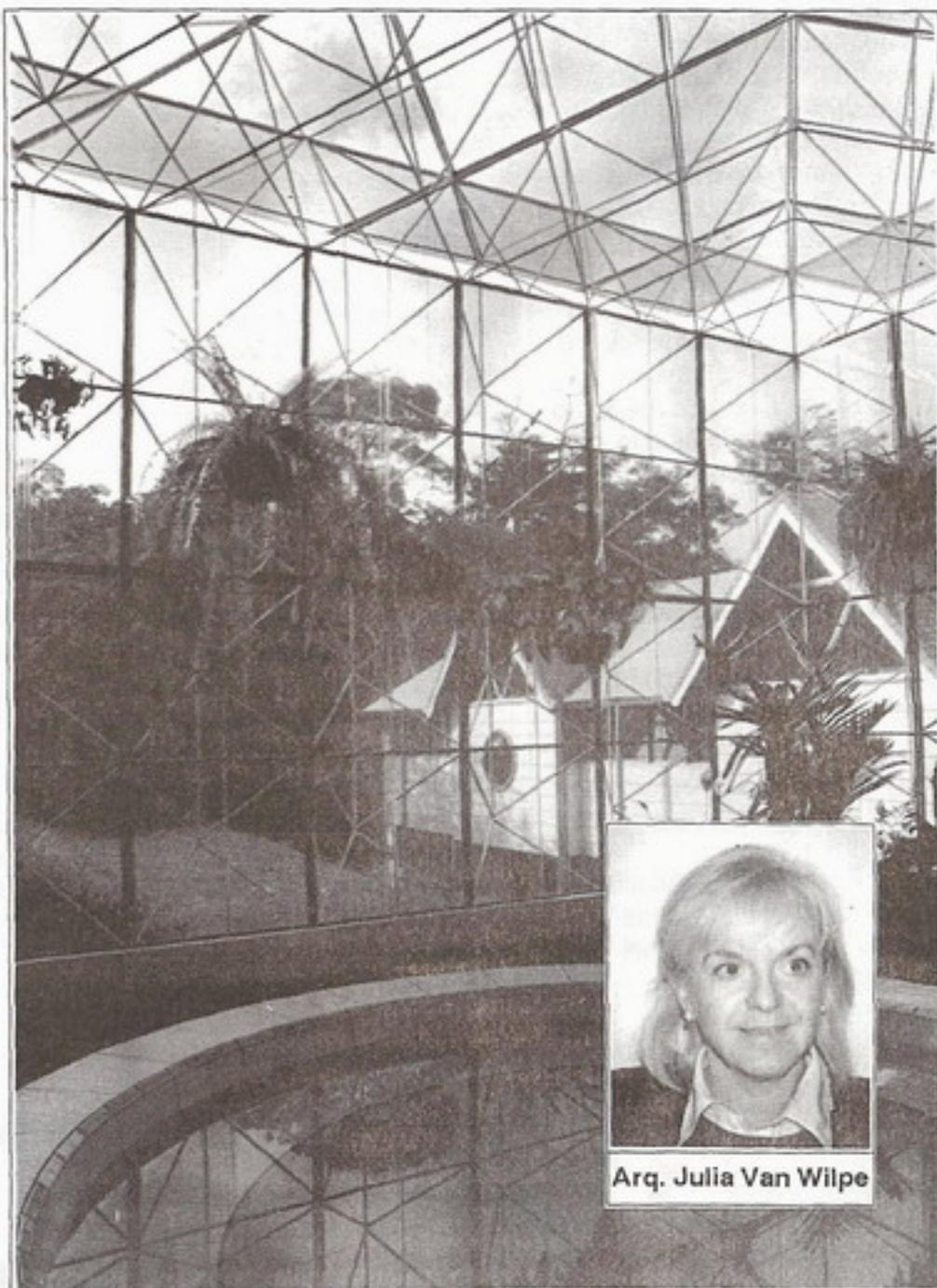
Ing. Rodrigo Altmann,
Estructural
Ing. Guillermo Ruiz,
Sanitario
Ing. Javier Vargas, Eléctrico
Ing. Roberto Alfaro,
Telefónico
Don Hans Van Der Wielen
(Bouganvillea), Aspectos
Hoteleros y
Funcionamiento

EL PROYECTO

Hotel de montaña de 27
habitaciones, 1 cuarto de
minusválidos, 2
habitaciones para guías y
choferes, 1 sala de
conferencias, área jacuzzi
con jardín interior,
restaurante, bar, etc.
Área de construcción: 2000
m² aprox.

Tiempo de construcción: 8
meses.

Distancia 4 h. de San José.



Arq. Julia Van Wilpe

UBICACIÓN

Un claro en el bosque tropical nuboso, a la orilla de un cañón con una pendiente de casi 90. Espacio muy reducido y con pendiente variada, se evita la tala de árboles y los grandes movimientos de tierra. Las edificaciones se adaptan al terreno y se desarrollan en varios niveles en una gama de 9 metros de diferencia.

Altura máxima de los edificios 8 metros, para no sobrepasar el bosque.

EL USUARIO

Para el turista internacional de alta categoría que viene a Monteverde únicamente a visitar la reserva forestal se crea un oasis, un ambiente interior acogedor y confortable que contrasta con el ambiente de la selva: barro, lluvia, frío, malos caminos, etc.

CLIMA

Tropical de altura, 1700 m., dos estaciones: seca y lluviosa, no muy bien definidas.

Alta nubosidad y lloviznas durante todo el año, HR alta, radiación alta durante las pocas horas de sol. Temperatura entre 12C y 28C, fuertes vientos del N-E y E.

RESPUESTA AL CLIMA

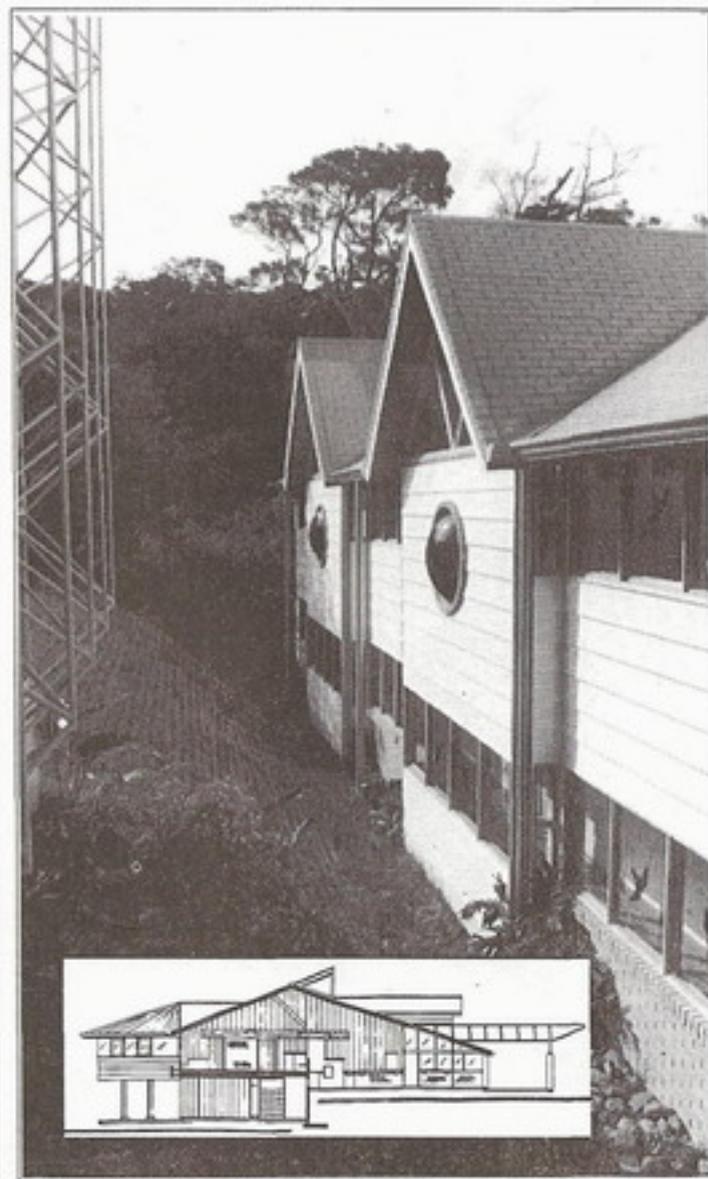
Se aprovecha el bosque existente y se refuerza para que actúe como barrera contra el viento. Patio de entrada: ancho menor que altura, para que el viento pase por encima de los edificios.

Orientación con respecto al recorrido solar no es vinculante en este tipo de clima, prevalece el criterio de visuales, aislamiento techos, paredes, chimenea, jacuzzi caliente.

COLORES

Colores exteriores: techos y paredes blancos

para que la edificación se confunda con las nubes. Colores interiores: cálidos, naranja (ladrillo y loseta), café (madera en cielos, paredes y muebles).

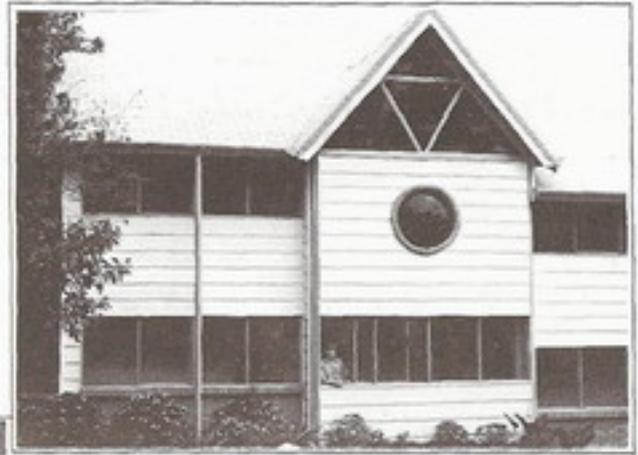


ACTA DE PREMIACIÓN

Se otorga Mención Honorífica al "Hotel Monteverde" en la provincia de Puntarenas, diseñado por la Arq. Julia Letton de Van Wilpe. El edificio manifiesta una clara comprensión de elementos y funciones claramente resueltas como partido y como conjunto. Se integra y respeta el paisaje circundante, manteniendo en todo momento una adecuada escala. Constituye un indudable ejemplo de la Arquitectura para turismo que debe desarrollarse en el país.

Colores exteriores: techos y paredes blancos para que la edificación se confunda con las nubes.

Un oasis, un ambiente interior acogedor y confortable que contrasta con el ambiente de la selva: barro, lluvia, frío, malos caminos, etc.



LIMITANTES

Camino de acceso en muy mal estado.

No hay mano de obra especializada en la zona, ni materiales de construcción.

Presupuesto limitado. Presión de tiempo.

RESPUESTA

Uso de material liviano, preconstrucción. Sistema constructivo en marco metálico de RT con forro de tabla de fibrocemento, Pared Seca.

Planos constructivos extremadamente detallados.

=ANAMARCALA S.A.=

UNA CURVA QUE HACE LA DIFERENCIA

CALIDAD
ARMCO



Defensas para puentes y carreteras...



Tuberías abovedadas de acero corrugado...



Tuberías corrugadas para avenamiento...

La solución rápida y resistente a su proyecto.

Tel: 33-2378 / Fax 33-2421

Ave. 10 - calle 11, Edificio Wimmer, 3er. piso.



Gracias a Usted!

continuamos creciendo y usted continúa ahorrando mucho DINERO!

TORNECA

El Nombre Cumbre en Pernos, Tuercas y Tornillos

PARA LA INDUSTRIA MARINA, AUTOMOTRIZ, FERRETERIA, MECANICA EN GENERAL, LA AGROINDUSTRIA, MUEBLERIA Y CONSTRUCCION

Venga y Compruébelo
ventas al por mayor y al detalle

Torneca, s.a.
Tornillos Especiales de Centroamérica.

18 MIL TORNILLOS
Y AHORA MUCHO MAS

SAN JOSE
AVE. 10, CALLES 18 Y 20
DE LA IGLESIA DE LAS ANIMAS 50 M AL ESTE
TELEFONO: 22-0777

CURRIDABAT
100 M OESTE DE LA PLAZA DEL SOL
TELEFONO: 24-3777



ACEROS CENTROAMERICANOS S.A.

FABRICANTES DE: • Tanques para agua, diesel y presión (únicos con tapas rebordeadas) • Tanques de acero inoxidable • Tanques australianos • Containers • Silos • etc.

FABRICANTES DE: • Edificios, Bodegas y todo tipo de estructuras metálicas • Estanterías • Barcos Metálicos para pesca y otros • etc.



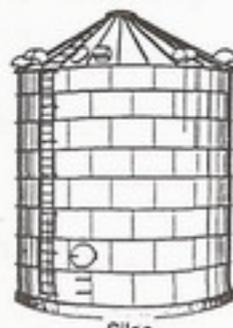
Defensas metálicas



Diseño e Instalación
Sistemas Contra Incendios
"SPRINKLERS"
de acuerdo a normas NFPA



Tubería



Silos

Apdo: 3642 - 1000
Colima de Tibás
Fax: 35-1516
Tels: 35-0304 / 35-4835

ING. CLAUDIO ORTIZ GUIER
PRESIDENTE. IC-315

Contamos con: Ingenieros Industriales, Ing. Metalúrgico, Ing. Civil
Msc Estructuras. Ing. Civil especialistas en sistemas contra incendios,
Ing. Naval, Ingeniería Oceánica PhD.

Las obras más exigentes,
son obra de...

EUROBAU

ENTREPISOS LIVIANOS

Nuestra tecnología alemana le da excelente calidad, al mejor costo. Utilizando nuestros entrepisos, usted ahorra:

- Gran parte del concreto.
- La malla de acero en casi todos los casos.
- Un alto porcentaje en el costo del montaje.
- Una cantidad significativa en el costo de la estructura, por ser más liviano.

DISEÑO ESTRUCTURAL COMPROBADO

¡Más de 200.000 m² instalados!

Tel. 37-0125 / Fax 37-0125

Apdo. 200-3100, Santo Domingo de Heredia.



Centro Ejecutivo La Sabana



Ing. Fernando H. Pérez
 Maccaferri Gaviones de Centroamérica

Gaviones

Diseño de espigones de gavión para la recuperación de orillas erosionadas.

Presentado en el IV Congreso Nacional de Recursos Hidráulicos

Resumen

Dentro de los diferentes tipos de erosión que puede presentar un cauce, encontramos la socavación que se produce en los tramos en curva, donde el proceso erosivo origina que en la curva externa se observen mayores profundidades y velocidades, motivando así que los ríos sufran desplazamientos laterales.

Dichos desplazamientos pueden afectar plantaciones, carreteras, asentamientos humanos, o bien instalaciones de diferente naturaleza como deportivas, industriales o portuarias, etc.

La forma de evitar estos desplazamientos y sus consecuencias, es protegiendo la margen erosionada con defensas longitudinales continuas, o bien mediante el uso de espigones.

Los espigones son estructuras que desvían la corriente hacia el centro del cauce, alejándola de la orilla a proteger.

Aguas abajo de cada espigón se manifiesta una deposición de las partículas sólidas que arrastra la corriente, formando así una playa de sedimentos en el sector conocido como área protegida por el espigón.

Ahora bien, esa nueva orilla delimitada por la playa que se formó, aleja el fenómeno erosivo del agua, resguardando a la vieja orilla que se quiso proteger originalmente.

El presente trabajo tiene por objetivo difundir criterios de diseño para la construcción de espigones de gavión, de manera tal que los mismos puedan cumplir satisfactoria-

mente la misión para la que fueron concebidos.

Introducción

La erosión es un fenómeno que se presenta en los cauces, bajo distintas formas, adquiriendo características particulares en cada caso.

Es muy común observar que los centros poblados se asienten cerca de los ríos, para garantizar así su abastecimiento de agua. Si bien esta es una tendencia lógica y natural, trae consigo el problema que al manifestar el río un desplazamiento lateral producto de un fenómeno erosivo, este puede poner en peligro obras de infraestructura y hasta vidas humanas en algunos casos.

Entre las obras a las que se puede recurrir para evitar los desplazamientos mencionados, encontramos las protecciones longitudinales continuas y los espigones.

En el presente trabajo nos ocuparemos del diseño de espigones de gavión, basados en

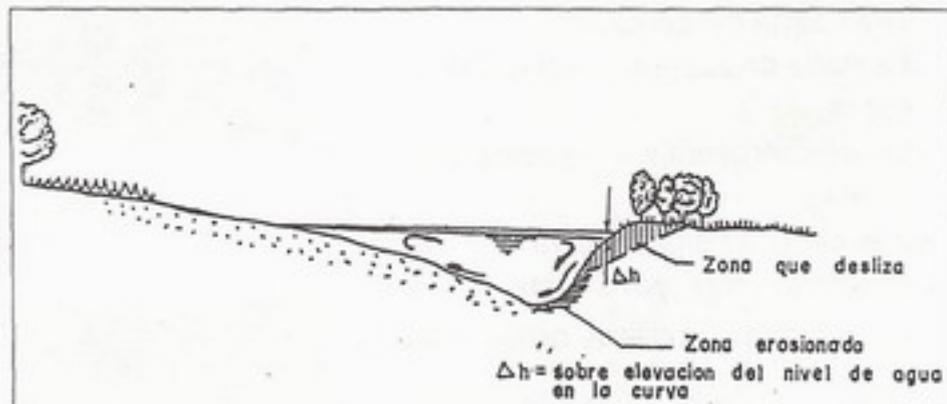


Figura 1. Proceso erosivo

la experiencia recogida en este campo de aplicación.

Descripción del problema a resolver

Los desplazamientos laterales de mayor importancia, ocurren en las curvas. La causa de este fenómeno encuentra explicación en la aparición de una fuerza centrífuga, que tiene lugar en las curvas y provoca una sobreelevación del nivel de las aguas en el extradós de las mismas. Ello trae aparejado una corriente por el fondo del cauce con dirección y sentido del exterior al interior de la curva.

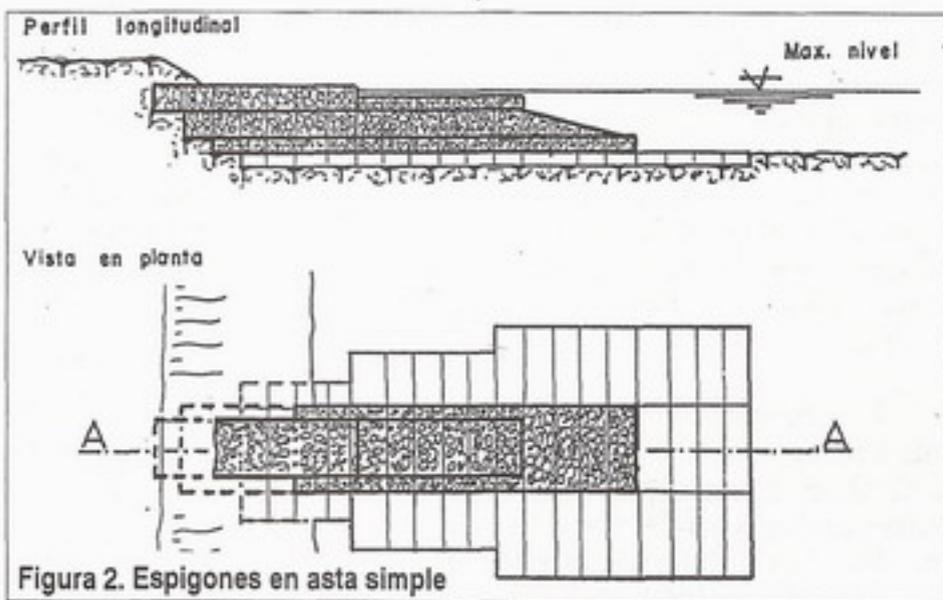
Al encontrarse la mencionada corriente, con la corriente longitudinal del cauce y sumarse ambas, encontramos que en las curvas existe una corriente helicoidal que provocará el arrastre de los materiales del fondo hacia el intradós. Este mecanismo explica el hecho que observemos erosión en el extradós de la curva y depósito de sedimento en el intradós, lo que a su vez provoca la formación de un canal más profundo adyacente a la curva exterior.

Asimismo por encontrar mayor profundidad, también existirá mayor velocidad junto a la orilla externa, lo que contribuye a que la corriente arrastre el material de la orilla erosionada.

En la Figura 1 podemos observar el proceso erosivo, donde vemos que el talud de la orilla erosionada, tiende a ser vertical, hasta que el material que la conforma no lo resiste y falla, deslizándose la faja superior dentro del cauce. Al producirse el deslizamiento, el talud se tiende nuevamente, pero como la corriente arrastra las partículas del fondo, el ciclo vuelve a repetirse.

Descripción de la solución

Como mencionábamos anteriormente, para defender una orilla erosionada, puede recurrirse a una defensa marginal continua o bien a espigones. Estos últimos pueden resultar más complicados de construir (en algunos casos), que la defensa continua y seguramente estarán más expuestos a eventuales daños, pero también es cierto que son más económicos. Este último factor ha contribuido enormemente a su cada día mayor utilización en obras de defensa hidráulica.



117 Años de Experiencia sólo se logran en 117 años



Repelaqua

Repelente de agua para toda superficie.



Años adelante

Hay algunos casos en que los espigones no son recomendables y son aquellos cauces cuya sección de escurrimiento no debe ser estrechada o bien tramos en curvas con radio de curvatura muy pequeño (menor a 2,5 veces el ancho del cauce), donde la cantidad de espigones necesarios convierte a esta solución en equivalente, desde el punto de vista económico, con una defensa continua.

Los espigones no deben causar un cambio brusco en la dirección de la corriente, sino que por el contrario, el desvío debe ser suave. El primer espigón debe colocarse aguas arriba del punto donde la erosión comienza a visualizarse en la orilla a proteger y los espigones siguientes que conforman la batería, deben extenderse hasta el punto donde ya no se observa erosión y por lo tanto la dirección del cauce es la correcta.

En una batería de espigones correctamente diseñada, la línea imaginaria que une los extremos de los mismos dentro del cauce determinará la futura orilla o bien la orilla buscada. Los espacios contenidos entre espigones sucesivos serán gradualmente rellenados con material de arrastre que se depositará formando una playa. Esta sedi-

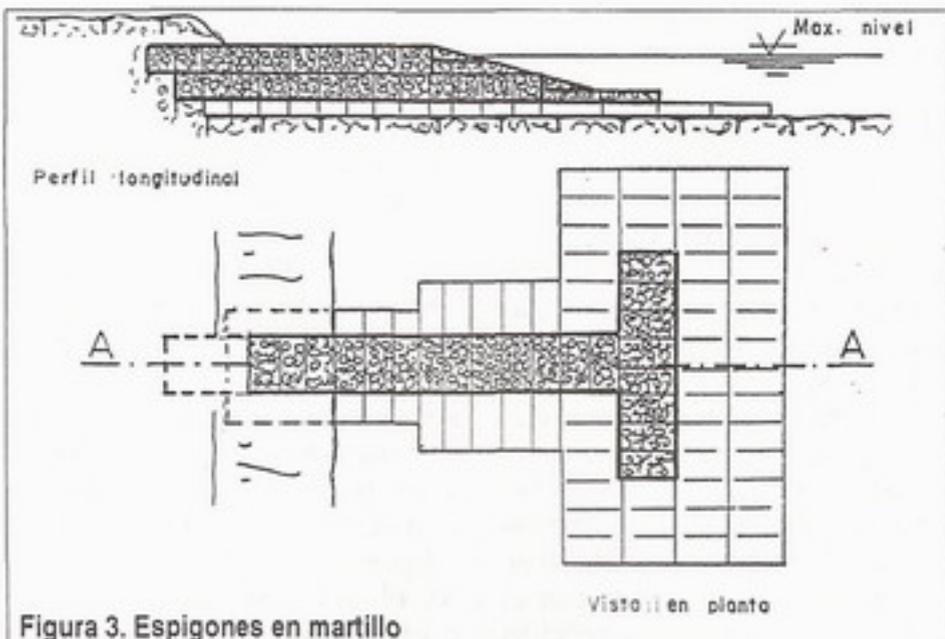


Figura 3. Espigones en martillo

mentación entre espigones será función de su longitud de trabajo y de la separación entre los mismos y comenzará con el material más grueso. A medida que el depósito de material crece en altura y por lo tanto la profundidad del agua decrece, el material más fino sedimenta también dándole forma a la superficie final del relleno.

La ubicación y la forma de los espigones tiene sus efectos sobre la profundidad y la posición del relleno. Como clasificación general podemos decir que en cuanto a su ubicación, los espigones pueden clasificarse de la siguiente manera:

- a) A contra corriente
- b) Normales a la corriente

c) A favor de la corriente

En el grupo (a) encontramos aquellos espigones donde su eje longitudinal forma un ángulo agudo con la tangente a la orilla hacia aguas arriba del mismo. Este tipo de espigones depositan más material aguas arriba que aguas abajo del mismo.

En el grupo (b) encontramos aquellos espigones cuyo eje longitudinal forma un ángulo recto con el eje del cauce. En este tipo, el aprovechamiento de la longitud de trabajo es total en cuanto a su proyección en el área protegida por el espigón, pero el desvío de la corriente es fuerte. Por tal razón su longitud debe ser pequeña con respecto al ancho del cauce, o bien que el

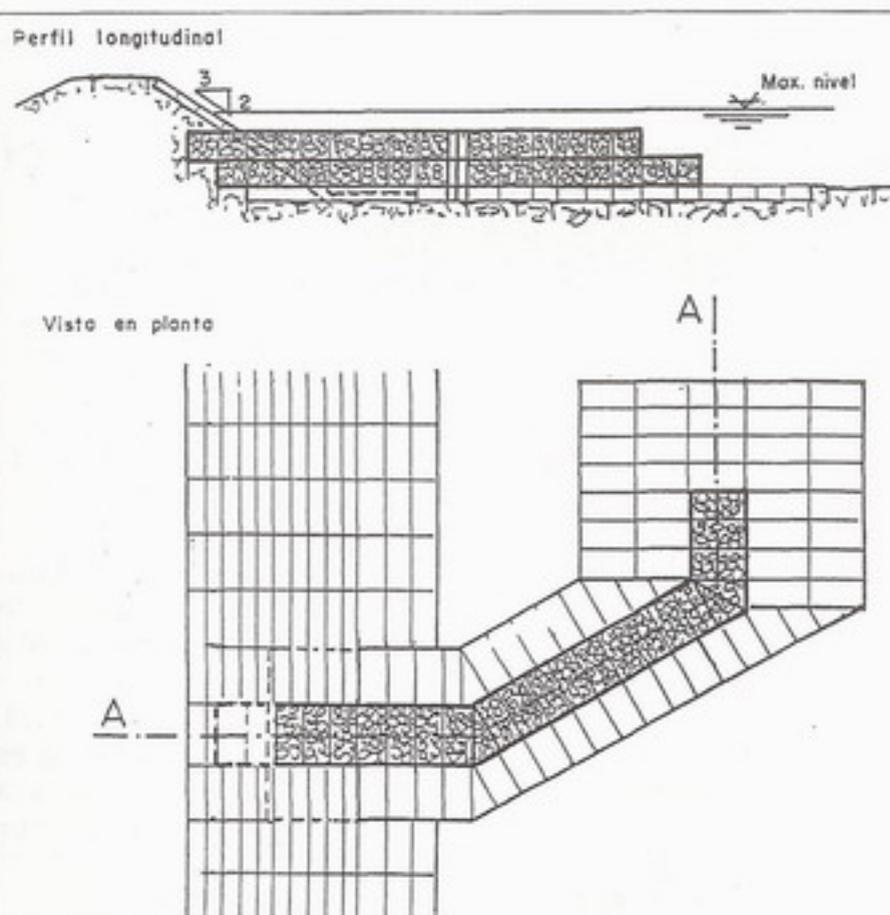


Figura 4. Espigones en bayoneta

primer espigón de la batería sea declinante (o sea inclinado a favor de la corriente), seguido luego de espigones normales.

En el grupo (c) se encuentran los espigones cuyo eje longitudinal forma un ángulo agudo con la tangente a la orilla aguas abajo del mismo. Este ángulo es variable en función de las características de cada obra pero en general se adoptará de $60/70^\circ$. Este tipo de espigones son, tal vez, los más difundidos pues el desvío de la corriente es más suave y por lo tanto están menos expuestos a eventuales daños. Asimismo son recomendables en caso de ríos con fuerte pendiente y velocidad y arrastre de sólidos gruesos.

En cuanto a su forma, podemos clasificar a los espigones de la siguiente manera:

- d) Asta simple
- e) Cabeza de martillo
- f) Bayoneta

Los de "asta simple" (ver Figura 2) son los espigones más utilizados por su sencillez y su bajo costo, además de ser aplicables en mayor número de casos que los otros dos tipos.

Los de "cabeza de martillo" son más eficientes en cuanto a la cantidad de material que logran depositar pero son más caros y complicados de construir. (ver Figura 3)

Los de "bayoneta" son especialmente recomendables en cauces anchos y de baja velocidad, con gran arrastre de sedimento limoso, en cuyo caso la punta en Bayoneta se coloca a contra corriente (ver Figura 4)

Una característica importante en el diseño de una batería de espigones de gavión, es que la misma puede realizarse por etapas y luego aumentarse o perfeccionarse al observar el comportamiento del río ante la obra de defensa construida. Esto permite diseñar en una primera etapa espigones de pequeña longitud y luego recrecerlos aumentando su longitud o bien su altura e incluso transformarlos en espigones de cabeza de martillo o bayoneta.

Cabe destacar que al diseñar un espigón es recomendable que su cabeza (extremo del espigón dentro del cauce) sea de una altura mínima. Dicha altura debe ser ligeramente superior a la del tirante en estiaje, de manera tal de reducir los vórtices que se producirán en las proximidades de la cabeza por el encuentro de la corriente longitudinal del espigón y la corriente principal del cauce.

A medida que nos acercamos hacia la orilla, recorriendo el cuerpo del espigón, encontramos su parte media, denominada barra, cuya altura se recomienda que sea algo superior a la del tirante medio del cauce. Por último encontramos la raíz del espigón (ex-

tremo en contacto con la orilla) que se recomienda que sea siempre insubmersible incluso para los caudales máximos.

Por lo antedicho podemos observar que si hacemos un corte longitudinal de un espigón tipo, veremos que el mismo está representado por un plano inclinado, en un caso ideal. Esto trae aparejada la necesidad de doblar los gaviones, lo que representa una cierta complicación de tipo constructivo. También se puede recurrir a una escalera de gaviones tratando de asemejarse al plano inclinado ideal y facilitando así la tarea constructiva. (ver Figuras 5 y 6)

Asimismo es importante tener en cuenta al momento del diseño, que los espigones deben empotrarse en la orilla en una longitud tal que esté comprendida entre un 10% y un 25% de su longitud de trabajo. Este empotramiento tiene por función evitar el rodeo de la estructura por parte del agua.

Por otra parte la longitud de trabajo del espigón, es conveniente que no supere el 25% del ancho del cauce, de manera tal de no estrangular demasiado su sección hidráulica.

Diseño de Espigones

Al diseñar una protección

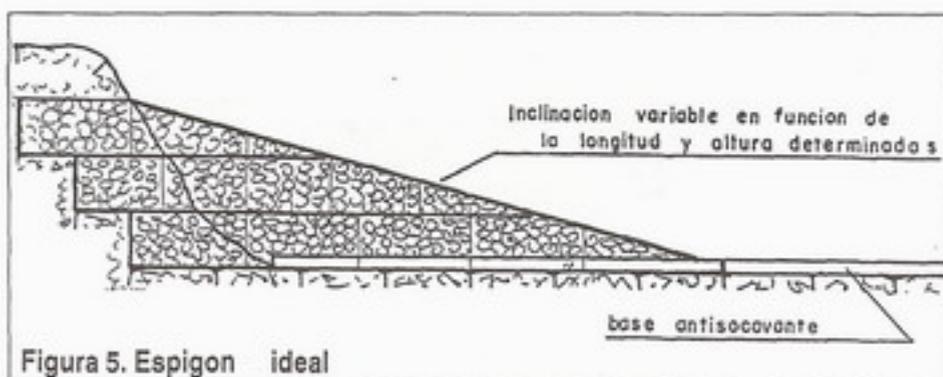


Figura 5. Espigón ideal

en base a espigones se deben definir los siguientes puntos:

- 1.- Ubicación en planta
- 2.- Longitud de trabajo
- 3.- Longitud de empotramiento
- 4.- Separación de los espigones
- 5.- Perfil longitudinal
- 6.- Dirección respecto a la corriente
- 7.- Forma del espigón
- 8.- Sección transversal
- 9.- Base antisocavante

1.- Ubicación en planta

El primer paso a ejecutar es definir en una vista en planta cual es el eje del río y en las orillas a proteger, trazar las líneas paralelas al eje que demarcarán las futuras orillas buscadas. Esto es válido tanto para protección de una sola orilla o de ambas.

Las líneas imaginarias trazadas nos indicaran el extremo al que deben llegar los sucesivos espigones, o sea que la longitud de trabajo de cada

uno de ellos estará dada por la distancia de la orilla real a la línea trazada.

La línea teórica de la futura orilla deberá trazarse lo más uniformemente posible, aunque no tiene porque tener un único radio de curvatura. Lo que sí debe cumplirse es que todos los radios de esa línea se midan hacia el interior de la curva.

2.- Longitud de trabajo de los espigones

Dicha longitud es la comprendida entre la orilla a proteger y el extremo dentro del cauce, por donde pasa la línea imaginaria de la futura orilla.

Esta longitud queda entonces determinada al trazar la línea mencionada y es conveniente que no supere el 25% del ancho del cauce como ya lo señaláramos anteriormente.

3.- Longitud de empotramiento de los espigones

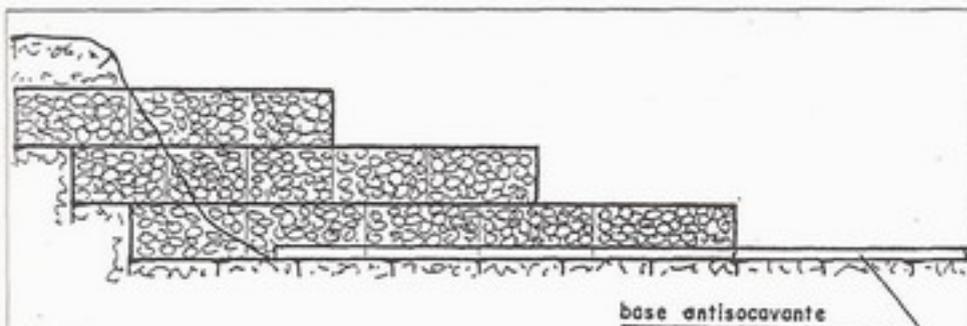


Figura 6. Espigon real

Esta longitud es la que está dentro de la margen y es conveniente que se encuentre dentro del 10% al 25% de la longitud de trabajo, evitando así el rodeo de la estructura. (ver Figura 7)

4.- Separación de los espigones

Esta distancia se mide en la orilla, entre los puntos de comienzo de los sucesivos espigones. En el caso que estén construidos en tramos rectos, Nuestra experiencia indica que separaciones comprendidas entre 5 y 6 veces la longitud de trabajo, han demostrado ofrecer resultados satisfactorios.

Puede realizarse un trazado gráfico, que tenga en cuenta la ampliación teórica del flujo una vez que este pasó por

el extremo del espigón, siendo el ángulo de esa ampliación de 9 a 11°. Esta determinación gráfica debe tener también en cuenta el ángulo de inclinación del eje del espigón con la tangente a la orilla, aguas abajo del mismo. (ver Figura 8).

Si la obra a construir se llevara a cabo en un tramo en curva, siempre es recomendable la determinación gráfica. No obstante si se diera el caso que la curva es regular y con un único radio de curvatura entonces puede recurrirse a separaciones de 3 a 4 veces la longitud de trabajo, siendo menos exigente a medida que el radio de curvatura es mayor.

5.- Perfil longitudinal del espigón.

La experiencia recogida en este tipo de obras, indica

que es conveniente que los espigones tengan una pendiente longitudinal hacia adentro del cauce.

Se ha podido comprobar que el perfil longitudinal del espigón debe asemejarse a un plano inclinado, con altura cercana a cero en su cabeza y una altura insumergible (aun para máximos caudales) en su encuentro con la orilla.

Este diseño viene acompañado de una serie de ventajas, entre las que podemos mencionar:

A) Se disminuye notablemente la socavación local en el extremo del espigón, dentro del cauce.

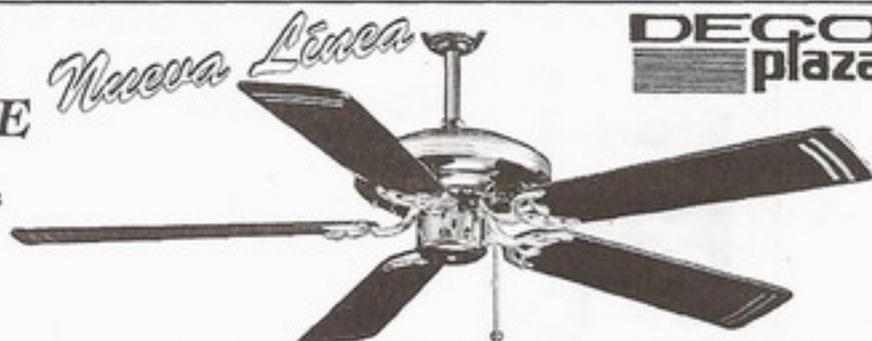
B) El depósito de material sedimentado se produce más rápidamente que en espigones con perfil horizontal, o sea de altura constante.

C) El ahorro del material, o sea gaviones, es considerable, con valores que van de un 30 a un 60%, dependiendo de la longitud y altura de los mismos.

VENTILACION EN SUS PROYECTOS DE

- ◆ Hotelería y Turismo
- ◆ Centros Comerciales
- ◆ Condominios
- ◆ Industriales
- ◆ Habitacionales
- ◆ Hospitales
- ◆ Oficinas
- ◆ Restaurantes

◆ Años de experiencia con su garantía



Consultenos Tel: 55-0052 Fax: (506)55-4585

6.- Dirección respecto a la corriente.

Como ya mencionamos anteriormente, los espigones pueden estar dirigidos respecto a la corriente de tres formas diferentes, a saber.

- a) A contra corriente
- b) Normales a la corriente
- c) A favor de la corriente

Para medir la orientación de los espigones se determina el ángulo que forma el eje longitudinal de los mismos, con la tangente a la orilla en el punto de arranque, medido hacia aguas abajo.

Es recomendable que en tramos rectos o bien en curvas regulares, los espigones formen un ángulo de $60/70^\circ$ con la tangente a la orilla.

En casos especiales como ser:

- a) Primer espigón de la batería en corrientes muy fuertes.
- b) Curvas muy cerradas, con radios de curvatura pequeños.
- c) Curvas irregulares con varios radios de curvatura.

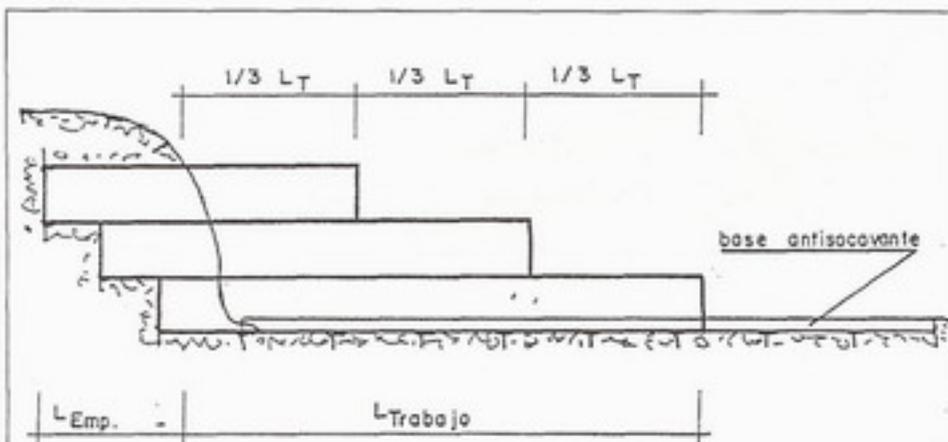


Figura 7. Longitud de empotramiento

Este ángulo va a disminuir, llegando incluso a valores cercanos a los 30° .

En base a la experiencia recogida, podemos afirmar que los espigones a contracorriente obligan a tener separaciones menores entre los mismos con el consiguiente incremento del volumen de obra. Por otra parte, salvo en casos muy particulares, no han dado un resultado satisfactorio.

Es recomendable entonces recurrir a espigones normales o bien inclinados a favor de la corriente, siendo estos últimos los más usados y los más seguros.

7.- Forma del espigón

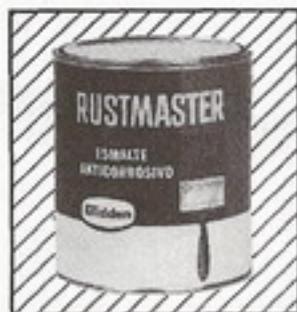
Como ya mencionamos anteriormente, en el momento del diseño debe optarse por una de las tres formas sugeridas para el espigón, siendo la más difundida y la más estudiada la de asta simple.

8.- Sección transversal

Si hacemos un corte transversal de un espigón de gavión tipo, encontraremos que el ancho de la base coincide con su altura, presentando escalones de 0.50 m por cada lado y por cada metro de altura.

Esta sección ha probado, en innumerables obras construidas en todo el mundo su

117 Años de Experiencia sólo se logran en 117 años



Rustmaster

Esmalte
anticorrosivo
de alta
resistencia.



Años adelante

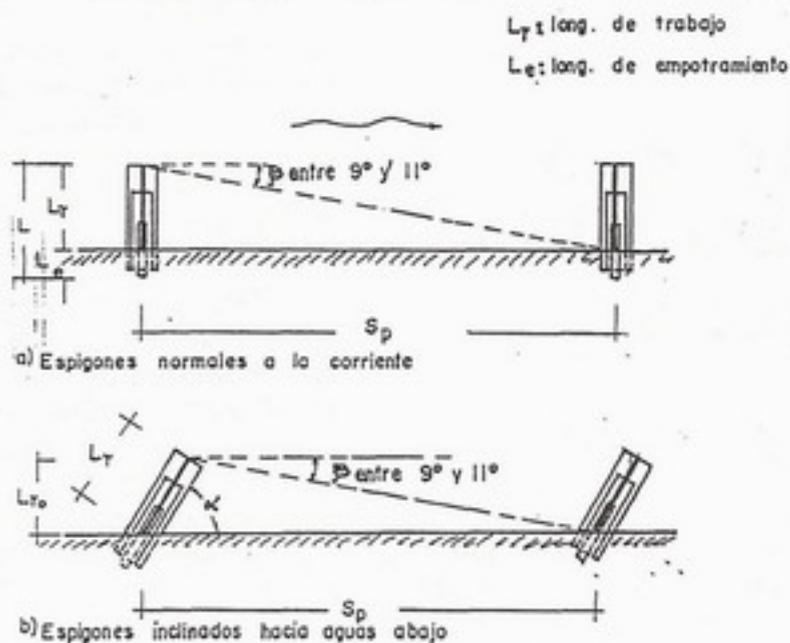


Figura 8. Separación de espigones

estabilidad. De cualquier forma puede modificarse la amplitud de los escalones, a criterio del proyectista.

9.- Base antisocavante

Es indispensable en todo espigón construir una base antisocavante con Colchones Reno para alejar el fenómeno erosivo del cuerpo del espigón hacia adentro del cauce. (ver Figuras 2 a 7)

La longitud libre de la base mencionada debe ser tal que sea 1,5 a 2 veces la cota de erosión vertical prevista en ese punto. Esta relación empírica fue corroborada por ensayos de laboratorio recientes.

Dicha base antisocavante debe extenderse aguas arriba y alrededor de la cabeza del espigón, no siendo necesaria aguas abajo del mismo, por ser su área protegida y de de-

pósito de sedimentos.

El extremo de la base mencionada va a cabecear acompañando el perfil de erosión hasta alcanzar un nuevo estado de equilibrio, preservando así el cuerpo del espigón.

Como su función es la de cabecear, se recurre a los colchones Reno que por su pequeño espesor (0.17 a 0.30 m) son mucho más flexibles que los gaviones caja.

Conclusiones

El presente trabajo pretende difundir el uso de espigones en obras de defensa de márgenes, por ser una solución de probada eficiencia cuando es correctamente diseñada.

Asimismo hace énfasis en encarar esta solución con gaviones, por presentar los mismos ciertas ventajas com-

parativas que los transforman en el elemento ideal para la construcción de espigones.

Entre las mencionadas ventajas podemos destacar que su permeabilidad permite que el agua cargada de sedimentos pierda su velocidad al pasar a través del mismo, depositando dichos materiales.

Del mismo modo su flexibilidad le permite soportar asentamientos sin quebrarse, adaptándose a las condiciones cambiantes del lecho. También es importante señalar que su gran resistencia, lograda por la piedra de relleno y la malla que la contiene, le permiten soportar con éxito el empuje de la corriente y de los cuerpos flotantes que pueda arrastrar el río.

Por último debemos destacar el hecho que los espigones de gavión pueden construirse en cauces con aguas permanentes, aunque estos presenten profundidades y velocidades elevadas, como es el caso del Río Sixaola donde la Chiriquí Land Company construyó espigones de protección de sus plantaciones de banano, con profundidades de agua de 5 a 6 m.

En estos casos la base antisocavante se lleva a cabo con gaviones saco, que son embolsados de piedra colocados uno sobre otro, hasta formar una base piramidal que al salir del nivel del agua se completa con los gaviones caja, dándole forma al espigón final.

Francisco Rodríguez
3M Costa Rica S.A.

Terminaciones o terminales para cables de potencia

Media Tensión (5 a 35 KV).

La distribución eléctrica en nuestro país a nivel de tendido de líneas primarias no es homogénea en cuanto al sistema de instalación empleado. Lo normal es encontrar que el sistema comercial sea del tipo aéreo, en tanto que, por razones técnicas, normativas, de seguridad, prácticas o simplemente por estética, el abonado prefiere los sistemas subterráneos, generalmente canalizados, por lo regular en conductos de PVC.

Por lo que vimos en el párrafo anterior, es necesario que ambos sistemas coexistan y debido a esto, se requiere que en determinado momento se produzca un cambio en el tipo de cable, del desnudo usado en el tendido aéreo, al cable con aislamiento para alta tensión en los sistemas subterráneos.

Por las condiciones en que se instalan los cables subterráneos y en el caso que nos ocupa, por las tensiones (voltajes) que conducen, su diseño y construcción difiere mucho de un cable convencional pa-

ra baja tensión. A manera de referencia y sin entrar en detalles constructivos, diremos que la estructura básica de un cable monopolar, para un voltaje mayor a 5 KV, es la siguiente:

- a - Conductor
- b - Pantalla semiconductora sobre el conductor
- c - Aislamiento primario
- d - Pantalla(s) semiconductora(s) sobre el aislamiento
- e - Pantalla metálica (hilos de cobre, cintas o ambas)
- f - Cubierta

Debido a esta configuración y al efecto que tiene el alto voltaje sobre los diversos componentes del cable, al cortar éste para ser instalado en el corta circuito, el seccionador, el transformador o cualquier otro accesorio, se desarrollan en los extremos del mismo grandes "esfuerzos eléctricos", los cuales deben ser controlados, de tal manera que no se produzca una falla en la línea, especialmente cuando las condiciones de carga varían.

A través de los años han venido evolucionando los métodos para el control de estos esfuerzos eléctricos, haciéndose estos sistemas, cada vez más efectivos y más sencillos de utilizar.

Para poder conceptuar apropiadamente esta evolución hablaremos brevemente de cada uno de ellos y de cómo 3M, a base de nuevas tecnologías, ha hecho de un trabajo tedioso y de gran cuidado, algo muy sencillo para el instalador.

Existen dos métodos básicos para realizar el control de esfuerzos eléctricos en una terminación de cable de potencia, que conduce alto voltaje, estos son:

- a - Método resistivo
- b - Método capacitivo

a - Método resistivo

Es el método natural, por llamarlo de alguna forma; éste se desarrolló siguiendo un principio básico de la electricidad, que dicta: "a mayor distancia mayor resistencia".

Aquí el medio conductivo es el aire y el procedimiento consiste en interponer la mayor distancia posible entre el extremo energizado del cable y el punto en donde se deben cortar la pantalla semiconductora y la electrostática.

Sin embargo, este no es el método más práctico para lograr el control de esfuerzos eléctricos, solo se usa en ensa-

yos de laboratorio y experimentos especiales, pues por ejemplo una terminación o terminal para cable de 34.5 KV, requeriría una distancia de fuga de poco más de dos metros, lo cual desde el punto de vista operativo, es por completo impráctico.

b - Método capacitivo

Cuando se empezó a usar este procedimiento, se pensó en alterar el comportamiento de las líneas de fuerza (líneas equipotenciales) y los campos eléctricos, mediante la manipulación de otro parámetro eléctrico, la capacitancia del cable.

El valor de la capacitancia a tierra a todo lo largo del cable, es constante, debido a que la pantalla semiconductor y la electrostática siempre se hallan a la misma distancia del conductor en todos los puntos de su circunferencia. Es así que, si se altera el espesor del aislamiento alrededor del cable, también variará el respectivo valor capacitivo; pues bien, ensanchando artificialmente el diámetro del cable se logra el efecto deseado, que es desviar las líneas equipotenciales, de tal forma que la distancia de fuga en una terminación de este tipo se puede acortar tremendamente, en comparación con su similar resistiva. Este procedimiento se llamó **cono de alivio**, ya que la forma que toma al terminar el ensanchamiento, es la de un cono y literalmente alivia los esfuerzos eléctricos que se dan en esas

zonas del cable.

Los primeros conos de alivio que se confeccionaron, se hicieron a base de cintas aislantes para alta tensión como la Scotch N° 23, semiconductoras como la Scotch N° 13, para continuidad de pantalla como la Scotch N° 24, la de puesta a tierra Scotch N° 25 y otras, todas ellas de 3M y de otros pequeños fabricantes.

Sin embargo, el trabajo con cintas era laborioso y muy delicado, por lo que se requería de personal calificado.

Cuando aparecieron en el mercado las terminaciones moldeadas en hule, causó una gran sensación porque lograba reducir considerablemente el tiempo de instalación. Aún así, todavía existían aspectos prácticos y económicos que preocupaban a los administradores y esto es, que casi para cada tipo de cable, era necesario mantener en bodega un tipo de terminación, lo cual representaba un costo adicional por la diversidad de producto que se debía almacenar.

Casi al mismo tiempo comenzaron a aparecer en el mercado los materiales termocontráctiles, estos permitieron desarrollar una terminación con base en este tipo de material, que llenaba los requerimientos de los administradores de material en el sentido de que ahora se podía tener una sola terminación para un amplio rango de

calibres de cables, lo que simplifica su manejo en bodega.

Si bien es cierto la simplificación del manejo en bodega es importante, más lo es la comodidad del operario que va a aplicar el producto. Los sistemas termoencogibles tienen necesidad de una fuente externa de energía, que produzca el calor necesario para que pueda retraerse el material y esto en muchos casos es difícil de obtener en el campo, máxime cuando se hace una instalación a campo abierto, aquí no solo es difícil la aplicación, sino que también se corre el riesgo de accidentes, dependiendo del tipo de fuente de calor que se esté utilizando.

3M consciente de esta realidad y buscando siempre una mejor tecnología, desarrolló los sistemas retráctiles en frío o preensanchados, lo mismo que un material especial de alta constante dieléctrica, que en conjunto han permitido un avance muy importante en el campo de control de esfuerzos eléctricos, haciendo de una tarea compleja y tediosa, algo simple, limpio, de fácil aplicación y altamente confiable.

Esto ha permitido no solo preservar la integridad física de los trabajadores, sino también que se sintieran a gusto usando el producto, llenando éste todas las expectativas del usuario, tanto desde el punto de vista económico como en el aspecto funcional; así son las **terminaciones para alta tensión QT II de 3M**.

Nuevo Sistema Telefónico en la UCR

Antecedentes

El anterior Sistema Telefónico de la Universidad de Costa Rica era muy antiguo y obsoleto. No permitía a sus usuarios una plena utilización, ya con una pequeña cantidad de llamadas se saturaba; aunque tenía capacidad para 700 extensiones, con menos de un 10% de usuarios pretendiendo utilizarla ya no daba tono ni permitía más llamadas.

Como paliativo a esta situación, la Universidad comenzó a adquirir pequeñas centralitas para sus diferentes dependencias y así lograr que tuvieran una mejor comunicación con el exterior.

Esta solución provisional, aunque resolvió el problema de comunicarse fuera de la Universidad, causó otro tipo de problema hacia el interior, ya que los usuarios prefirieron usar estas líneas externas para comunicarse internamente, aumentando desmedidamente el gasto por consumo telefónico.

Por tal razón, las autoridades universitarias llegaron a la conclusión que el problema debía atacarse en forma integral y decidieron realizar los trámites pertinentes para adquirir un Sistema Telefónico

moderno, que no solamente resolviera sus actuales problemas de comunicación, sino que permitiera a la Universidad el uso de la nueva tecnología en comunicaciones de voz y datos.

Situación actual

Mediante la Licitación Pública número 828, la Universidad adquirió un nuevo Sistema Telefónico Digital marca ALCATEL, por un monto de 2.5 millones de francos franceses, aproximadamente 70 millones de colones.

En su primera etapa, el nuevo Sistema Telefónico está constituido por:

A.- Una Central Telefónica para servir al Campus Rodrigo Facio, ubicado en el mismo sitio que albergó la central anterior.

Esta Central tiene una capacidad inicial de:

- 132 extensiones urbanas
- 1104 extensiones analógicas
- 432 extensiones digitales

Las troncales son los circuitos de conexión con el Sistema Nacional de Telecomunicaciones del ICE. En la primera etapa son de tipo ana-

lógico, pero se espera convertirlas en troncales digitales a un plazo corto.

Las extensiones analógicas sirven a los teléfonos sencillos, tanto los existentes como nuevos usuarios.

Las extensiones digitales sirven tanto para la conexión de los teléfonos especiales para funcionarios clave de la Universidad, como para la conexión de computadoras dentro del Campus.

B.- Una Central Telefónica para el Centro Regional de Occidente en San Ramón, con una capacidad inicial de:

- 24 troncales urbanas
- 112 extensiones sencillas
- 32 extensiones digitales

C.- Un banco (pool) de modems adscritos a la Central Principal, que permitirá la conexión de computadores externos a la Universidad, tanto en tráfico entrante como saliente.

Para una segunda etapa se instalará una Central Telefónica en Finca 2 (Área de Centros de Investigación), la cual estará conectada a la Central Principal mediante un enlace digital PCM. Esta Central Secundaria, aunque físicamente está separada de la Principal, funcionará como parte de ella, brindando a todos los usuarios un servicio homogéneo como si fuese un solo Sistema.

Esta Central Secundaria tendrá una capacidad inicial de:

- 112 extensiones sencillas
- 64 extensiones digitales

Los enlaces con la Red del ICE se realizarán a través de la Central Principal.

El nuevo Sistema Telefónico Digital, modelo ALCA-TEL 4300 es uno de los más avanzados del mundo y permite a sus usuarios la utilización de los últimos adelantos de la tecnología en sistemas de comunicación.

El Sistema 4300 simplifica, mediante guías de voz integradas al Sistema, el uso del servicio telefónico y el acceso a facilidades. La mayoría de estas facilidades, salvo ciertas

especiales, están disponibles para todos los usuarios de la central, incluyendo a los teléfonos analógicos.

Con el uso de teléfonos especiales Serie 4300, los usuarios claves cuentan con una poderosa herramienta que simplifica enormemente su trabajo.

El Sistema 4300 cuenta con un programa operativo debidamente preparado para la introducción mediante equipo adicional a integrar dentro de la Central, de facilidades especiales tales como:

- Correo de Voz
- Correo escrito (correo

electrónico, de fax y de telex)

El Sistema 4300 cuenta actualmente con un poderoso Sistema de Tarificación, que permitirá a la Universidad una optimización del consumo telefónico, pudiendo llevar a un nivel detallado el control de la factura telefónica.

Asimismo, el nuevo Sistema Telefónico está preparado para las Comunicaciones de Datos desde y hacia los Computadores Principales, mediante los microcomputadores y utilizando cableado telefónico convencional, con un gran ahorro en este rubro.

Cuando de ACERO se trata... Tenemos la solución!



ARCOM S.A.



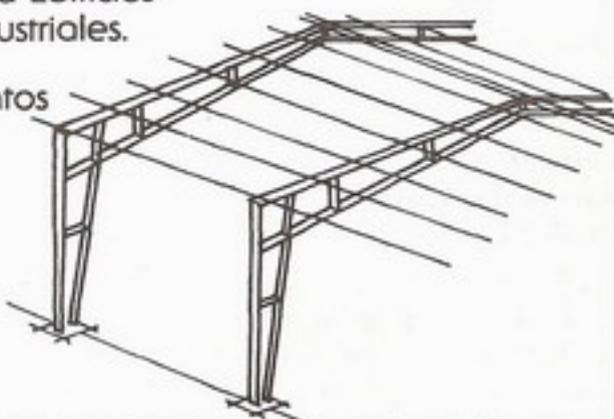
Estructuras de Acero Industriales y para Edificios
Escaleras de todo tipo - Portones Industriales.

Formaleras - Entrepisos Metálicos y Elementos
de Hormigón Armado Complementarios.

**Llámenos, tenemos la alternativa
que le conviene.**

Teléfonos 50-5782 50-4919 - Fax 50-5782
Apartado Postal 291 - 2350

ING. LUIS A. ARGUEDAS OBANDO





Ing. Miguel Bolaños Sequeira (1)

Necesidad de un Código de Cimentaciones en Costa Rica

Nuestro país se encuentra localizado en lo que se ha dado en llamar el "Cinturón de Fuego", que corresponde con aquella porción del globo tectónico en donde la actividad telúrica y volcánica ocurre con mayor frecuencia.

Por esa razón, el riesgo de sufrir las consecuencias de sismos catastróficos es muy alto, situación que se ha comprobado durante los últimos años, en donde se han presentado grandes daños económicos, llegando incluso a tener que lamentar la pérdida de vidas humanas.

Movimientos como los ocurridos el 25 de marzo de 1990 (Cóbano), el 20 de diciembre de 1990 (Piedras Negras), el 22 de abril de 1991 (Limón), el de 1984 (San Isidro del General), son ejemplos claros de la vulnerabilidad del país ante estos fenómenos de la naturaleza.

El efecto destructivo de estos sismos sobre los centros poblacionales varía según una serie de factores entre los que se puede citar: magnitud, distancia hipocentral, condiciones geológicas regionales, características geológicas regio-

nales, características geotécnicas de los depósitos de suelos locales, aspectos relacionados con el diseño y construcción de las obras civiles.

Realizando un análisis de las fallas observadas en las obras civiles afectadas, se puede concluir que la mayoría de los daños se provocaron por problemas asociados con las características de resistencia y deformabilidad de los depósitos locales de suelo. Fue común observar estructuras destruidas debido a que la cimentación fue mal diseñada o construida, o que fueron colocadas en zonas de rellenos mal consolidados, o colocadas en zonas de taludes muy empinados, o que se vieron afectadas por un deslizamiento de tierra que se activó por el sismo.

Los daños asociados a los aspectos anteriormente anotados pudieron ser mitigados en su gran mayoría, de haber contado con lineamientos adecuados para el diseño y la construcción de la cimentación, o con la realización de estudios geotécnicos adecuados que definieran el comportamiento del material de cimentación

ante ese tipo de solicitudes. Este problema se encuentra en forma preferencial en las construcciones de uno o dos pisos destinadas a vivienda unifamiliar, debido a que en muchos casos se da la autoconstrucción, sin la asesoría de un profesional competente.

Ante esta situación, la Sociedad Costarricense de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Fundaciones, adscrita al Colegio de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica, se ha dado a la tarea de coordinar el proyecto de lo que será un Código de Cimentaciones para nuestro país.

En un documento de este tipo, se deben distinguir claramente dos aspectos principales:

□ Uno relacionado con la reglamentación propiamente dicha de los requisitos ingenieriles que debe cumplir la cimentación de una estructura para que la obra sea segura ante cualquier solicitud, dando recomendaciones de diseño y construcción según las posibles condiciones de terreno que se puedan encontrar. Esta reglamentación deberá tener carácter de uso obligatorio por cada profesional que esté involucrado en el diseño y/o construcción de estas obras.

□ El otro aspecto a incluir es un Manual de Cimentaciones, en donde se definirían los criterios de detalle para realizar las tareas indicadas en la Reglamentación.

Se podría contar como anexo a

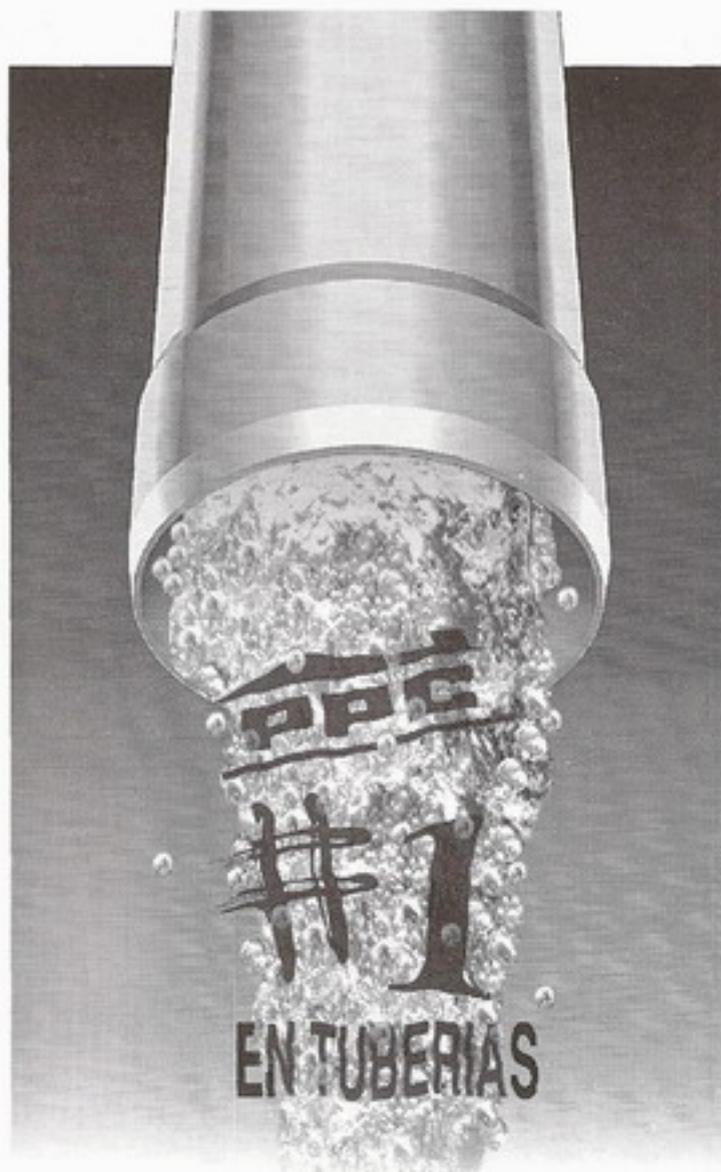
este documento con una zo-nificación geotécnica del terreno donde se ubican las principales concentraciones de población del país, así como los sitios de ubicación de proyectos que representen una gran inversión económica como lo son los desarrollos turísticos que se llevan a cabo en nuestros litorales.

La labor de zonificación debe ser entendida como una ayuda para poder conocer a priori las características principales de un terreno, como serían: tipos posibles de suelos a encontrar, principales problemas asociados al comportamiento de las estructuras en esos suelos, zonas de deslizamiento potencial, zonas de inundación tanto las debidamente reconocidas como las potenciales, etc. No se pretende que una zonificación se convierta en un sustituto de un estudio geotécnico debidamente realizado, más bien sería un orientador del trabajo por realizar.

Para la realización de un proyecto como el indicado, se requiere de la ayuda de todas las personas involucradas, y que puedan suministrar datos que aporten conocimientos para la labor de síntesis de la información.

Debe tenerse presente que contar con un Código de Cimentaciones lo más pronto posible, es un compromiso moral de los ingenieros para con el país, puesto que de esta manera se podrá mitigar en gran parte los efectos destructivos que provocan los elementos de la naturaleza.

(1) Jefe Oficina Mecánica de Suelos y Rocas ICE.



**Porque somos el grupo
fabricante de tuberías de PVC
más grande de Latinoamérica.**

Porque P.P.C. es el No. 1
en calidad, tecnología y servicio.
Porque tenemos tuberías para acueductos,
alcantarillado sanitario, electricidad,
telefonía, riego, drenajes, etc.

PPC
Plásticos Para la Construcción S.A.

Tel. 32-1055 - Parque Industrial de Pavas

Abonos Agro S.A.

siempre presente en la construcción



Distribuidor de materiales
de construcción en general

Tel: 33-37-33

apdo: 2007

San José 1000

Para su proyecto

Soluciones **ESCOSA**

Nuestras Estructuras de Concreto le ofrecen:



- * Menor costo.
- * Ahorro de tiempo.
- * Reducción de gastos de mantenimiento.
- * Por su flexibilidad, resuelven adecuadamente todos sus proyectos.

34-0304

34-0093

UNA EMPRESA DEL GRUPO



◆ VIVIENDAS ◆ ESTRUCTURAS INDUSTRIALES ◆ ESTRUCTURAS CIVILES
◆ ENTREPISOS PRETENSADOS ◆ GRADERIAS ◆ PUENTES ◆ BLOQUES



Ing. Martín Chaverri Roig

In Memoriam Ing. Miguel Dobles Umaña

Fallecido el 22 de Agosto de 1992

La vida nos concedió la amistad de un gran ingeniero y compañero en la Universidad, al que vimos desenvolverse exitosamente en la práctica docente y como profesional. Su carácter tranquilo y su bondad, siempre nos hicieron apreciarlo.

Miguel fue llevado al cielo, de eso estamos seguros, cuando aún esperábamos mucho de él, por su capacidad, conocimientos, experiencia y don de gentes.

Nació el 10 de mayo de 1934 y se graduó de Ingeniero Civil en la Universidad de Costa Rica, en diciembre de 1958, incorporándose al Colegio de Ingenieros y de Arquitectos en mayo de 1960.

Se especializó en Ingeniería Municipal en la Universidad Estatal de Iowa, EEUU y en carreteras en el Ministère du Logement et de l'Équipement de París.

Como ingeniero, trabajó en la Municipalidad de Heredia, siendo jefe de este departamento, y en el del Ministerio de Obras Públicas en vialidad desde 1958. Ascendió a jefe de sección de Caminos Vecinales en 1963 y en 1965 a la jefatura del Departamento de Diseño de vías, donde dirigió y supervisó el diseño de carreteras nacionales, regionales y caminos vecinales, desde autopistas a caminos de penetración.

De 1970 a 1972, se le encargó

la dirección y coordinación del proyecto de la Costanera Sur, en todas sus etapas: estudios de factibilidad económica, anteproyecto, diseño, estudios geológicos, hidráulicos, con un grupo de funcionarios del MOPT, dedicados exclusivamente a este proyecto, financiado por el Banco Centroamericano de Integración Económica, metodología empleada por primera vez.

Se desarrolló también con gran éxito como consultor de alto nivel en el ejercicio liberal de la profesión en la empresa privada de 1972 a 1980, participando en el diseño, construcción y consultoría de proyectos de ingeniería de gran importancia, como la radial a Heredia, San Miguel, Horquetas, carretera de circunvalación, con las firmas consultoras Consultécnica, Concavisa, Mido Ltda., e Indeca.

Fue a partir de entonces, Director General de Ferrocarriles en el Ministerio de Obras Públicas y Transporte, donde realizó estudios importantes en los Ferrocarriles del Atlántico, volviendo nuevamente a la empresa privada de 1984 a 1990, trabajando en el diseño, inspección y consultoría, especialmente en los parques industriales y zonas francas de Puntarenas y Cartago.

Pero podemos decir que donde aplicó con singular cariño, dedicación y competencia sus co-



Ing. Miguel Dobles Umaña

nocimientos teóricos y amplia experiencia, fue en la docencia, en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Costa Rica desde 1960, perteneciendo al selecto y reducido grupo a quienes se ha concedido el carácter de Catedrático (1979), encomendándosele la dirección del departamento de Ingeniería de Transportes de la Facultad de Ingeniería, participando como profesor consejero y director de nuevas tesis de grado.

Entre sus publicaciones más exitosas está el libro titulado "Trazado y Diseño Geométrico de vías", aprobado por la Comisión Editorial de la Universidad de Costa Rica, (primera edición en 1991), ampliamente usado en la docencia.

Fue miembro de la Comisión de Régimen Académico desde 1981 a 1985 y delegado a la Asamblea Colegiada Representativa de la Universidad, coordinador de investigación dirigida, trabajando a tiempo completo desde 1987.

Su recuerdo perdurará en las obras que realizó con gran patriotismo y técnica, pero sobre todo en el corazón y el recuerdo de quienes fueron sus amigos y sus discípulos.

Por Ing. Martín Chaverri R.

Dudas en Geodesia y Cartografía

Consideremos dos aspectos del desarrollo topo-cartográfico en nuestro país, por una parte vamos ya contando con un grupo de profesionales de alto nivel en las ramas de la geodesia y de la cartografía, por otro, esta misma circunstancia ha sido la causa de una serie de desarrollos en estas materias y realmente, es muy poco lo que se ha publicado al respecto.

Creemos que estos profesionales, precisamente por ser de formación relativamente reciente, deben publicar con frecuencia y dar a conocer a los otros profesionales de la ingeniería los aspectos de su ciencia que inciden sobre el campo general de las aplicaciones de la ingeniería y la arquitectura, por la sencilla razón de que la geodesia y la cartografía son de los elementos más importantes para el conocimiento físico y dimensional de la Tierra, este planeta nuestro tan mal usado, que si no nos preocupamos por mantener actuales nuestros conocimientos sobre él y como reconstruir lo que hemos destruido y ensuciado, se hará inhabitable para la raza humana.

Temas

Es por esto que me permito plantear temas y dudas, para impulsar a quienes tengan conocimiento de estas materias, para que den a conocer a otros profesionales o aficionados a la geodesia, como este servidor, y con un lenguaje de divulgación y no de especialistas, los adelantos en equipo, tecnología y software.

Creemos que esto no solo servirá para darlos a conocer, sino también para abrir cada vez más el campo de aplicaciones de la geodesia.

Equipo Moderno

En primer lugar, es necesario que se comenten los equipos modernos de medición electrónica de distancias, las estaciones totales, la libreta electrónica y su aplicación a la resolución de problemas directamente en las obras, aprovechando los computadores internos del equipo. Su precisión, capacidades y esfera de acción y recomendaciones para su uso en los diferentes campos de la ingeniería. A su vez, y como debido a la exactitud de las

mediciones y al alcance de las mismas, plantean problemas de curvatura y refracción, ¿cómo resolverlos?, ¿qué experiencias prácticas y con qué resultado se han realizado? El ingeniero Van der Laat, de OVSICORI nos dice en un interesante folleto de una larga poligonal taquimétrica realizada en la provincia de Limón para conocer los desplazamientos de la corteza terrestre por causa del terremoto de Limón. ¿Podría darnos resultados?

Computadores

Otro tema importante, para todos los topógrafos, es el uso del computador en el cálculo y dibujo de planos, archivo, control de costos, etc. ¿Qué programas son los más adecuados?, ¿cómo puede obtener proficiencia en el uso de los mismos? Sabemos que hay algunos topógrafos muy hábiles que han desarrollado por su cuenta varios de estos programas. ¿Cómo adquirir estos programas y su costo?, ¿cómo obtener entrenamiento en los mismos?

Y en otros elementos del software y hardware, como las mesas digitadoras y plotters. Y algo muy importante, ¿qué tamaño y características debe buscar el topógrafo que va a adquirir un computador por primera vez?

Catastro

Es necesario que Catastro nos ilustre en los aspectos técnicos del nuevo proyecto de la Gran Area Metropolitana. La fotografía aérea, ¿es posible consultarla?, ¿cómo? El uso de la computación en

el Catastro y el Registro de la Propiedad, posibilidades futuras. ¿Consulta desde la oficina de topografía?

Un cartógrafo competente debería discutir la nueva proyección Transverse Mercator que está usando Catastro. Siento que su factor de escala es muy alto (0,9996), comparado con el actual de la proyección cónica conforme de Lambert (0,99996). ¿Esta proyección quedará exclusivamente para Catastro?

Ya esta revista publicó dos artículos sobre GPS, el posicionamiento por satélites, esta técnica ha dado pasos gigantes desde su inicio y el equipo ha bajado notablemente de costo y de tamaño, hay quien dice que sustituirá al teodolito. ¿Es verdad?

Niveles

Sabemos que no puede haber una verdadera relación entre las elevaciones de las observaciones satelitarias, referidas al WGS84 y las elevaciones ortométricas (ver boletín N135 del ACSM de febrero de 1992).

Y ya que hablamos de elevaciones, nuestra colega, Ing. Hania Cubillo estaba preparando su tesis de licenciatura sobre la nivelación precisa (primer orden), creo que sus muchas ocupaciones en su trabajo y familiares le habrán impedido terminarla, la instamos por este medio a hacerlo, aunque sea a poquitos y luego la publique, es un tema que el desarrollo del país requerirá cada vez con mayor frecuencia. También hacemos notar que dejaron de existir los mareógrafos

de Puntarenas y Limón, que registraban las alturas de la marea. Las constantes que se determinan son relativas y se refieren a una época, pero gradualmente cambian. Entiendo que el Dr. Díaz Andrade de la UNA ha instalado otros. ¿Se ha preocupado alguien por un datum vertical para Centroamérica?

Sistemas de Información Geográfica

Y volviendo a los computadores, ¿tienden los mapas a ser sustituidos por los sistemas de información geográfica y de la tierra? (GIS - LIS). Ya esta revista publicó un artículo sobre el tema. No es suficiente, es necesario que un topógrafo explique lo que es un banco de datos estructurado en capas, cómo pueden estas sobreponerse según las aplicaciones que se requieran, cómo puede el topógrafo contribuir a su mantenimiento constante.

La geodesia y la topografía modernas progresan en tanto que sus técnicas y posibilidades sean aplicadas inteligentemente, ¿no estaremos viviendo los últimos tiempos de la topografía clásica?

El futuro es de quienes están preparados. ¿Cómo puede asumir el topógrafo liberal el reto de los mayores costos y conocimientos necesarios del nuevo equipo? (Pregúntele a Melvin Salas).

Necesidad de Investigaciones

Hay algunas investigaciones que deben emprender tanto las universidades como las institu-

ciones gubernamentales para actualizar el conocimiento del país en los aspectos geodésico y físico. Por ejemplo, el Instituto de Investigación del OVSICORI, como lo mencioné, hizo un levantamiento de topografía electrónica de parte de la costa Atlántica, que reveló las grandes deformaciones que sufrió la corteza terrestre a consecuencia del terremoto de Limón. Si se hubiera mantenido el mareógrafo que existía allí, nos hubiera dado datos muy interesantes. Ahora el Dr. Díaz Andrade de la UNA, instaló uno nuevo. Esto implica, a) la determinación de un nuevo nivel medio del mar, provisionalmente con los datos existentes y fórmulas, mientras transcurren los 18 años necesarios para la nueva época. Hay que enlazarlo a los BM's en tierra y llevar una nueva línea de niveles de primer orden, hasta enlazarlos ¿con los de la cordillera? Deberían también repasarse todos los niveles hasta el mareógrafo que debe existir en Almirante. ¿Sufrió la costa en esta última zona deformaciones? Esto complementará el estudio mencionado del Ing. Van der Laet.

¿Cuáles fueron los resultados de los estudios de GPS que se hicieron posteriormente? ¿Había anteriores al sismo?

Es indudable que se requerirá un levantamiento fotogramétrico posterior a gran escala, que realmente nos muestre las nuevas condiciones geográficas de la zona.

¿Cómo financiar estos estudios?

Centro de Soldadura S.A

Hobart
Máquinas y soldaduras
Smith's
Equipos de oxi-acetileno.
Soldaduras
Hobart
KD
Arcair
Welco.



Soldaduras
Convencionales,
especiales y
rollos MIG

Calle 12 Avenidas 24-26 B^o Cristo Rey; 250 mts. sur del antiguo Canal 7

Teléfonos: 26-2079 y 26-7758 Fax:33-5231

En Gaviones,



Maccaferri

Primeros a nivel mundial

Para Muros de Contención, Revestimiento de Taludes, Canalizaciones y Batenas Fluviales el Gavión Maccaferri se ha convertido en el sistema perfecto para toda clase de obras, sean estas pequeñas o grandes, ya que los gaviones se fabrican en variedad de tamaños y con o sin recubrimiento de PVC.

Consultenos para sus proyectos y le haremos el diseño gratuitamente.



COLCHON RENO

Hemos diseñado una estructura de sólida madurez: ¡Nuestra propia historia! Heriel S.A.

Heriel inicia su labor como consultora en arquitectura, ingeniería estructural, sismo-resistente y construcción, en el año de 1982. Uno de sus primeros trabajos fue la remodelación y ampliación del Hotel Herradura, que incluye la readecuación estructural de tres edificios de habitaciones. De esta manera, el Hotel Herradura se integra al nivel de especificaciones exigido por la cadena de hoteles Sheraton.

En 1984 Heriel se especializa únicamente en el área de consultoría, dando inicio a un estudio que desarrolla una metodología de diagnóstico de estructuras existentes, a fin de conocer su comportamiento ante un terremoto para prevenir los posibles riesgos de daño o de colapso de la estructura.

Paralelo a lo anterior, atiende proyectos en arquitectura para importantes empresas, como son: Corporación Los Periféricos S.A., Mc Donald's y Burger King.

En 1987 y como consecuencia de los estudios de vulnerabilidad hechos para varios hospitales, la Caja Costarricense de Seguro Social contrata a Heriel para el reforzamiento estructural del Hospital México que, con sus 24.000M² y sus cinco estructuras independientes, constituye el proyecto más grande de este tipo en el país.

Antes de los sismos de 1990 y 1991 Heriel realiza 8 proyectos más de readecuación estructural y después de los sismos, se realizan aún más. Entre estos últimos se destacan el edificio del Banco Central de Costa Rica y el Centro Penitenciario La Reforma.

Heriel y sus campos de acción:

Diseño estructural e inspección de:

- edificios comerciales y residenciales
- edificios de oficinas y estatales
- centros de reunión pública y deportivos
- edificios industriales
- estructuras especiales (torres, tanques, puentes, etc.)
- fundaciones
- asesoría en estructuración
- estudios de vulnerabilidad y riesgo sísmico

Heriel y su personal:

Socios:

- Ing. Roy Acuña P.
- Ing. Miguel Cruz A.
- Arq. Hernán Hernández Z.

Profesionales Asociados:

- Ing. Silvia Gamboa
- Ing. Carlos Herrera
- Ing. Melania Meseguer
- Ing. Mauricio Sancho

Administrativo y Taller:

- Luis Solís: Contador
- Emilia García: Auxiliar
- Rosita Barquero: Secretaria
- Alvaro Narváez: Jefe Taller
- Arq. Ba. Gerardo López: Asistente
- Rodolfo Jiménez: Dibujante
- Juan Benavides: Dibujante
- Victoria Sibaja: Dibujante

Heriel y las Empresas Asociadas:

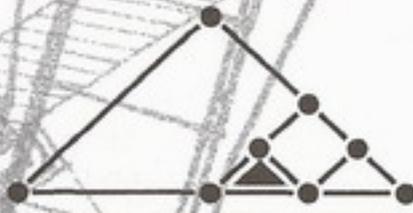
INYPSA
Informes y Proyectos S.A.
Madrid, España

SISMOCONSULT
Guatemala, Guatemala

CANDE INGENIEROS S.A.
México DF, México

QUAD 3 GROUP INC.
Pensilvania, E.E.U.U.

10 años de participación como consultores estructurales, en múltiples proyectos desarrollados por arquitectos de gran prestigio de empresas particulares y del gobierno, consolidan a Heriel como una empresa de gran experiencia y sólida madurez.



HERIEL

INGENIERIA ESTRUCTURAL

- Roy Acuña Prado, Ingeniero Civil, M.Sc.
- Miguel Cruz Azofeifa, Ingeniero Civil, M.Sc.

Zapote. Del ITAN, 75 metros al Este. •Teléfono: 249 861 / Fax: 247 511
Apartado 361-2010, Zapote.

Subdirección de Desarrollo Profesional

Programa de Actividades para 1993

OBJETIVO GENERAL:

Fortalecer al agremiado en los conocimientos técnicos, científicos, legales y de realidad nacional para que brinde un excelente servicio a la Comunidad. Brindarle apoyo logístico y administrativo a toda agrupación profesional y unidad administrativa del CFIA.

1- CURSOS DE INCORPORACION

A través de charlas, mesas redondas y convivios, se le explica al incorporando cuál es la estructura organizativa del Colegio, su Ley y sus Reglamentos. Resaltando la participación con líderes del CFIA y el conocimiento de los miembros de la Junta Directiva de los diferentes Colegios.

Se realizan dos cursos al año, coincidiendo con las graduaciones masivas de las universidades del país. Los costos totales de estos actos se financian con la cuota de incorporación y el aporte que para este efecto destina la Junta Directiva General; sin embargo, esta Subdirección debe cubrir costos de apoyo organizativo, de coordinación y administración.

Objetivo Específico:

Informar, recibir e incorporar a los nuevos miembros del CFIA.

Actividades Básicas:

1.1.1 Curso informativo sobre actuación y procedimientos del ejercicio profesional.

1.1.2 Curso descriptivo de la organización del CFIA.

1.1.3 Convivio con los miembros directivos del CFIA al cual se incorporan.

1.1.4 Acto oficial de incorporación.

Duración:

- 1.1.1. = 3 horas
- 1.1.2. = 3 horas
- 1.1.3. = 3 horas
- 1.1.4. = 5 horas

Metas 1993:

- Buscar la incorporación de un curso de ética dentro del curriculum universitario de las diferentes disciplinas que componen el CFIA.

- Elaboración de un video explicativo sobre la organización y descripción de las diferentes disciplinas que conforman el CFIA.

- Recursos Humanos y Materiales:

- Expositores
- Espacio Físico
- Equipo (ayudas audiovisuales)
- Recurso Humano (edecanes eventualmente)
- Trabajo secretarial
- Labor de programación y

coordinación

- Papelería
- 14.000 (copias por curso)

OBSERVACIONES:

Los gastos de esta actividad están cargados a los rubros de salarios, cargas sociales y gastos administrativos.

2- EDUCACION CONTINUA - CUENTA N° 5106.038.250

- Convenios con Instituciones de Educación Superior

El CFIA ha suscrito convenios con la UCR - ITCR para dar cursos de actualización y de ampliación de conocimientos técnicos para sus miembros.

Objetivo específico:

Vigorizar e incentivar los convenios del CFIA con las Instituciones de Educación Superior, obteniendo el aprovechamiento máximo permisible de estos Convenios.

2.1.1 - CONVENIO UCR - CFIA

- Programa Gerencia de Proyectos (3 módulos) de 2 meses cada uno.- Programa de Cursos de Actualización (dados en enero y febrero y en junio y julio).

2.1.2 - CONVENIO ITCR - CFIA

Actividad Básica:

Estructuración de la Maestría en Administración de la Ingeniería.

Recursos Humanos y Materiales:

- Trabajo Secretarial - Espacio físico - Equipo de oficina existente - Fax y Teléfono

OBSERVACIONES:

Con la elaboración de una encuesta estamos consultando a los profesionales sobre sus necesidades en Educación Continua, que nos servirá de base fundamental para la programación de los cursos dentro de estos Convenios

2.2. - OTROS CURSOS

2.2.1 - Tres cursos de actualización de procedimientos y requisitos establecidos en la aprobación de planos para permisos.

Actividad Básica:

Cursos informativos que pretenden actualizar al profesional con las leyes, los reglamentos y las normas vigentes, que afectan el ejercicio profesional (Ley de Salud, Ley de Propiedad Horizontal, Ley de Urbanismo, Reglamento de Construcciones, etc).

Recursos Humanos y Materiales:

- Expositores - Trabajo secretarial - Equipo existente - Espacio físico - Publicaciones - Fotocopiado - Fax y Teléfono

OBSERVACIONES:

Los gastos básicos de esta actividad están cargados a los rubros de salarios, cargas sociales y gastos administrativos, los otros gastos como: expositores, impresiones, publicaciones, etc., serán cubiertos con el ingreso por matrícula.

2.2.2 - Curso de Capacitación a Directores.**Actividad Básica:**

Concentrar a los miembros de las diferentes Juntas Directivas de los Colegios durante un día para efectos de instruirlos sobre el rol y los alcances que deben asumir las Juntas Directivas y conocer el apoyo que pueden obtener de la estructura administrativa.

Recursos Humanos y Materiales:

- Expositores - Espacio físico - Trabajo secretarial - Equipo de oficina existente - Fax y Teléfono - Fotocopiado - Transporte - Gastos de alimentación.

OBSERVACIONES:

Los costos administrativos básicos de esta actividad están cargados a los rubros de salarios, cargas sociales y gastos administrativos, los otros costos tendrán que ser cubiertos con una partida específica que asigne la Junta Directiva General.

3- REALIDAD NACIONAL - CUENTA N° 5106.038.270**Objetivo Específico:**

Crear un foro de discusión de problemas nacionales en el seno del Colegio Federado.

Actividades Básicas:

3.1 - Seminario Centroamericano de Análisis de la Problemática de los Desechos Sólidos Urbanos.

Duración:

Una semana

Recursos Humanos y Materiales:

- Programación - Coordinador - Trabajo secretarial - Espacio físico - Equipo de oficina existente - Fax y Teléfono - Transporte - Gastos de alimentación - Papelería - Publicaciones - Alojamiento - Correo

117 Años de Experiencia sólo se logran en 117 años

**Glid-tyl**

Impermeabilizante plástico-flexible que no deja uniones.



Años adelante

OBSERVACIONES:

Los costos básicos administrativos están cargados a los rubros de salarios, cargas sociales y gastos administrativos, los otros costos tendrán que ser cubiertos con recursos aportados por los patrocinadores al evento.

3.2. - MESAS REDONDAS:**Actividades Básicas:**

Realización de 2 mesas redondas y 2 charlas, una por cada trimestre. El título de cada una de ellas se determinaría según temas de actualidad y de interés colectivo y gremial.

Recursos Humanos y Materiales:

- Coordinador - Trabajo secretarial - Espacio físico - Equipo de oficina existente - Fax y Teléfono.

OBSERVACIONES:

Los costos básicos administrativos están cargados a los rubros de salarios, cargas sociales y gastos administrativos.

4- APOYO A LA LABOR QUE REALIZAN OTRAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS DEL CFIA.**Objetivo Específico:**

Organizar cursos, charlas, seminarios, etc., en apoyo a la labor que realizan otras uni-

dades administrativas del CFIA.

4.1 - ASISTENCIA A MUNICIPALIDADES - CUENTA N° 5106.038.280**Actividad Básica:**

Cursos informativos del rol que asume el Colegio Federado, y generación de conciencia y conocimiento del quehacer profesional de las diferentes disciplinas que forman la Federación. Estos cursos se organizarán en coordinación con el IFAM.

Recursos Humanos y Materiales:

- Expositores - Trabajo Secretarial - Equipo de oficina existente - Espacio físico - Papelería - Publicaciones - Transporte

OBSERVACIONES:

Los costos básicos administrativos están cubiertos por los rubros de salarios, cargas sociales y gastos administrativos, los otros costos se cubrirán con el ingreso de otros cursos.

4.2 - LA OFICINA DE CONTROL DE CALIDAD ESTABLECERA EN SU OPORTUNIDAD UN CURSO QUE SE IMPARTIRA COMO APOYO A SUS ACTIVIDADES.

(Esta Oficina de Control de

Calidad establecerá el financiamiento de este curso)

5- PUBLICACIONES**Objetivo:**

Publicar Códigos, Leyes y Reglamentos determinantes del quehacer de la Ingeniería y la Arquitectura.

Actividad Básica:

En aprovechamiento de lo establecido en el Convenio del ITCR con el CFIA, canalizaremos todos los documentos que produzcan las Asociaciones y Comisiones a efectos de que sean publicadas por la Editorial Tecnológica.

OBSERVACIONES:**Recursos Humanos y Materiales:**

- Trabajo secretarial - Equipo de oficina existente - Papelería - Espacio físico

6- CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION DEL CFIA CUENTA N° 5106.038.300**Objetivo Específico:**

Coordinar la creación del Centro de Información y Documentación del CFIA.

Actividad Básica:

Coordinar y dar apoyo administrativo al consultor adjudicado para la organización del Centro de Información y Documentación.

Recursos Humanos y Materiales:

- Consultor - Trabajo secretarial - Espacio físico - Equipo de oficina existente - Papelería - Adquisición de equipo - Fax y Teléfono.

7- SEMINARIO DE EVALUACION Y ACREDITACION DE LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERIA.

Objetivo Específico:

Estimular el establecimiento de sistemas de evaluación y acreditación como un mecanismo para mejorar la calidad de la enseñanza de la ingeniería.

Actividad Básica:

Participación del Jefe de esta Subdirección como integrante del Comité Técnico que organiza este evento.

OBSERVACIONES:

La Junta Directiva General ha asignado la suma de ₡ 800.000.- como aporte a este evento, ya que el CFIA figurará como patrocinador.

8- APOYO A LAS ASOCIACIONES Y COMISIONES

Objetivo Específico:

Apoyar logística y administrativamente las actividades que generen las Asociaciones y Comisiones del CFIA.

Recursos Humanos y Materiales:

- Trabajo secretarial - Equipo de oficina existente - Espacio físico - Papelería - Publicaciones - Fax y Teléfono

OBSERVACIONES:

Los costos básicos de estas actividades serán cubiertos por los rubros de salarios, cargas sociales y gastos administrativos, los otros costos se cubren del presupuesto propio de las Asociaciones específicamente.

ASOCIACIONES:

- Asociación Costarricense de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Fundaciones. A.C.M.S.I.F.

- Asociación Costarricense de Ingeniería Estructural. ACIE

- Asociación Costarricense Ingeniería Económica, Costos y Sistemas. A.C.I.E.C.S.

- Asociación Costarricense de Recursos Hídricos y

Saneamiento Ambiental. ACREH.

- Asociación de Ingeniería de Transportes. A.I.T.

- Asociación Costarricense de Ingenieros en Mantenimiento. ACIMA.

- Asociación Costarricense de Ingenieros Agrícolas. A.C.I.A.

- Asociación Costarricense de Ingenieros en Electrónica. ASOELECTRONICA.

- Asociación Costarricense de Ingenieros Mecánicos. ACIM.

- Asociación Costarricense de Ingenieros en Construcción. A.C.I.C.

- Chapter I.I.E. Capítulo de Costa Rica

- I.E.E.E. Capítulo de Costa Rica

- A.C.I. Capítulo de Costa Rica

- I.C.O.M.O.S. (Instituto de Conservación de Monumentos y Sitios).

Las Asociaciones trabajan con presupuesto generado de sus cuotas de asociados, del aporte de sus respectivos Colegios y del aporte del C.F.I.A.

- Las Asociaciones presentan el Programa de Trabajo y el Presupuesto para el próximo período al final del año (en cuanto lo presenten le haremos llegar esta información).

Oficina de Control de Calidad

Plan de Trabajo 1993

Con la finalidad de dar un mejor seguimiento y tener un adecuado control sobre el desarrollo de este Plan de Trabajo, se definen dos áreas de acción: la primera denomina-

da "Actividades Permanentes", que se refiere a todas las actividades que debe desarrollar esta oficina con carácter permanente y constante, como función básica según el

Reglamento de Funcionamiento; y la segunda denominada "Actividades Específicas", que se refiere a todas las actividades que desarrollará esta Oficina por

un período de tiempo determinado, con el fin de completar las actividades permanentes; siempre en procura del desarrollo y la operación más eficiente de la O.C.C.

1. Actividades Permanentes:

1.1. Creación y revisión de normas.

1.2. Establecimiento de un Banco de Información sobre materiales y fabricantes.

1.3. Autorización y verificación de laboratorios.

1.4. Autorización y verificación de auditores.

1.5. Revisión y adaptación del presupuesto.

1.5. Revisión y adaptación del Sistema de Cómputo.

1.7. Coordinación con la Asesoría Interna o Comisión de Control de Calidad.

1.8. Revisión de cuotas de registro y revalidación de materiales y líneas de fabricación para posibles modificaciones.

1.9. Revisión de tarifas de laboratorios y auditores para posibles modificaciones.

1.10. Establecimiento de convenios de cooperación con empresas, Instituciones Nacionales e Internacionales.

1.11. Revisión de los perfiles de acreditación de laboratorios y auditores.

1.12. Revisión de cuotas de registro de Sistemas Constructivos para posibles modificaciones.

1.13. Formación y capacitación de auditores.

1.14. Revisión y procedimientos de registro, evaluación y clasificación de materiales, líneas de fabricación y sistemas constructivos.

1.15. Fiscalización sobre el empleo de materiales rechazados (coordinar con División de Fiscalía y Tasación).

1.16. Evaluación periódica de las actividades desarrolladas.

1.17. Revisión y evaluación de los informes de laborato-

rio y auditores sobre cada solicitud de registro y revalidación.

1.19. Entrega de documentos a los interesados.

1.20. Seguimiento de las empresas que retiran documentación.

1.21. Reuniones de la O.C.C. o en la oficina de los interesados, para brindar información.

1.22. Visitas a los laboratorios para control rutinario.

1.23. Visitas a las empresas donde se realiza una auditoría, con la finalidad de verificar procedimientos.

1.24. Preparación de información para publicar en diferentes medios.

1.25. Promover actividades relacionadas con el programa de control de calidad en los medios de comunicación colectiva.

2. Actividades Específicas:

Estas actividades se separan en cuatro grupos:

117 Años de Experiencia sólo se logran en 117 años



Spred Glide-on

Para proteger las paredes de la humedad, los hongos y la decoloración.

Fórmula 100% acrílica.



Años adelante

- a. Promoción y divulgación
- b. Formación y verificación
- c. Cursos, charlas y seminarios
- d. Actividades complementarias

a. Promoción y divulgación:

- Promover la utilización de materiales registrados por parte de:

- Profesionales

- Compañías consultoras y constructoras.

- Público en general

- Promover la obligación de uso de materiales registrados en obras públicas.

- Promover el registro de materiales y líneas de fabricación por parte de la industria nacional y distribuidores o importadores.

- Divulgación de la O.C.C. como: medio de control de calidad y promotor de productos e industrias de buena calidad.

- Divulgación de resultados de las evaluaciones a industrias, productores y distribuidores o importadores.

- Divulgación de actividades generales.

b. Formación y Verificación:

- Formación de Auditores de Calidad

- Formación de Técnicos de Laboratorio

- Verificación de cumplimiento por parte de los laboratorios.

- Verificación de cumplimiento por parte de los auditores.

c. Cursos, Charlas y Seminarios:

- Organización de Charlas sobre temas relacionados con las funciones de la oficina.

- Organización de cursos para formación de auditores y técnicos de laboratorio.

- Organización de actividades que promuevan el intercambio de experiencias.

d. Actividades Complementarias:

- Formación de Organos Asesores Externos.

- Asesoría técnica a empresas registradas en la O.C.C., sobre aspectos de gestión y control de calidad.

Oficina de Prensa y RRPP

Plan de Trabajo 1993

En lo relativo a prensa se brindará seguimiento y fortalecimiento a la relación con los medios de comunicación colectiva por medio de diversas acciones, y en relaciones públicas, se coordinará con la Comisión de Imagen del CFIA y la Dirección Ejecutiva. También se brindará apoyo a toda iniciativa de las dependencias del CFIA, en el área de divulgación y de relaciones públicas.

PROYECCION INTERNA

1. Funcionarios: es necesario facilitar canales de comunicación ágiles y efectivos, entre el personal del CFIA, los mandos medios y la Dirección Ejecutiva.

Se colaborará con la Subdirección Administrativa en la capacitación del personal que labora para el CFIA y en su motivación para brindar el mejor servicio a los colegiados y al público que lo requiera.

Es importante promover reuniones periódicas de todo el personal para escuchar inquietudes, sugerencias y en general intercambiar opiniones entre todos. También es conveniente el desarrollo de un plan motivacional para los funcionarios, impulsado por la Subdirección Administrativa (Oficina de Personal y de Servicios Generales) especialmente mediante charlas.

2. Colegiados: además de la relación personal que esta ofi-

cina tiene con algunos colegiados, de mantener canales de comunicación por medio de los órganos de difusión interna, principalmente el Boletín Informativo del CFIA, mes a mes.

Además de las ediciones normales de Boletín Informativo, esta oficina planea para 1993 la edición de cuatro boletines especiales, con información específica en torno a temas de gran interés práctico para los miembros del CFIA (ejemplos: casas de bambú, una nueva alternativa en vivienda; aspectos prácticos del nuevo Código Eléctrico).

Con respecto a la Revista del Colegio, su contenido estará mejor orientado, en secciones específicas, ya analizadas en Comisión de Imagen y por el Consejo Editor. La oficina brindará apoyo al Consejo Editor en la generación de información, (especialmente la proveniente de Dirección Ejecutiva) motivación y recopilación de artículos técnicos. El Consejo Editor revisa y aprueba artes finales de cada edición.

Proyección Nacional

La oficina propiciará una mayor apertura del CFIA hacia los medios de comunicación colectiva, que nos brindan la posibilidad de mantener informada a la opinión pública de la acción y criterios del CFIA sobre temas de interés ciudadano.

El Director Ejecutivo del CFIA es el funcionario idóneo, por estar en contacto directo con la

Junta Directiva General y encontrarse en la sede del CFIA, para responder a los requerimientos de los periodistas, ya sea en conferencia de prensa, por teléfono o entrevista. Por tal motivo esta oficina facilitará la mejor relación entre los periodistas y la Dirección Ejecutiva.

Normalmente la oficina mantiene relación con los periodistas en contacto con el CFIA, por medio de los boletines de prensa, coordinación de entrevistas especiales, coordinación de suplementos en medios de comunicación tradicionales y envío del Boletín Informativo, mensualmente.

De acuerdo con la importancia del tema, lo anterior se respaldará con la publicación de campos pagados en los medios de comunicación colectiva. En estos espacios, que mostrarán un diseño especial, el CFIA dará a conocer ante la opinión pública sus criterios en torno a temas de interés nacional que conciernen a la acción del CFIA.

Proyección Internacional

La oficina respaldará las iniciativas de los directivos, comisiones y asociaciones en esta área y brindará la divulgación requerida a las acciones que se emprendan a escala internacional, principalmente dentro de la UPADI.

Se brindará divulgación a información de interés gremial que envían las embajadas al CFIA y se continuará la distribución del Boletín Informati-

vo entre las representaciones diplomáticas del mundo acreditadas en nuestro país.

Acciones Específicas

- Se continúa con la preparación y envío de boletines de prensa a los medios de comunicación colectiva.

- Distribución del Boletín Informativo entre las municipalidades, para consolidar nuestra proyección nacional.

- Diseño, elaboración y distribución de un afiche especial alusivo a la acción del CFIA (proyección interna, nacional e internacional).

- Publicación de boletines de presentación del CFIA (proyección interna, nacional e internacional).

- Diseño, elaboración y distribución del almanaque del CFIA, con fechas especiales (proyección interna y nacional).

- Diseño, elaboración y distribución de tarjetas de relaciones públicas (proyección interna y nacional).

- Impulso a reuniones con nuestros contactos en los medios de comunicación colectiva (proyección nacional).

- Apoyo en la elaboración de un video respecto al quehacer del CFIA (proyección interna, nacional e internacional).

- Se continúa el nexo con las empresas patrocinadoras del Boletín Informativo del CFIA.

ALUMINIO EXTRA ECONOMICO EXTRA LIVIANO EXTRA FUERTE EXTRALUM

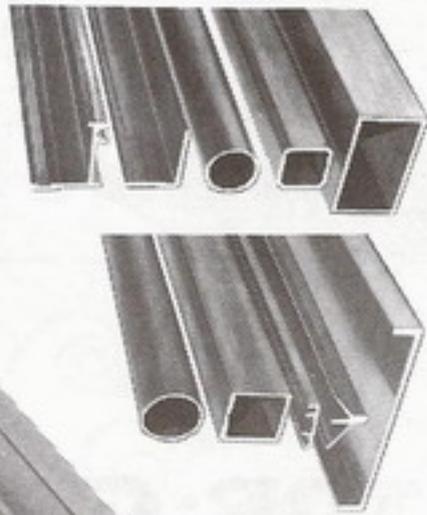
**¡YA!
ANODIZADO
EN COLORES**

La mayor variedad en perfiles y molduras de aluminio.

En las cantidades, diseños y largos que usted requiera, cuando sea que las necesite.

Con las ventajas de la producción nacional:

- Mejores precios.
- Menores tiempos de entrega.
- Menores stocks en su empresa.
- Menores costos financieros.
- Perfiles especiales.



EXTRALUM
EXTRUSIONES DE ALUMINIO S. A.
Del Gimnasio Nacional 200 m. al este - Tel: 22-9255



**NO A LA DEFORESTACION,
PROTEJAMOS NUESTROS BOSQUES.**



TOR-GYP®

Tornillos para Gypsum, Ricality Pared Seca

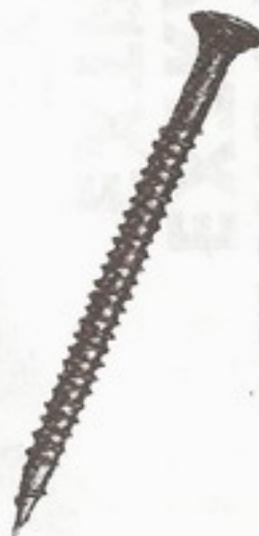
CARACTERISTICAS

- Cabeza "Bugle" para una mejor unión
- Rosca fina con ángulo espacial
- Tratamiento químico (negro)
- Endurecido

VENTAJAS

- Mejor apariencia
- Fácil agarre
- Anticorrosivo
- Larga vida
- Ahorra tiempo

TOR-GYP	
6	x 7/16
	x 1
	x 1 1/4
	x 1 1/2
	x 1 5/8
	x 2



Exclusivamente en Torneca

¿Climas difíciles? ¡NO SE PREOCUPE!



El sol, el viento, la lluvia, las condiciones salinas en lugares cercanos a las costas, y en general, las inclemencias del tiempo, ponen a prueba la resistencia del techo y las paredes metálicas. Por eso, mejor proteja su casa o edificio con LAMINAS ESMALTADAS, que son económicas y duran mucho más que las láminas convencionales, por tener una doble capa anticorrosiva de zinc y una resina plástica especial muy superior a la pintura.

Exija lo mejor, Exija

LAMINAS ESMALTADAS

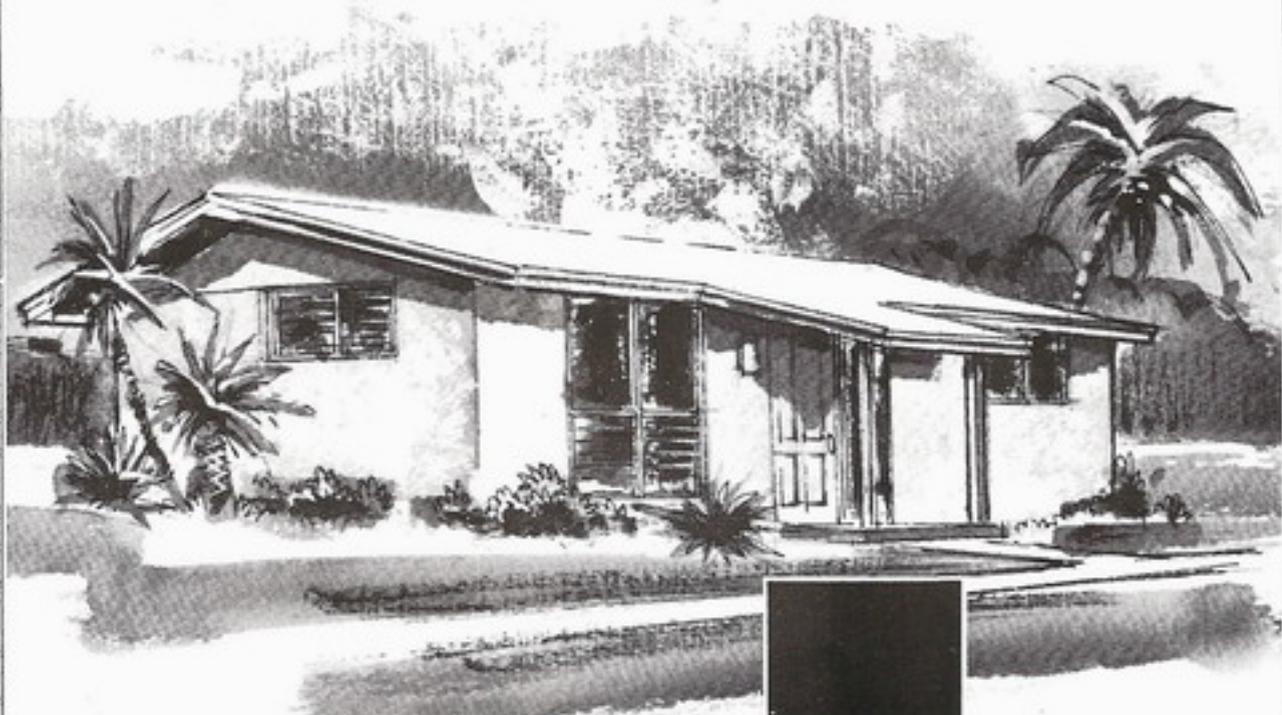
TOLEDO
DE
METALCO

El sistema prefabricado más económico

Construya sus proyectos con paneles prefabricados de concreto Zitro y obtenga ahorros en tiempo y dinero.

3 magníficas razones para construir con Zitro.

- 1** Sus paredes dan un acabado liso igual al de una pared de bloques.
- 2** Rápido y fácil de instalar. Reduce los costos de mano de obra y no requiere equipo ni personal especializado.
- 3** El sistema reduce sus costos de transporte al ser un 35% más liviano que el de columnas y baldosas.



*Zitro: Una alternativa más económica que el Sistema de Columnas y Baldosas.
Cotice y compare antes de construir su proyecto.*



ZITRO

Tel: 25-4550 / 25-9579
Fax: 34-9581

SISTEMAS PREFABRICADOS



Libérese.
Ahora el color de sus sueños,
lo hace usted mismo
dónde, cuándo y como quiera...

NUEVO

SISTEMA **SURCOLOR**

Ya usted no depende de nadie.
 Ahora, el color de pintura de su preferencia lo hace usted mismo o con su pintor en su casa.

Con sólo oprimir el entintador del tono deseado, va sacando el color de sus sueños. Usted pinta. Si lo quiere ajustar lo ajusta, hasta que quede exactamente como luzca mejor.

Parece magia. Pero tan sólo es tecnología Sur.

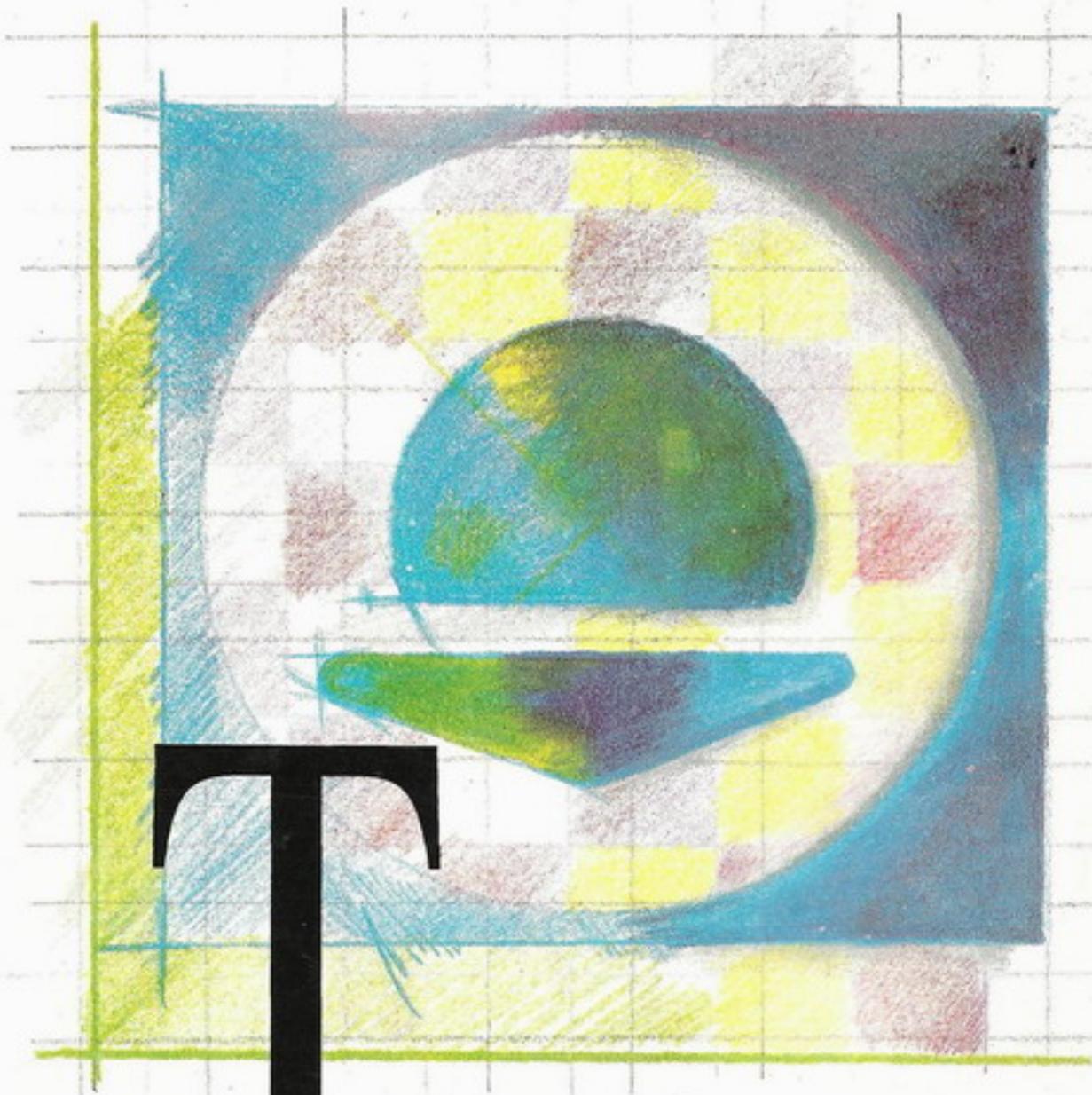
Así de fácil. Así de económico y así de práctico.

Visite su distribuidor Sur y adquiera hoy mismo el entintador Sur de su predilección.



Definitivamente
AHORA ES SUR

Ahora... y para rato.



T

ENEMOS UN STANDARD
PARA LA MEJOR CALIDAD

○ LOZA SANITARIA

○ ASIENTOS PARA INODORO

○ GRIFERIA

○ TECNI-CERAMICA: PISO CERAMICO

○ TECNI-SERVICIOS: GYPSUM,
CLOSET MAID

○ SOLUTIONS: SALA DE EXHIBICION
BAÑOS DE LUJO

*Incesa
Standard*



Tel: 32-5266 • Fax: 20-0044

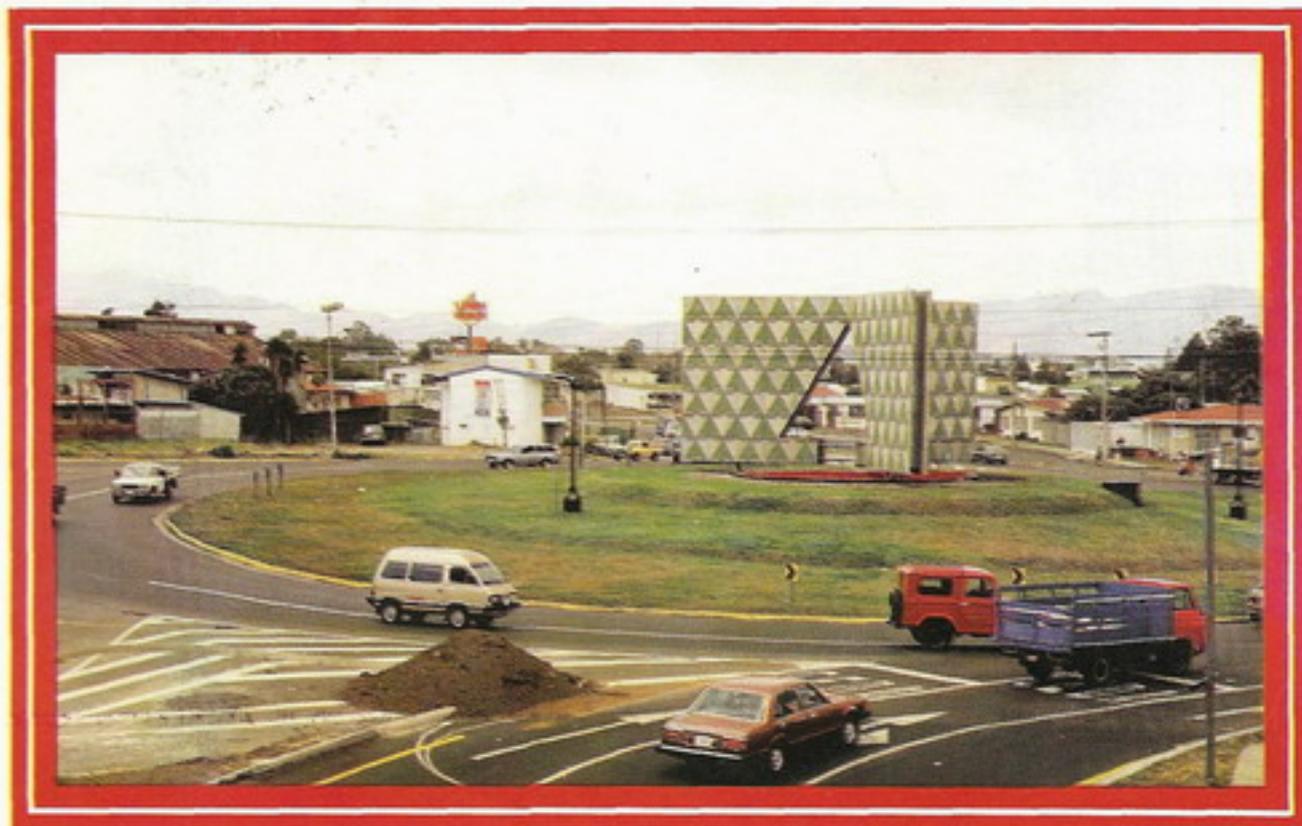
620



Revista del Colegio

Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica

36 (1)



*Hacia una interpretación del fenómeno de
los accidentes de tránsito*

Triangulación

Planes de Trabajo - Segunda Parte

Año 36 - No. 1/93

SERIE 300

Una Nueva Era
en EXCAVADORAS HIDRAULICAS
se inicia con la nueva familia
SERIE 300

CATERPILLAR



Modelo 320L. Motor Caterpillar 3116 de 128 HP (96 KW). Peso de operación 20.900 Kg., capacidad del Cucharón 1.40 m³.

MAS FUERZA

MAS VELOCIDAD

MEJORES CONFIGURACIONES

MAYORES ALCANCES

40% MAS DE PRODUCCION EN CUCCHARON...

**TODAS LAS TECNOLOGIAS Y FILOSOFIAS DE DISEÑO REUNIDAS
EN UNA SOLA MAQUINA!**

Respaldo en repuestos y servicio Calidad Matra.



MATRA

TEL. 21-0001/ LA URUCA, SAN JOSE.

La Calidad de Siempre para Siempre!!!

CAT



LEHNER[®]
COSTA RICA

La **nueva solución** en
aluminio y vidrio
arquitectónico

 *ventanas*

 *puertas*

 *fachadas flotantes*

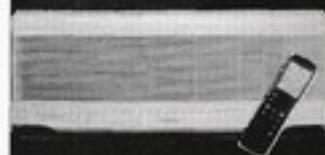
 *frentes comerciales*

LEHNER COSTA RICA S.A.

SAN JOSE: Av. 10 - Calles 34 a 36 (275m. al este del Gimnasio Nacional y Av. 10),
Apartado Postal 1548-1000, Teléfono 213570, Fax: (506) 226400
CARTAGO: Parque Industrial, Teléfonos 737623 - 737624, Fax (506) 737625

**CONSERVEMOS NUESTROS
BOSQUES NATURALES**

SILENCIOSA FRESCURA



Sistemas Ventana y Split
para cualquier necesidad

Acondicionan y deshumedecen
ofreciendo un ambiente
confortable

Operación silenciosa

Diseño compacto y elegante

Entrega inmediata

Le brindamos sólido respaldo
y garantía.

Solicite su presupuesto
sin compromiso.



XONEX

Representante exclusivo de



GoldStar

Av. 12, calles 18 y 20, 125m oeste de las bodegas de Keith
& Ramirez (detrás de Torneca). Tels.: 23-0285 33-5411
Fax.: 33-2542

Terminales Retráctiles en Frío para Cables de Media Tensión

A grandes soluciones,
pocas palabras...

Resistencia a toda prueba con la
instalación más rápida y segura

- * Poseen el más eficiente sistema de control de esfuerzos eléctricos.
- * Cubren un amplio rango de diámetros de conductores.
- * Basadas en la tecnología PST (Pre stretched tubes), lo que permite rapidez y simpleza en la instalación.
- * No requiere herramientas especiales.
- * No requiere ninguna fuente externa de energía o calor para su aplicación.
- * Tensión de 5 a 35 kv



Innovación trabajando para usted™

TEL. 37-5033
FAX 38-0935

3M

EXTRALUM COMERCIAL. LOS PROFESIONALES EN ALUMINIO.



COMO SOLO EN EXTRALUM PODEMOS HACERLO.

LA MEJOR ALTERNATIVA PARA ADQUIRIR SUS EXTRUSIONES DE ALUMINIO DE PRIMERA, ECONOMICA Y RAPIDAMENTE.

- En el nuevo Extralum Comercial, usted encontrará todo lo que busca en aluminio:
- * Mayor variedad de perfiles elaborados con aluminio importado de la mejor calidad.
 - * Colores modernos que no se decoloran por su proceso de anodizado electrolítico.
 - * Producción netamente nacional, que le garantiza entregas inmediatas.
 - * Profesionales altamente capacitados que supervisan la producción.
 - * Normas y Estándares de calidad vigentes en los Estados Unidos.
 - * Asesoría en su compra.

Visite nuestra sala de exhibición, la más grande y moderna de Centro América



EXTRALUM
Comercial
EXTRUSIONES DE ALUMINIO



Del Gimnasio Nacional 200 m. al este - Tel: 22-9121/22-9510 FAX:33-8505
Planta Industrial en Cartago - Tels: 73-7626/73-7627 FAX:A 73-7190.

NO A LA DEFORESTACION. PROTEJAMOS NUESTROS BOSQUES.

Editorial

Por un apoyo efectivo a nuestra sociedad

Nos encontramos en los albores de una nueva era, en momentos en que los cambios políticos, económicos y sociales pasan vertiginosamente ante nuestros ojos y los avances tecnológicos, parece que han iniciado una reacción en cadena.

El siglo XX ha querido despedirse de la historia construyendo un vasto escenario en el que todos somos actores; actores cuyas participaciones están fuertemente marcadas por nuestras formaciones, nuestro grado de conciencia y las demandas del entorno.

Hoy no es posible sustraerse, como país, asociación profesional o individuo, del involucramiento ni de la causalidad de los actos del hombre en todo el planeta, en el instante en que más que nunca, al decir de Sartre, si no somos parte de la solución somos parte del problema.

Existe efectivamente un problema circunscrito por la inercia de los fenómenos tecnológico y económico que interesa al C.F.I.A. y que está planteado por el cruce de dos vectores del "desarrollo" terriblemente determinantes para pequeñas sociedades y economías como la nuestra:

1 Colapso ecológico del planeta, previsto para la primera década del Siglo XXI que, en función de evitarlo, demanda nuestro mejor esfuerzo, en términos de "reducir y eventualmente detener el crecimiento exponencial de la población y del capital físico".(1)

2 Caída libre hacia el vórtice del libre comercio mundial, acto de incalculables consecuencias para el país que, sin embargo, en el contexto geográfico inmediato, identifica al sector de venta de servicios profesionales como una ventaja comparativa.

Ambos aspectos hacen referencia directa a las actividades inherentes a las profesiones que, como las nuestras, tienen que ver con prevención de desastres naturales, vivienda, transporte, industria, edificación, comunicaciones y energía; en definitiva, con desarrollo, y a la actitud del

(1) Meadows, D., Director del Instituto de Investigaciones Metodológicas y Sociales y Catedrático de la Universidad de New Hampshire, Declaraciones a la prensa sobre su libro "Más allá de los límites del crecimiento", Diciembre, 1992.

técnico frente a temas, tales como formación y actualización permanente, crecimiento físico posible, biodiversidad y desarrollo sostenible.

El Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (C.F.I.A.), en el contexto espacio-temporal en referencia, asume su responsabilidad de ofrecer en lo que corresponde, la respuesta técnica adecuada a las demandas del medio costarricense para resolver las exigencias que plantea su desarrollo e inserción en los ámbitos mundial y regional, y a respaldar la excelencia profesional de sus miembros, a partir de las diferentes instancias de orientación y soporte técnico (desarrollo profesional, control de calidad de los materiales de construcción, código sísmico, reglamento de construcción, etc), que se encuentran al servicio y a disposición de toda la comunidad nacional y que son consecuencia de la permanente estructuración del ejercicio profesional que han caracterizado al Colegio Federado como una entidad eminentemente técnica y científica.

Arq. Hugo Fernández Sandí
Presidente del CFIA

DISEÑO CREATIVO

En Costa Rica Ingenieros respaldados con software y soporte proveniente del CENTRO LIDEC de desarrollo de tecnología y software para diseño, en Europa, hacen realidad sus más difíciles retos en iluminación poniendo a su alcance lo último en iluminación.

Complejo Polideportivo, Lataquía, Siria

Philips Lighting



PHILIPS

INPELCA 300 mts. Este de piscinas Plaza González Víquez,
carretera a Zapote. Teléfonos: 27-28-29



Apdo. 2346-1000 San José
Teléfono 24-7322

**CONSEJO EDITOR DE LA REVISTA
DEL COLEGIO FEDERADO DE
INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS
DE COSTA RICA**

Colegio de Ingenieros Civiles
Ing. Vilma Padilla Guevara

Colegio de Arquitectos
Arq. Jorge Grané

**Colegio de Ingenieros Electricistas,
Mecánicos e Industriales**
Ing. Sonia Rojas

Colegio de Ingenieros Topógrafos
Ing. Martín Chaverri Roig

Colegio de Ingenieros Tecnólogos
Ing. Roberto Sandoval

Director Ejecutivo C.F.I.A.
Ing. Marco A. Montealegre Guillen

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

Producción

Alfredo H. Mass Yantorno

Diseño

Arq. Cristina De Fina

Artes

Alfredo H. Mass Yantorno

Tels. 40-4342 y 40-8070 • Fax 40-4342

Apdo. 780-2100 Guadalupe
Moravia, La Guaria 50 mts. Sur Primaria
del Colegio Saint Francis - Casa # 12

Sumario

3 Editorial

9 Hacia una interpretación del fenómeno de los accidentes de tránsito. - Ing. Mario Arce

16 Triangulación - Ing. Martín Chaverri Roig

20 Nuevos Profesionales.

22 Hotel Monteverde Lodge - Arq. Julia Van Wilpe

28 Gaviones - Ing. Fernando H. Pérez

38 Nuevo sistema telefónico en la UCR

40 Necesidad de un Código de Cimentaciones en Costa Rica - Ing. Miguel Bolaños Sequeira

43 In Memoriam del Ing. Miguel Dobles Umaña

44 Dudas en Geodesia y Cartografía - Ing. Martín Chaverri Roig.

48 Planes de Trabajo del CFIA - Segunda Parte

Foto Portada:
Rotonda de la
Fuente de la Hispanidad

Ing. Mario Arce

Hacia una interpretación del fenómeno de los accidentes de tránsito

I. INTRODUCCION

El problema de los accidentes en el sistema de transportes por carretera a veces se enfoca con diferentes matices y distintas metodologías; sin embargo, pese a las características propias de cada país, en términos generales esta problemática mantiene un conjunto de elementos comunes en los diferentes sistemas viales.

El orden de magnitud del problema se puede estimar en más de 350.000 muertos por año, que sumados a los lisiados permanentes y heridos, supera la cifra de 15.000.000 de personas físicamente perjudicadas por este fenómeno de las carreteras, lo cual pone en evidencia que aún se requiere continuar atenuando la gravedad de este impacto, siendo que en algunos casos, el problema tiende a ser cada vez más grave, sobre todo si se tiene en cuenta que en muchos países el problema de la seguridad vial se torna cada vez más crítico.

Un enfoque meramente económico del problema permite visualizar que para cada país, el costo de los accidentes representa una cifra realmente muy alta, lo que ha permitido, sobre todo en los países más desarrollados, formular programas de seguridad vial, incluyendo inversiones en mejoras de la infraestructura, con altas tasas de rentabilidad, derivadas de la consecuente reducción de los índices de accidentes (ref. 3). De esta forma se pueden formular programas de seguridad vial que permitan ser evaluados (antes-después) y mejorados durante su

período de puesta en ejecución, brindando con esto mayor seguridad a los usuarios de la carretera, con beneficios adicionales derivados de la rentabilidad de las inversiones (ref. 8), tratándose por lo tanto de programas "autofinanciados", y económicamente "rentables".

Complementariamente, estrategias de este tipo permiten, mediante un proceso de retroalimentación, derivar mejores criterios para el diseño de la nueva infraestructura y mejoramiento de la existente, involucrando nuevos parámetros que lleven a la optimización del diseño desde el punto de vista de la seguridad.

Con frecuencia nos encontramos con importantes proyectos viales (autopistas, rotondas, intersecciones, importantes arterias urbanas, etc.) que en su concepción y puesta en operación han dejado de lado algún (o algunos) elemento directamente ligado con la seguridad, como por ejemplo: flujos peatonales, diseño de paradas de transporte público, flujos de bicicletas, alumbrado público, etc.

La seguridad integral debe ser un concepto a optimizar en el diseño de elementos componentes de la red vial. Este enfoque sugiere la aplicación inmediata del concepto de DISEÑO DE LA SEGURIDAD de las vías. Sobre este concepto se presentarán, adelante, mayores detalles.

II. NIVEL DE RIESGO EN UN SISTEMA VIAL. INDICADORES COMPARATIVOS

El subsistema de seguridad, como parte integral del sistema vial, está integrado por una serie de componentes que se interrelacionan cada uno según sus propias características, dando como resultado global un nivel de riesgo propio de cada contexto vial, esto es:

- Conductores (capacitación, habilidades, destrezas, conocimientos, actitudes, responsabilidad).
- Flota vehicular (composición, edad, estado, estándares de seguridad).
- La red vial (sistema de infraestructura vial, geomorfología y estándares de trazado).
- Sistema de señalización y control de flujos.
- Sistema de vigilancia policial.
- Marco legal (regulaciones, deberes y derechos).
- Sistema de indemnizaciones (seguros).
- Sistema de tratamiento médico-hospitalario.
- Sistema de información de accidentes (estadísticas: adquisición de información, procesamiento, indicadores de seguridad, etc.).
- El clima y el entorno de la vía.
- El sistema de gestión de la seguridad vial.

De aquí se deriva un conjunto de particularidades que definen las características propias de la seguridad de un sistema vial. Precisamente esas características específicas de cada realidad serán las que, de mejor manera permitan analizar comparativamente la situación que se presenta en los diferentes países.

Desde el punto de vista de accidentes en carretera cabe destacar las siguientes particularidades:

El conductor: se presenta una gran dispersión en cuanto a las características de los conductores en términos de edades, ac-

titudes, aptitudes, destrezas, habilidades, conocimientos, responsabilidad, temperamento, perfil psicofisiológico, perfil psicosocial, nivel cultural, etc, los que hacen de este un elemento del sistema que se puede considerar muy heterogéneo, pero a la vez fundamental desde el punto de vista de funcionamiento del sistema. Si se compara este, por ejemplo, con el perfil profesional de los pilotos, las diferencias se tornan evidentes. Es más, hay diferencias en el desempeño y actitudes que presentan los conductores en diferentes países, en función de las condiciones propias del sistema vial, del entorno socio-cultural y del mismo sistema de capacitación que se aplique para otorgar el permiso de conducir.

Investigaciones realizadas por Kare Rumar (2), muestran como el porcentaje de conductores heridos o muertos, por kilómetro recorrido es 10 veces mayor en edades menores de 22 años, comparado con el grupo de edad entre 40 y 50 años. Asimismo esa misma tasa se incrementa alrededor de 7 para conductores de más de 70 años.

En Costa Rica se ha encontrado una gran incidencia de accidentes en conductores menores de 30 años, muy superior a la que presenta el grupo de edad entre 40 y 50 años (ref.10). El gráfico N° 1 muestra este patrón de comportamiento y permite señalar que los procedimientos existentes para adquirir y conservar la licencia de conducir, en términos de exigencias mínimas de capacitación, formación y desempeño como conductores, constituyen una base muy importante para el buen funcionamiento de un sistema de seguridad vial. Esto precisamente es el reflejo de lo que anteriormente se señaló como el "perfil del conductor" (capacitación, destrezas, responsabilidades...).

Según se deriva del gráfico N° 1, aunque es de esperar que los conductores jóvenes con licencia para conducir realicen menores recorridos anuales que un conductor adulto, se pone aún más en evidencia el nivel de riesgo asociado con el desempeño del conductor según su edad.

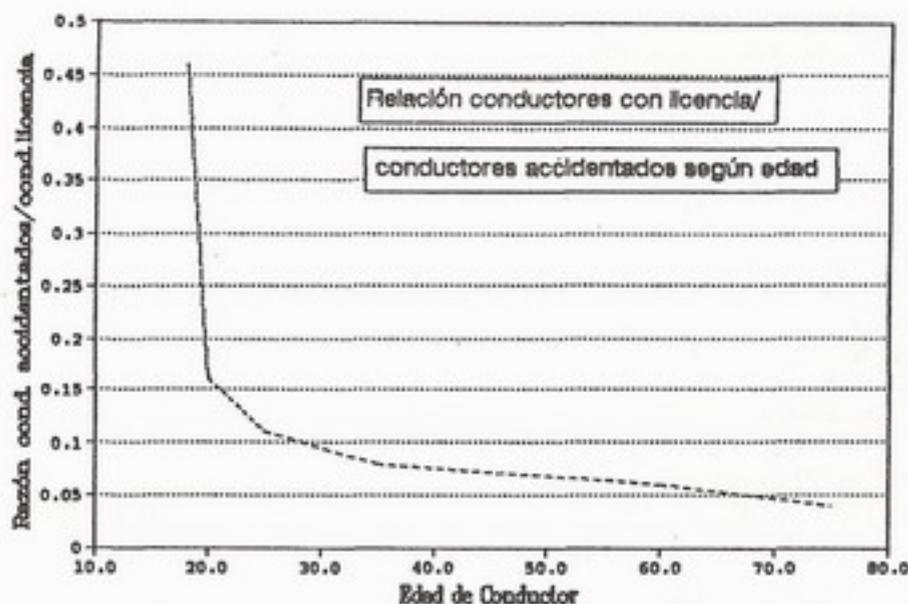
Comparando este indicador de seguridad entre países con un sistema vial similar (tenencia de vehículos, recorrido promedio anual, características de la flota, características de la red, etc.) se puede diseñar estrategias directamente orientadas a mejorar el desempeño de los conductores, de manera que estos indicadores de riesgo, en los diferentes grupos de edades se puedan llevar a los niveles mínimos de peligrosidad. Este es un aspecto que se debe tratar con énfasis especial pero considerado integralmente dentro de los otros componentes que definen la seguridad del sistema.

La hipótesis de que el conductor se comporta según un NIVEL DE RIESGO PERCIBIDO,

que además se modifica por otras características (estado emocional, propósito de viaje, percepción del valor del tiempo, "costumbres" o "modos" de conducir, debería resultar de utilidad para diseñar una estrategia de seguridad desde la perspectiva del comportamiento del "operador" del sistema.

El parque automotor: El estado y características de la flota (condiciones de mantenimiento, edad, tipo de vehículo, estándares de seguridad de los vehículos, etc.) condiciona también, tanto la incidencia como la severidad de los accidentes. Obviamente, entre los diferentes países se presentan importantes diferencias con respecto al parque automotor. Sobre todo entre países con distinto nivel de desarrollo. Hay que tener presente que muchas carreteras que hoy prestan servicio fueron construidas en los años sesenta y finales de los cincuenta, con las exigencias de los vehículos tipo de los 50, y para las condiciones de circulación, de ese momento. Esta situación incide de forma directa en los requerimientos de seguridad que demanda actual-

Gráfico Nro. 1
Conductores accidentados según edad



mente la flota vehicular, bajo las nuevas condiciones de circulación, por ejemplo en términos de: volúmenes, composición de tránsito, espectro de velocidades, adelantamientos, visibilidad (horizontal y vertical) grado de curvatura y peraltes, (estabilidad en las curvas), elementos laterales de protección, flujos peatonales, tráfico de bicicletas, nuevos desarrollos al lado de la vía, requerimientos de regularidad y rugosidad de la superficie de ruedo, interacción con el transporte público, cargas máximas permisibles, etc. Es evidente que se requiere de una adecuación del diseño de la seguridad de la vía a las condiciones reales de circulación y características de los vehículos, como elemento a incorporar en un programa de seguridad vial, y esto involucra aspectos geométricos, estructurales de drenaje y de control de flujos.

La red vial: los estándares de seguridad de una red están directamente asociados con los estándares geométricos del trazado. Las grandes autopistas de muy alto volumen de tráfico, alcanzan muy altos índices de seguridad por vehículo kilómetro, contrario a lo que sucede en vías con bajos estándares de trazado. En tal caso, los índices generales de seguridad, se verán afectados, de un país a otro, en términos del desarrollo de la infraestructura vial. Para efectos comparativos, resulta más representativo establecer comparaciones entre sistemas de transporte con similar grado de desarrollo, sobre todo si se pretende plantear metas reales a alcanzar en programas que formulan la reducción de niveles de riesgo en la carretera. Estos son elementos a considerar cuando se pretende realizar análisis comparativos de riesgo en sistemas de transporte de diferentes países.

Asociado con la evolución de la flota y sus características de

circulación, se debe readecuar y rediseñar la infraestructura vial, específicamente desde el punto de vista de la seguridad, tanto en el medio urbano como en la red interurbana. El tránsito pesado, el transporte público, flujos peatonales, flujo de bicicletas, automóviles, etc., demandan una readecuación de la infraestructura a los requerimientos de las condiciones de circulación.

Este es un concepto básico en el manejo de un sistema integral de seguridad vial, pues no será suficiente actuar sobre el conductor o la flota si no se le considera en su interacción con la infraestructura y el entorno.

La relación volumen-capacidad: Conforme se incrementa la relación volumen-capacidad en una vía, el número de accidentes se incrementa, aunque no necesariamente el índice por vehículo kilómetro recorrido, sin embargo, la pérdida en el nivel de servicio (por congestión) también tiende a disminuir proporcionalmente, la severidad de los accidentes.

En este caso, EL NIVEL DE RIESGO PERCIBIDO POR EL USUARIO y la disminución de velocidad por régimen de circulación en marcha forzada, atenuan la severidad de los accidentes. De donde se deduce que tramos con iguales condiciones de trazado presentan diferentes índices de accidentes en función de la razón volumen-capacidad. Esto introduce variables adicionales cuando se formulan modelos comparativos de riesgo en los accidentes viales.

El flujo vehicular en calles urbanas (de baja velocidad) es un ejemplo típico del efecto de las condiciones de circulación en la severidad de los accidentes.

Las condiciones de bajo nivel de servicio de la vía llevan implícito la necesidad de maniobras

constantes de frenado y adelantamiento, además del efecto psicológico que induce en el conductor generando agresividad, fatiga, u otras manifestaciones de conducta que inciden en la seguridad. El problema del congestionamiento no siempre tiene una solución económicamente viable, sin embargo también es cierto que con frecuencia se puede evitar o al menos atenuar el problema recurriendo para ello a medidas que implican un mejor funcionamiento del sistema sin necesidad de recurrir a grandes inversiones.

De forma específica, este es un aspecto del manejo del sistema vial que también debe enfocarse desde el punto de vista de seguridad.

El clima: la lluvia y la niebla dificultan claramente la visibilidad en las carreteras, pero además las deficiencias en el drenaje superficial de la calzada, el pulimento de la superficie de ruedo y las características de la huella de las llantas, incrementan sustancialmente el nivel de riesgo en el caso de circulación en condiciones de lluvia. De hecho en un tramo de carretera la probabilidad de accidentes es mucho mayor en condiciones de lluvia, y a su vez ese riesgo se incrementa si el coeficiente de rozamiento del pavimento es bajo.

La nieve y el congelamiento de las vías presentan una situación muy especial que exige acciones de gestión muy específicas para el tráfico invernal.

Estudios realizados permiten estimar que el riesgo de accidentes en condiciones de lluvia puede ser tres veces mayor, comparado con la probabilidad de accidentes cuando no se presenta lluvia (ref. 10).

Condiciones del pavimento: Las malas condiciones superficiales

del pavimento, además de producir un importante incremento en los costos de operación de los vehículos, representa también un factor que incrementa la probabilidad de ocurrencia de accidentes. Baches, desprendimientos, roderas, pulimento de la superficie (microrugosidad y macrorugosidad), mal estado de los arcenes (espaldones), mala conformación de la regularidad superficial, son algunos de esos factores que dificultan las maniobras de conducción y originan accidentes.

El riesgo de accidentes en condiciones de lluvia se incrementa por un factor de más de 3 (ref. 10), a su vez que varía según las características de la vía. En este fenómeno la superficie del pavimento juega un papel importante en aspectos como: hidroplaneo, derrape de vehículos, distancia de frenado, seguridad en maniobras de giro, pérdida de visibilidad por efecto del agua que levantan los vehículos (principalmente camiones), aspectos que se relaciona con variables como: textura superficial (micro y macro textura), regularidad superficial, baches, drenaje superficial, huella de la llanta, porosidad de la capa de rodadura, etc.

Estudios realizados muestran una clara correlación entre el coeficiente de rozamiento del pavimento y el nivel de riesgo de accidentes en condiciones de lluvia (Fig. 2)

En puntos específicos (puntos negros) como intersecciones, pendientes fuertes, curvas de radio pequeño, etc., se puede actuar con tratamientos que incrementen la textura del pavimento y mejoren el drenaje superficial. Estudios antes - después (Londres por ejemplo), muestran el efecto inmediato de este tipo de medidas en el fenómeno de los accidentes.

En un estudio realizado en Costa Rica (ref. 10) se encontró que, para 9 categorías de carreteras, el incremento de nivel de riesgo en condiciones de lluvia respecto a la condición pavimento seco, varía desde 2.6 hasta 4.3; de modo que debe considerarse de manera específica la calidad de la superficie de rodadura como un elemento importante en la seguridad de la vía.

Condiciones laterales de la vía:

Lateralmente, en la vía se presentan diferentes condiciones de inseguridad como por ejemplo: ancho insuficiente de espaldones, falta de elementos de protección lateral, obstáculos (postes, árboles, elementos de señalización de la vía), pilas de puentes en pasos a desnivel, muy próximas a la calzada, saturación de elementos publicitarios, zonas de desprendimiento o deslizamiento, cunetas muy próximas y/o con elevaciones peligrosas, etc.

Todos estos factores en muchos casos son causa de acciden-

tes de tránsito, y necesariamente deben ser considerados cuando se diseña o se readecúa la seguridad de una vía.

Es importante que las vallas de protección cumplan con sus cometidos fundamentales en términos de:

a. Ubicación: deben colocarse en aquellos sitios que sean requeridos.

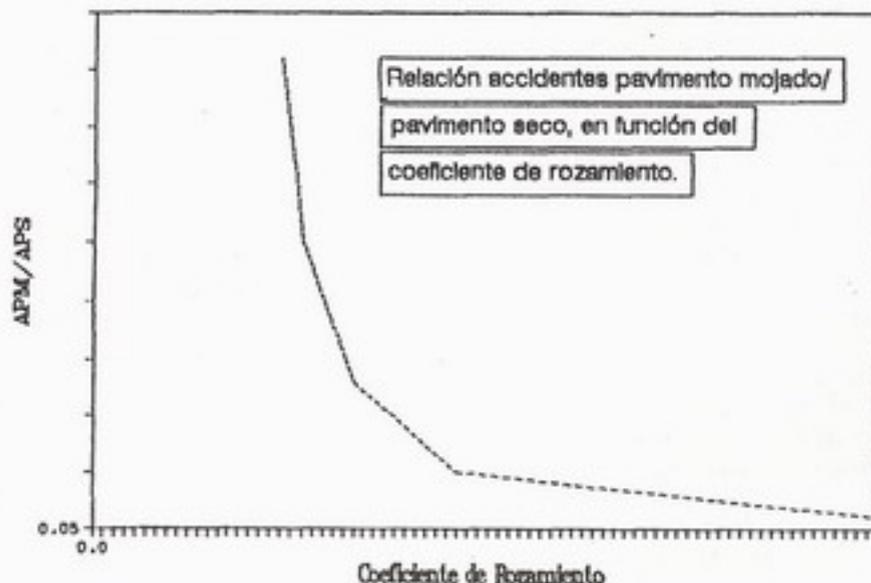
b. Propósito: deben reunir los estándares de calidad de diseño de modo que atenúen claramente el impacto del accidente.

Señalización y control: la señalización debe cumplir con requerimientos de estado físico y calidad del mensaje, esto es:

a. Debe llenar plenamente una necesidad (no puede ser un mensaje a medias).

b. La señal debe demandar la atención para que todos los conductores la observen.

Figura Nro. 2
Relación accidentes pavimento mojado / pavimento seco



c. Debe transmitir claramente el significado del mensaje.

d. Debe permitir el tiempo necesario para una adecuada interpretación y respuesta por parte del conductor (lectura, interpretación, reacción).

e. Se debe hacer uso de señales estandarizadas y de conocimiento general de los conductores.

f. Debe aparecer en sitios "estandarizados" donde inclusive el conductor espera que aparezcan, (el conductor está a la expectativa de que aparezca la señal).

g. Deben utilizarse señales solamente donde son necesarias.

h. La señal debe tener credibilidad, tanto por su estado físico como por el contenido del mensaje. Si una señal la irrespetan la mayoría de los conductores, debe analizarse en detalle el contenido del mensaje, la realidad de la vía y las condiciones de circulación.

i. La señalización vial debe destacarse claramente y no debe permitirse que se mezcle y se confunda con la publicidad comercial o de otra índole que se coloque en la vía.

j. La señalización debe tener un perfecto estado de conservación y funcionamiento, incluyendo la señalización horizontal (pintura, luces refractarias).

k. La señalización debe ser visible en condiciones adversas de visibilidad y en caso por ejemplo de niebla, debe existir una señalización mínima visible que garantice la seguridad.

Leyes y reglamentos vigentes: desde este punto de vista, la eficacia de la legislación que regula el funcionamiento de un sistema vial, depende de un conjunto de

factores interrelacionados, como por ejemplo los siguientes:

a. Planteamiento preciso de los objetivos de la ley.

b. Definición clara y precisa de las situaciones problemáticas identificadas en el funcionamiento del sistema y que requieren de una regulación específica.

c. Las leyes y reglamentos debe ser identificados como un medio para alcanzar un objetivo y no como un fin en sí mismos.

d. Los límites y restricciones que establece la ley al funcionamiento del sistema deben ser realistas, y deben tener el soporte de los estudios técnicos que se requiera (límites de velocidad, distancia de adelantamiento, estado del vehículo, alcohol en la sangre, respeto a señales, distancia entre vehículos, regulaciones para tránsito lento, mercancías peligrosas, etc).

e. La legislación debe exigir límites aceptables claramente definidos y comprobables para todas las partes del sistema: el conductor, el vehículo, la vía, la señalización, los funcionarios responsables de su aplicación, los peatones, etc.

f. Una legislación excesivamente severa y rigurosa presenta inconvenientes en su aplicación y funcionamiento, como por ejemplo:

i) Al plantear exigencias muy por encima del nivel de riesgo percibido por el usuario, se requiere de un alto grado de vigilancia y represión (sanciones por infracción) para hacer que la ley se cumpla, caso contrario se corre el riesgo de que el comportamiento real del sistema haga que la ley paulatinamente pierda validez en su aplicación con el consecuente riesgo de que los logros alcanzados en la realidad se

aparten de los objetivos planteados por la legislación.

ii) Restricciones fuertes sobre los límites de velocidad requieren de un alto grado de vigilancia policial para su cumplimiento.

iii) Límites estrictos con respecto a alcohol en conductores y/o drogas similares, requieren de comprobación para hacer cierta su aplicación, pero además están en contraposición real con un medio social que promueve el consumo del alcohol (publicidad de las bebidas alcohólicas).

iv) El hecho de supeditar la seguridad vial a las exigencias de una acción represiva severa, podría provocar estímulos para incumplir las leyes y animadversión hacia los inspectores de tránsito, con el agravante de que sólo se cumplirá la ley en el tanto se mantenga un alto grado de vigilancia y represión.

v) Para manejar un marco legal excesivamente severo se requiere de un alto grado de capacitación, selección y profesionalismo por parte de la policía de tránsito, de lo contrario se puede generar caos, anarquía y corrupción en la carretera.

vi) La legislación debe tener una cobertura total y debe ser uniforme en su aplicación en las diferentes regiones del país.

vii) La legislación debería ser una manifestación de consenso social, por lo tanto las acciones de formación y capacitación a la ciudadanía en materia de seguridad, deben ser permanentes y prioritarias.

En síntesis, el marco legal, su aplicación y su cumplimiento, el nivel de riesgo percibido por el usuario y el nivel de responsabilidad social respecto a los accidentes, son una realidad "cultural" que difiere de uno a otro país, y define características

propias de operación de la flota vehicular en cada contexto.

El sistema de indemnizaciones por daños: No en todos los países se maneja de igual forma el sistema de seguros por accidentes. Este debe ser un mecanismo que contemple protección y seguridad ante un siniestro, pero que a la vez se maneje con equidad y como mecanismo de disuasión. No todos los vehículos, según su tipo, están expuestos a igual riesgo o frecuencia de accidentes (automóviles, taxis, buses, camiones,...), no todos los conductores tienen igual frecuencia de accidentes por año, ni todos los accidentes son responsabilidad exclusiva del conductor. En consecuencia, la uniformidad en el cobro de los seguros es un concepto que además de ser contrario al principio de equidad (que igual pague el que igual daño produce) no motiva a los conductores a actuar con mayor precaución ante el riesgo de accidentes.

Los sistemas de información: las características de la información de accidentes (precisión, credibilidad, cantidad de datos relativos al accidente, procesamiento, etc) así como la información relativa a la red vial (inventario de carreteras, flujos vehiculares, tipo de vehículo, etc) conforman un sistema de información que debe ser estructurado y sistematizado en función del programa de seguridad vial implementado en cada país. Para todos los efectos, resulta positivo buscar la estandarización de un sistema de información básico de aplicación internacional. Esto facilita el análisis comparativo de sistemas de seguridad entre diferentes países. Muchas veces los datos que se tienen no son "eficientemente" comparables, o simplemente no se conoce la incertidumbre asociada con respecto a la información disponible. Este debe ser un aspecto fundamental a considerar dentro de un sistema de gestión de la seguridad vial.

Otras particularidades: La densidad de la red vial de cada país, en sus diferentes categorías de carreteras y caminos, el número de vehículos por habitante, el recorrido promedio anual por vehículo, el grado de movilidad de la población (número de viajes, longitud de viaje, propósito de viaje) resultado de la actividad socioeconómica, los usos del suelo y el ordenamiento territorial, la calidad y uso del transporte público, etc, conforman un conjunto de características muy propias en cada país. Holanda, Chile, Etiopía, Estados Unidos y Costa Rica, son ejemplos típicos de realidades bastante diferentes en términos de movilidad, motorización y ordenamiento territorial espacial. Cuando se analiza y compara sistemas de seguridad, según diferentes indicadores, debe medirse en función de las características particulares de cada país, de lo contrario se corre el riesgo de cometer errores de apreciación en ese tipo de análisis, al pretender hacer comparaciones de elementos o indicadores que representan realidades de sistemas de transporte muy diferentes.

Por ejemplo, muchas veces dentro de un mismo país no es posible realizar comparaciones "consistentes" del sistema de seguridad entre diferentes regiones, en virtud de que se presentan diferencias apreciables en cuanto al grado de vigilancia o porque los usos del suelo generan patrones de viaje muy diferentes (zona industrial, zona de turismo, regiones agrícolas, etc.).

III. INDICADORES DE SEGURIDAD VIAL

Los indicadores de riesgo de un sistema vial permiten comparar, desde el punto de vista de la seguridad, el comportamiento del sistema en diferentes países o entre diferentes regiones dentro de un mismo país. Estas compa-

raciones ponen en evidencia aciertos o desaciertos en lo relativo al problema de accidentes en un sistema vial. Pero además, no menos importante, esos indicadores permiten evaluar y dar seguimiento a los programas de seguridad que se ponen en marcha, pudiendo inclusive plantearse metas cuantitativas en cuanto a los índices de riesgo permisibles para el sistema.

Los índices de seguridad permiten hacer comparaciones entre distintos países; sin embargo algunas veces, indicadores muy generales, no permiten hacer apreciaciones con respecto a las particularidades de cada sistema. Según lo señalado en los apartados anteriores, existe una importante cantidad de parámetros involucrados en el fenómeno de accidentes, que requieren ser desagregados a efectos de tener una mejor apreciación comparativa del fenómeno.

Algunos índices típicamente utilizados son los siguientes:

a) Accidentes (o muertos) por 100.000 habitantes.

Este indicador permite comparar países con similares condiciones de desarrollo vial, algunos ejemplos se muestran en la tabla 1. (ref. 1)

Es claro que países con muy poco nivel de motorización presentarán índices muy bajos de muertos por cada 100.000 habitantes.

Sin embargo este mismo indicador visto a la inversa, muestra de una forma más significativa el nivel de riesgo asociado con el grado de motorización. En la tabla 2 (ref. 2) se muestra esta situación.

Comparando Nigeria con Suecia nos encontramos con un nivel de peligrosidad 128 veces mayor, sin embargo es una com-

Tabla 1: Muertos por cada 100.000 habitantes. En orden de motorización. (Ref. 1)

País	Vehícul. por 1000 habit.	Muertos p.cada 100000 habit.	Muertos p.cada 10000 vehícul.	Año
Alto nivel de motorización				
USA	711	19.1	2.7	1985
Canadá	561	15.8	2.8	1984-83
Nueva Zelanda	545	21.1	3.9	1984
Australia	540	18.6	3.4	1984
Alemania	940	13.1	3.0	1985-84
Nivel medio de motorización				
Finlandia	340	10.7	3.2	1984
Dinamarca	335	13.0	3.9	1984
Reino Unido	322	10.0	3.2	1984-83
España	239	16.4	6.9	1980
Grecia	176	21.1	12.0	1984
Bajo nivel de motorización				
Chile	74	13.3	17.9	1983
Costa Rica	68	8.2	12.0	1983
Jordania	57	14.9	26.1	1985-84
Kenia	12	13.4	112.6	1980
Pakistán	5	5.2	98.2	1984-83
India	4	4.2	108.8	1983
Etiopía	1	2.5	168.5	1983

paración poco concluyente considerando que se trata de sistemas viales bastante diferentes.

b) Accidentes (o muertos) por cada 10.000 vehículos

De igual forma que en el caso anterior este es un indicador muy general, que para efectos

comparativos debería considerar por ejemplo: nivel de desarrollo de la infraestructura, uso promedio del vehículo (Km recorrido por año), características de la flota, etc.). En la tabla 1 y tabla 2 se muestran algunos valores típicos de estos índices. Es importante aclarar que en muchos casos no existe consistencia en la defini-

ción de qué se considera una víctima mortal, por cuanto depende del tiempo hasta el cual se responsabilice al accidente como causal de la muerte (¿muertos en el acto, después de un mes, a raíz de una complicación surgida como consecuencia del accidente, etc.?).

c) Accidentes (o muertos) por millón de vehículos-kilómetro.

Este índice mide el nivel de riesgo asociado con el recorrido por unidad de longitud. Aunque es un indicador más comparable, también tiene sus limitaciones, por ejemplo: la confiabilidad de la información con respecto al recorrido anual de los vehículos en una red vial, las diferencias propias de este índice para distintas condiciones de circulación (urbana, rural, autopista, camino sin pavimentar). Sin embargo, dentro de un mismo país o comparándolo con sistemas viales similares, permite derivar conclusiones importantes respecto al comportamiento histórico de la seguridad vial.

d) Accidentes por millón de pasajeros-Kms

Este sería un dato más preciso del nivel de riesgo asociado con la movilidad del sistema. En países donde se presenta un índice muy alto en el uso del transporte público, el riesgo comparativo por pasajero-kilómetro, sería inferior al nivel de riesgo por vehículo-kilómetro, si se compara con países o estados donde el transporte público se utiliza muy poco. Sin embargo, de igual forma que en el caso anterior la confiabilidad de este indicador estaría directamente supeditada a la confiabilidad de la información que lo soporta.

e) Razón de accidentes pavimento mojado-pavimento seco.

Este es un índice que se ve afectado por el grado de exposi-

ción del sistema vial a los efectos de la lluvia (número de horas de lluvia al año), por la condiciones de textura superficial (coeficiente de rozamiento), por el funcionamiento del drenaje superficial de la calzada, en las condiciones de las huellas de las llantas de la flota. Para condiciones de clima similares permite comparar de qué forma se incrementa el nivel de riesgo al circular en condiciones de lluvia. Específicamente se afecta el hidroneo (asociado con la textura del pavimento), la visibilidad y la distancia de frenado. Este indicador permite identificar claramente aquellos puntos o tramos especialmente afectados en su seguridad por el efecto de la lluvia.

f) Índice de accidentes por tipo de vehículo

En un sistema de gestión de la seguridad vial, conviene obtener las tasas de accidentes por tipo de vehículo (automóviles, taxis, autobuses, camión pequeño, camión mediano, camión grande, equipo especial, etc). De forma que se puede conocer los niveles de riesgo asociados, por vehículo-kilómetro, a los diferentes modos de transporte, lo que permitiría definir estrategias de seguridad vial mucho más eficientes, conociendo las particularidades que presentan los diferentes tipos de vehículos.

Algunos indicadores de seguridad que se pueden obtener, por tipo de vehículo y por cada millón de kilómetros recorridos son los siguientes:

- Accidentes totales
- Atropellos
- Número de muertos y heridos graves
- Accidentes según causas (falso adelantamiento, exceso de velocidad, irrespeto de semáforo, irrespeto de señal de alto, etc.)

Tabla 2: Número de automóviles "requeridos" para ocasionar una muerte (1985) (Ref. 2)

País	# de automóviles "requeridos" para ocasionar una muerte
Países con más de 30 automóv./100 hab.. (1985)	
Suecia	4500
USA	4000
Inglaterra	3800
Alemania	3000
Francia	2500
Países con 10 automóviles/100 habitantes (1985)	
Grecia	1000
Hungría	1000
Portugal	1000
Venezuela	700
Costa Rica	800
Países con menos de 1 automóvil/100 hab. (1985)	
Kenia	100
Etiopía	75
Pakistán	60
Nigeria	35

- Accidentes según estado del conductor (ebrio, sobrio, drogas...)
- Accidentes según edad del conductor.
- Accidentes según nivel de instrucción del conductor (educación primaria, secundaria, universitaria, ...).
- Accidentes según coeficiente de razonamiento (en puntos negros por ejemplo).
- Accidentes según grado de luminosidad (en puntos negros).

Estudios de este tipo han permitido identificar importantes diferencias en la incidencia de ac-

cidentes según diferentes tipos de vehículos (ref.11); información esta muy valiosa para efectos de toma de decisiones en materia de accidentes (costos de los seguros, sistemas de vigilancia y control, perfil del conductor, etc.). La fig. 3 muestra, de forma cualitativa, los resultados obtenidos.

CONCLUSIONES

1. La seguridad vial es un fenómeno de grandes dimensiones, económicas y sociales en todo el mundo, con el agravante de que en algunos países la mag-

nitud del problema mantiene una tendencia a incrementarse.

2. Existen diferentes factores que interrelacionan en el subsistema de seguridad vial. La adecuada coordinación y gestión de estos factores debe manejarse integralmente cuando se diseña y se implementa una estrategia para disminuir el impacto de los accidentes de tránsito.

3. El conductor, el clima, la señalización, el marco reglamentario legal, la geometría de la vía, el estado del pavimento, la iluminación, el sistema de vigilancia, el nivel de desarrollo de la infraestructura, las características de la flota, etc., son elementos que interrelacionan en un sistema vial y dan como resultado un nivel de riesgo (tasas de accidentes) en un sistema vial. Los análisis comparativos entre diferentes países deben considerar las particularidades de cada realidad, sobre todo si se requieren derivar conclusiones y establecer metas con base a parámetros comparativos.

4. Los índices de seguridad (tasas de accidentes), además de servir como parámetros de comparación entre sistemas viales similares, permiten dar seguimiento histórico a las estrategias y programas que se diseñen con el propósito de atenuar el fenómeno de los accidentes.

5. El "perfil del conductor" asociado con el concepto de NIVEL DE RIESGO PERCIBIDO POR EL CONDUCTOR, son factores condicionantes de la seguridad del sistema.

6. Para lograr un adecuado manejo de un sistema de seguridad vial, se requiere necesariamente de un sistema de información eficiente y suficiente, que permita evaluar los resultados que se van alcanzando.

7. Los índices de accidentes que se adopten dentro un sistema de información de accidentes, deben formularse de tal forma que permitan aportar indicadores objetivos claros que reflejen las diferentes facetas del fenómeno (indicadores generales e indicadores causales).

8. La gestión de la seguridad vial, con el más alto nivel técnico es una exigencia insoslayable en cada contexto vial. Cualquiera que sea la estrategia que se diseñe en ese sentido, debe partir de un conocimiento claro de todos los factores involucrados.

9. El diseño de la seguridad de una vía integrado al concepto del manejo de la seguridad de la red de carreteras, debe ser el enfoque metodológico en este campo de la tecnología vial.

BIBLIOGRAFIA

1. Gordon W. Trinea y otros. Reducing traffic injury - a global challenge. Edit. A.H. Massina. 1988.
2. Varios autores. Rapports introductifs et synthèse des discussions. Séminaire International: La Sécurité Routière, avant tout une question de responsabilité. Hambourg, 1 a 3 juin 1988.

3. U.S. Department of Transportation. National Highway Traffic Safety Administration Fatal. Accident Reporting System. 1988.

4. Office of Highway Safety. U.S. Department of Transportation. The 1985 and 1989 Annual Report on Highway Safety. Improvement Programs.

5. Departamento Nacional de Tránsito. Manual de Identificação, Análise e Tratamento de Pontos Negros. Brasília, 1982.

6. Office of Highway Safety. U.S. Department of Transportation. Safety Cost- Effectiveness of Incremental Changes in Cross - Section Design. 1987.

7. Richard L. Knoblouch and Kristy Crigler. Model Pedestrian Safety Program. Federal Highway Administration. 1987.

8. National Highway Institute. Safety Features for Local Roads and Streets. Federal Highway Administration. 1990.

9. Transportation Research Board. Procedimientos Recomendados para la Evaluación del Funcionamiento de Instalaciones de Carretera, TRB. 1981.

10. Manuel Cordero, Jenny Barrantes. Accidentes de tránsito en Carreteras Interurbanas Proyecto de Graduación. Escuela de Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica. 1988.

11. Rodolfo Matamoros. Accidentes de tránsito en vías urbanas. Proyecto de Graduación. Escuela de Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica. 1987.

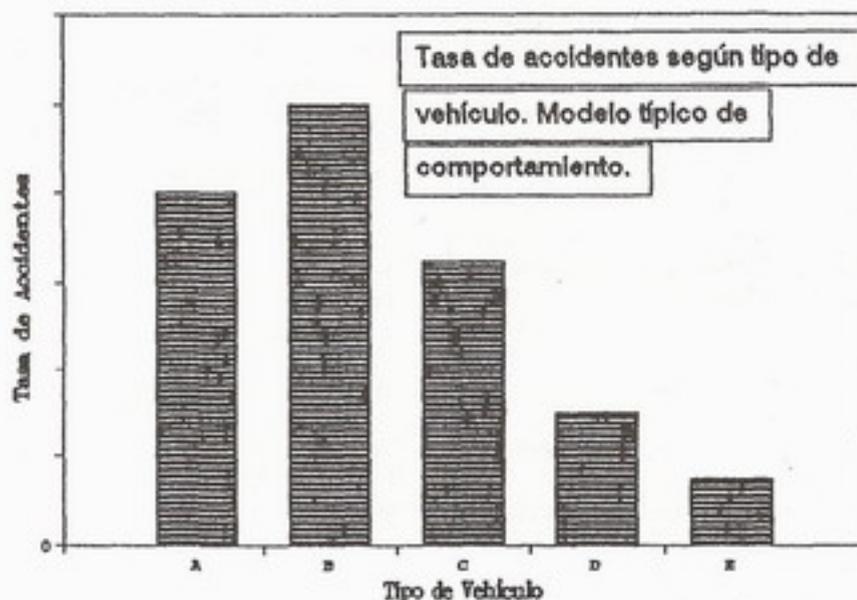
12. Federal Highway Administration. Roadway Lighting Handbook. Designing the Lighting System. 1983.

13. William D.O. Paterson and Thomas Scullion. Information System for Road Management. Draft Guidelines on System Design. The World Bank. 1990.

14. Pete D' Oronzio. Intersection Magic. Collision Diagrams and Accident Location Analysis. Boulder C.O. 1991.

15. Richard Deighton. How to Build a Roadway Database. Canadá. 1988.

Figura Nro. 3
Tasa de accidentes





LUMINARIAS
FLUORESCENTES E
INCANDESCENTES



edison .o. iluminación

Ventas 39-0330/93-0140
Adm. 39-0335 Fax: 39-0377



Distinción
que sólo
el mármol da

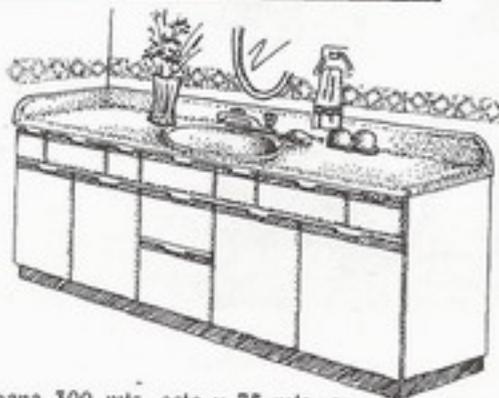
Tinas y
Jacuzzis
Lavatorios
Fregaderos
Sobres de Cocina
Pilas

Marmol
prins

Y ahora ...

Mueble
prins

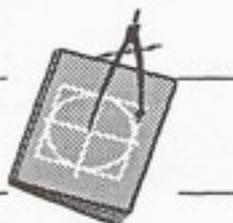
Diseño y
fabricación
de muebles



Ventas 55-4627 - 29-1704 - 29-6296 - Fax 55-4627 De McDonal's Sabana 300 mts. este y 75 mts. sur.

Ing. Martín Chaverri Roig

Triangulación



Hace tiempo que no trato los temas que recordaban nuestras aventuras en el desarrollo de los trabajos del Instituto Geográfico Nacional, y tampoco nuestro buen amigo, el Ing. Ricardo Araya. Hablaremos hoy un poco de nuestras tareas en la Comisión de Límites con Panamá. Para ello me pongo a repasar una vieja libreta de diario del año 1949, pues para entonces ya había aprendido de nuestro jefe, el Ing. Federico Gutiérrez B., cuán necesario era llevar un apunte que refrescara nuestras memorias de los sucesos de una labor que significó un hito en el

desarrollo del país.

Siempre creo que es necesario que relatemos algunas de nuestras experiencias, y por qué no, aventuras en el desarrollo de nuestros trabajos. Estoy seguro que más de uno tiene episodios que contar, que forman parte de la historia de nuestra ingeniería y que constituirán documentos que no sólo nos entretendrán ahora, sino que serán fuentes de interés documental para los historiadores en el futuro.

De nuestros trabajos en la Comisión de Límites con Panamá, sólo conservo una

colección de fotografías - dichosamente fechadas - y a veces pienso ponerme a recordar los episodios de ese trabajo, realizado durante el desarrollo de la Segunda Guerra Mundial, lo que impidió que pudiéramos adquirir instrumental adecuado para los levantamientos geodésicos. Cuando se inició el Instituto Geográfico Nacional en 1945, comenzamos con los mismos aparatos y prácticamente sin presupuesto, al extremo de que su fundador, el Ing. Ricardo Fernández Peralta, pagó de su peculio y durante varios meses a varios de nosotros. Todavía no había escuelas de topografía y se nos confiaron algunos trabajos de agrimensura, en reparticiones de lotes. En otra ocasión se nos encargó al Ing. Otto Delgado B. y a mí, que fuéramos a trazar el campo de aterrizaje de Upala. Esta población no sólo estaba ubicada a cálculo en el mapa de entonces, sino que el viaje a ella era una completa aventura. Recuerdo que volamos a Los Chiles y de allí en lancha hasta San Carlos de Nicaragua y en una lancha más pequeña, pasamos el lago y entramos por el río Zapote, hasta Upala. En cada caserío por donde pasábamos, nos recibían con cohetes y bombas, chompipe o chanco y por supuesto, guaro. Un guaro fuertísimo hecho en Nicaragua.



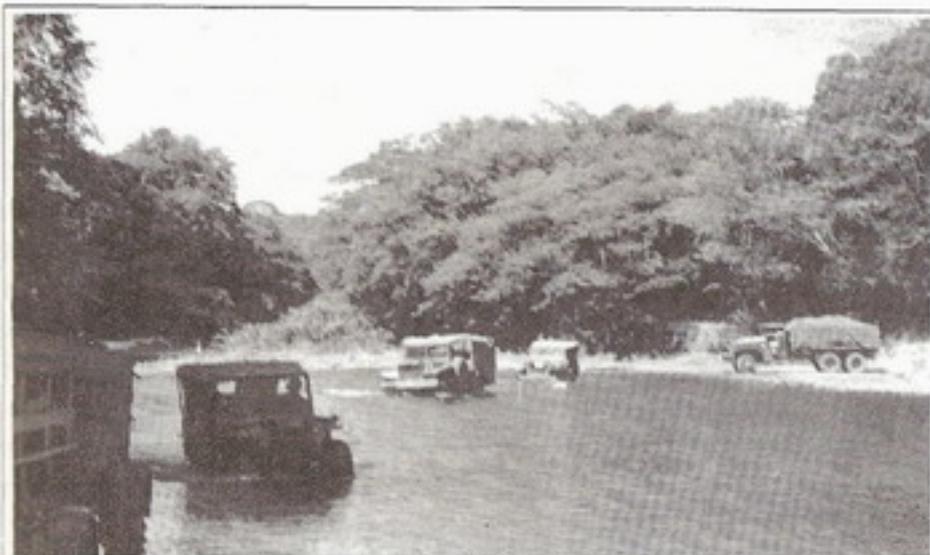
Estación de Triangulación de Laguna. Mesa para las lámparas de observación. Diciembre de 1948.



Hablando por radio con la oficina de San José desde la Estación Fila. Octubre de 1948.

Aproveché mi estancia en ese lugar para más o menos localizarlo por observaciones astronómicas, bastante incompletas por ser tiempo nublado, pero nos dió una mejor idea de su localización. Hice varios viajes a Upala, un par de veces a pie de allí a Cañas y otra vez de Cañas a Upala.

Creo que fue a mediados del año 1945 que llegaron funcionarios de la armada de los EEUU, que al terminar la guerra decidieron formar una organización para hacer la cartografía de toda América, aprovechando los equipos que tenía el ejército, los excedentes de toda clase y sobre todo, el

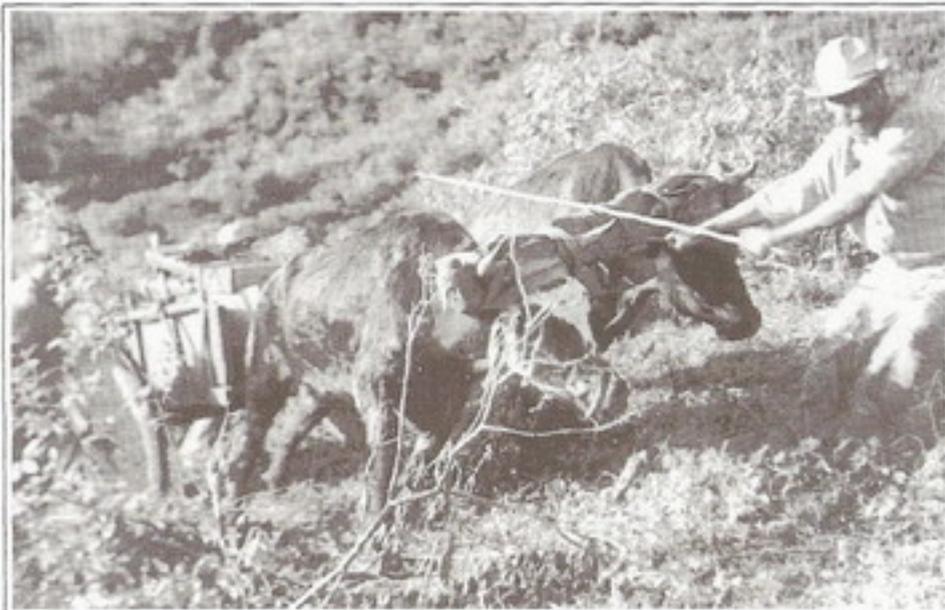


El convoy de la IAGS cruzando el río Tenorio al salir de Guanacaste. En esos tiempos no había ni carretera ni puentes. 25 de Mayo de 1952.

aprovechamiento de la competencia técnica del entonces U.S. Coast and Geodetic Survey. Más adelante, crearon la Escuela Cartográfica de la zona del Canal, que dio enseñanza básica en geodesia, cartografía y fotogrametría al personal hispanoamericano de los institutos geográficos.

Instalación y Exploraciones

El Servicio Geodésico Interamericano, más conocido por sus siglas IAGS, en inglés Inter American Geodetic Service, instaló una oficina en el Instituto y comenzó a llegar personal y a venir equipo. Creo que de los primeros que tuvimos aquí, fueron un jefe de campo, de nombre Peter Gaitz, norteamericano de origen yugoslavo, un teniente en la oficina y un secretario, Benson. Posteriormente llegó a la oficina, como jefe el entonces teniente Acrivos, después capitán, casado en el Salvador con una hermana del Ing. Fernando M. Rudín, actual director del Instituto Geográfico. Además de jeeps, que eran cosa nueva para nosotros, tuvimos un avión Beechcraft de dos motores y sus pilotos. No habiendo mapas topográficos, se planteó una cadena de triangulación aproximada por el lado del Pacífico y luego se exploró intensamente desde el aire. Para ese entonces había llegado a trabajar en el IAGS el



Rumbo a Acosta, en 1954, jalábamos nuestro equipo en carreta.

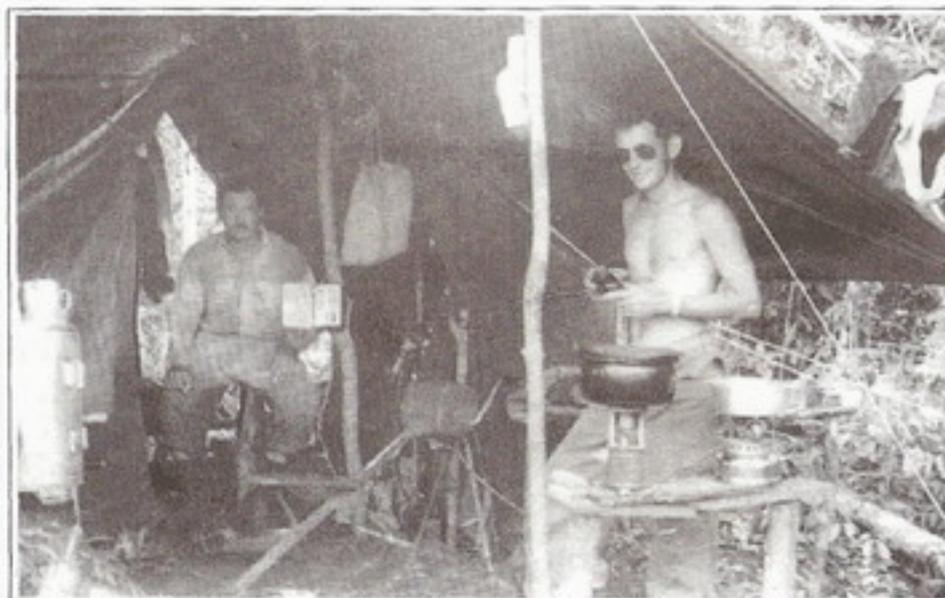
Ing. Claudio Vieto Rodríguez,
actual subdirector del IGN.

La base de Barranca

Basado en las exploraciones, se decidió establecer una línea de base desde Barranca a Aranjuez. Vinieron para esta ocasión personal de

jefatura del IAGS, como el señor Hanrahan, que había participado en la demarcación de los límites entre Honduras y Guatemala en 1935 y el Ing. McIlwaine, que había trabajado en Nicaragua. La medición de la base fue un trabajo ímprobo, porque hubo que limpiar completamente una

línea recta de 8 kilómetros, estaquearla con estacas de 2x4 pulgadas y un metro o más de largo, clavadas sólidamente a las que se adhería en la parte superior una laminita de zinc, sobre la que se mediría con las cintas de acero invar. En la medición se utilizaron cuatro cintas, de las cuales una se mantuvo sólo para comparación y las otras tres se alternaron cada kilómetro. Como la medición fue para adelante y para atrás, cada kilómetro debía medirse con una cinta diferente en ambas ocasiones. La tensión de las cintas comparadas de 50 metros, era de 15 kilogramos que se aplicaban con una balanza precisa. Las estacas se nivelaron, para reducir los cadenzos al horizonte. La medición para adelante y para atrás, cerró con 8 milímetros en la comprobación de campo.

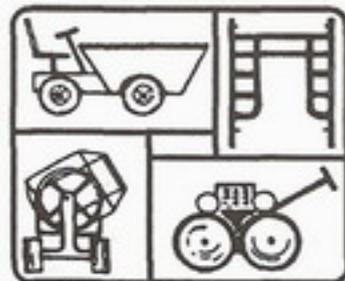


Estación de Triangulación de Quepos. Noviembre de 1948.

Esta es la primera de una serie de artículos que irán apareciendo en nuestra revista y quisiera que otros colegas comenzaran a desempolvar recuerdos y nos los hicieran llegar, ya que estas anécdotas merecen ya integrarse a la memoria colectiva de nuestras profesiones, y hablo no sólo de la topografía, sino de todas las "aventuras" que los miembros de este Colegio Federado han vivido.

REECO S.A.

RENTA EMPRESARIAL DE EQUIPO DE CONSTRUCCION S.A.



Todo lo que su compañía necesita en alquiler de equipo para construcción; ponemos a su disposición:

- ◇ Andamios
- ◇ Formaleta Metálica
- ◇ Puntales
- ◇ Compactadoras de Rodillo
- ◇ Guindolas
- ◇ Back Hoes
- ◇ Compresores
- ◇ Bombas de Agua
- ◇ Volquetes
- ◇ Planchas Vibratorias
- ◇ Mezcladoras
- ◇ Equipo Hilti
- ◇ Equipo de Soldar

Consúltenos sobre otros equipos

Teléfono: 32-7117 - Fax: 32-3726 - 100 Sur, 200 Este de Mc Donald's Sabana Sur.

**ADQUIERA TODOS LOS MATERIALES PARA SU OBRA
EN UN SOLO LUGAR...**



**Bolsa de Materiales
de Costa Rica S.A.**

En la Bolsa de Materiales usted podrá encontrar desde un tornillo, hasta entrespisos para su obra. Adquiera, además, los agregados que necesite, así como azulejos, terrazos, o loza sanitaria.

Aproveche también nuestras múltiples ventajas, haciendo sus pedidos vía telefónica o por fax y obtenga facilidades de pago, gracias a nuestro sistema de crédito.

La Bolsa de Materiales le asegura garantía total en sus productos, a los mejores precios.

Teléfono: 53-9858 / Fax: 34-0957
De Sauter Curridabat, 50 metros sur
Apdo. 544-2050 San Pedro



Nuevos Profesionales

Nómina de profesionales incorporados al CFIA el 10 de Diciembre de 1992

Ingenieros Civiles

Aguilar Castro, José Ricardo
 Arias Corona, Moises Ivtzchesmart
 Baltodano Parra, José Alberto
 Barahona Cordero, Minor Enrique
 Bellavista Loría, Adrián
 Bolaños Sánchez, Hubert Hernán
 Cambronero Cerdas, Roger Arnoldo
 Campos Espinoza, José Luis
 Campos Zarate, Silvia Lorena
 Centeno Madrigal, Leonel
 Chacón Hernández, Federico
 De Souza, Soraya
 Hidalgo León, Hugo
 Jara Murillo, Alberto
 Jiménez Rojas, Carlos
 Laurent Sanabria, Robert
 Mata Jiménez, Alvaro
 Mora Soto, Ricardo
 Morales Loría, Adrián
 Morales Oviedo, Leonel Francisco
 Murillo Chan, John Antonio
 Naranjo Jiménez, Eugenia María
 Pacheco Alvarado, Arnoldo
 Peña Villalta, Manuel Antonio
 Pow-Hing Wong, David
 Ramírez Campos, Luis Alonso
 Sánchez Eger, Gertrud
 Sandino González, Alexander
 Sandoval Campos, Carlos Alberto
 Solano Ramírez, Rodrigo
 Torres Chinchilla, Antonio
 Torres Muños, Marcela
 Vargas Araya, Néstor Martín
 Vargas Vargas, Omar Alí
 Vásquez Elizondo, Johnny

Arquitectos

Aguilar Méndez, Marlene
 Aragón Durán, Harold
 Avilés Chaves, Luis Ricardo
 Azofeifa Ortiz, Carlos Luis
 Blanco Campos, Grevin Enrique
 Blanco Coto, Gustavo Adolfo
 Barrantes Vargas, Willie Francisco
 Chavarria Navarro, Jorge A.
 Chinchilla Flores, Laura Eunice
 Chinchilla Solano, Víctor Manuel
 Cordero Díaz, José Antonio
 Fliman Wurgaft, Ricardo
 García Pastora, Reymar Alfonso
 Gómez Carvajal, Alejandro
 Hernández Córdoba, Manuel Mauricio
 Hernández Ureña, Olman Enrique
 Kopper Vega, Albar
 Mata Muñoz, Carlos Luis
 Mendoza Arroyo, Carmen
 Muñoz Murillo, Teresita
 Pérez Mora, Víctor Enrique
 Riggioni Zamora, Javier
 Rodríguez Cubero, Henry
 Sánchez Monge, Ricardo
 Solís Rodríguez, Allan Martín
 Ulate Bolaños, Ana Julia
 Valenciano Antillón, Ignacio
 Vindas Chaves, Adrián Elías
 Vindas Fournier, Alvaro José
 Zerkowicz Gritun, Jeannette

Ingenieros Electricistas

Barquero Mena, Allan
 Bonilla González, Marvin
 Camacho De Pass, Ricardo
 Chavarria Pérez, Luis Jorge
 Fernández Rojas, Rodrigo Antonio
 Gamboa Barquero, Eddy Francisco

García Chavarria, Francisco Gerardo
 Giraldo Alvarez, Luis Ignacio
 Morales Montero, Karla
 Muñoz Rojas, Guillermo Antonio
 Ortiz Oviedo, Eduardo Alonso
 Paniagua Valverde, Lethi Tirn
 Rodríguez Castrillo, Amado
 Rodríguez Cubillo, Robert Fernando
 Rojas Fernández, Oscar Luis
 Sánchez Pacheco, Roberto
 Solís Sanahuja, Daniel
 Soto Cambronero, Javier Ricardo
 Valladares Ugalde, Alejandro
 Vega Porras, Laurence
 Vindas Alvarado, Carlos A.
 Zumbado Vargas, Douglas

Ingenieros Mecánicos

Aguilar Herrera, Adrián Javier
 Alfaro Bolaños, Alfredo
 Alvarado Méndez, Carlos
 Arredondo Guevara, German E.
 Bolaños Ramírez, Alvaro
 Bolaños Vargas, Jorge Luis
 Coronado Coronado, Luis
 Chaves Mora, Eddie
 Galán Castillo, Alejandro
 Gamboa Espinoza, Edgar
 Gómez Meléndez, Mauricio
 Hernández Chaves, Luis Guillermo
 Kwok Ching, Kwan
 Luthmer Louzao, Emilio
 Montoya Chaverri, Jaime
 Mora Cubillo, Henry
 Quesada Arce, Edgar Martín
 Quesada Corrales, Guido Mauricio
 Ramírez Bolaños, Víctor Manuel
 Ramos Con, Rafael Arturo
 Salas Campos, Federico Donato
 Torres Calzada, Luis Eduardo
 Ugalde Salazar, Rafael Angel
 Vargas Vargas, Víctor Gerardo
 Villalobos Carvajal, José Enoc
 Zamora Montoya, Ronny Gerardo

Ingenieros Industriales

Brenes Soto, José Franz
Caballero Villareal, Lourdes
Catón Aparicio, Yorlery
Cerdas Tenorio, Wady Johel
Chassoul Valenciano, Max
Fonseca Portuguese, Jorge Mauricio
González Vásquez, Luis Alonso
Huertas Carrillo, Verny
Matas Franceschi, Martín
Meza López, Nicolás
Oreamuno Zepeda, Eugenia
Osejo Villegas, Mike Alonso
Pereira Sevilla, Augusto
Quesada Zaldivar, Sheila
Roldán Cubero, Juan Pablo
Salgado Portuguese, Alvaro
Sánchez Calderón, Jorge Alfredo
Sánchez Chaverri, Sergio
Solano Rojas, Everardo Alejandro
Solís Moya, Rolando Alberto
Soto Solís, Víctor Manuel
Trigueros Fallas, Gustavo Adolfo
Valverde Tristán, Paulo

Ingenieros Agrícolas

Sánchez Méndez, José Joaquín
Sedo León, Francisco

Ingenieros Topógrafos y Geodestas

Alvarez Fuentes, Ervin Adolfo
Araya Villalobos, Leda María
Bonilla Vargas, José Manuel
Chaves Chaves, Milton
Chinchilla Miranda, Alexis
Gamboa Vásquez, Willam Alfonso

Madrigal Gutiérrez, Francisco
Reyes Piña, Juan Roberto
Rodríguez Rodríguez, Guillermo
Rosales Morales, Byron
Sevilla Hernández, Carlos

Topógrafos Asociados

Acuña Vargas, Julio Cesar
Aguero Jiménez, Martín
Aguilar Alvarado, Oscar
Arias Vargas, Warner
Arroyo Chavarría, Jorge Luis
Arroyo Solano, Franklin
Bonilla Barahona, Warner
Bonilla Barrantes, Harry
Delgado Cervantes, Juan Jorge
Céspedes Umaña, Marvin
Dittel Córdoba, Mauricio
Flores Arce, Roye Antonio
Fuentes Quesada, Gerardo
González Avila, Henry
González Jiménez, Vera Cruz
González Murillo, Giovanni
Guzmán Acuña, Marvin
Hernández Garita, Danilo
Hernández González, Alvaro
Hernández Santana, Alexander
Monge Arias, Olger Arnulfo
Montoya Jiménez, Wilberth
Muñoz Montero, Carlos Alberto
Núñez Quesada, Luis Guillermo
Oviedo Rojas, Gunnar
Pérez Morales, Francisco
Ramírez Sandí, Isaac Martín
Rodríguez Marín, Manuel
Rodríguez Ramírez, Guillermo
Solís Rodríguez, Marco Tulio
Ulate Arias, Johnny Mauricio
Villalobos Salazar, Rafael

Vindas González, Alexander
Zumbado Hernández, Freddy

Ingenieros Técnicos en Electrónica

Aguilar Figueroa, Tobías Fernando
Camacho Calvo, José Gerardo
Hidalgo Salazar, Juan Carlos
Leitón Badilla, Julio
Madrigal Artavia, Adolfo
Sánchez Quirós, Víctor Hugo
Umaña Rojas, Walter
Viquez Rojas, Julio José
Zoufaly Boldrini, Federico

Ingenieros Técnicos en Mantenimiento Industrial

Bolaños Chaverri, Alexander Gerardo
Díaz Díaz, Walter Rodolfo
Jiménez González, Fernando
Mata Arrieta, Leonardo
Mata Madríz, Sergio Enrique
Ramírez Quirós, Arnoldo
Rodríguez Chavarría, José
Salas Mora, Lisandro
Valverde Abarca, José Alberto

Ingenieros Técnicos en Producción Industrial

Chaves Rodríguez, Luis Eduardo
Hasbum Fernández, Ivannia María
Ochoa Díaz, Eddie Estuardo

Ingeniero Técnico en Maderas

Serrano Montero, José Rafael

Con
FIBROLIT 100
se hace mejor!

Ricalit

Hotel Monteverde Lodge

Arq. Julia Van Wilpe

Mención Honorífica de la I Bienal de Arquitectura y Urbanismo Costarricense

LA OBRA

Hotel Monteverde Lodge
Monteverde, Puntarenas
Costa Rica 1990

COLABORADORES

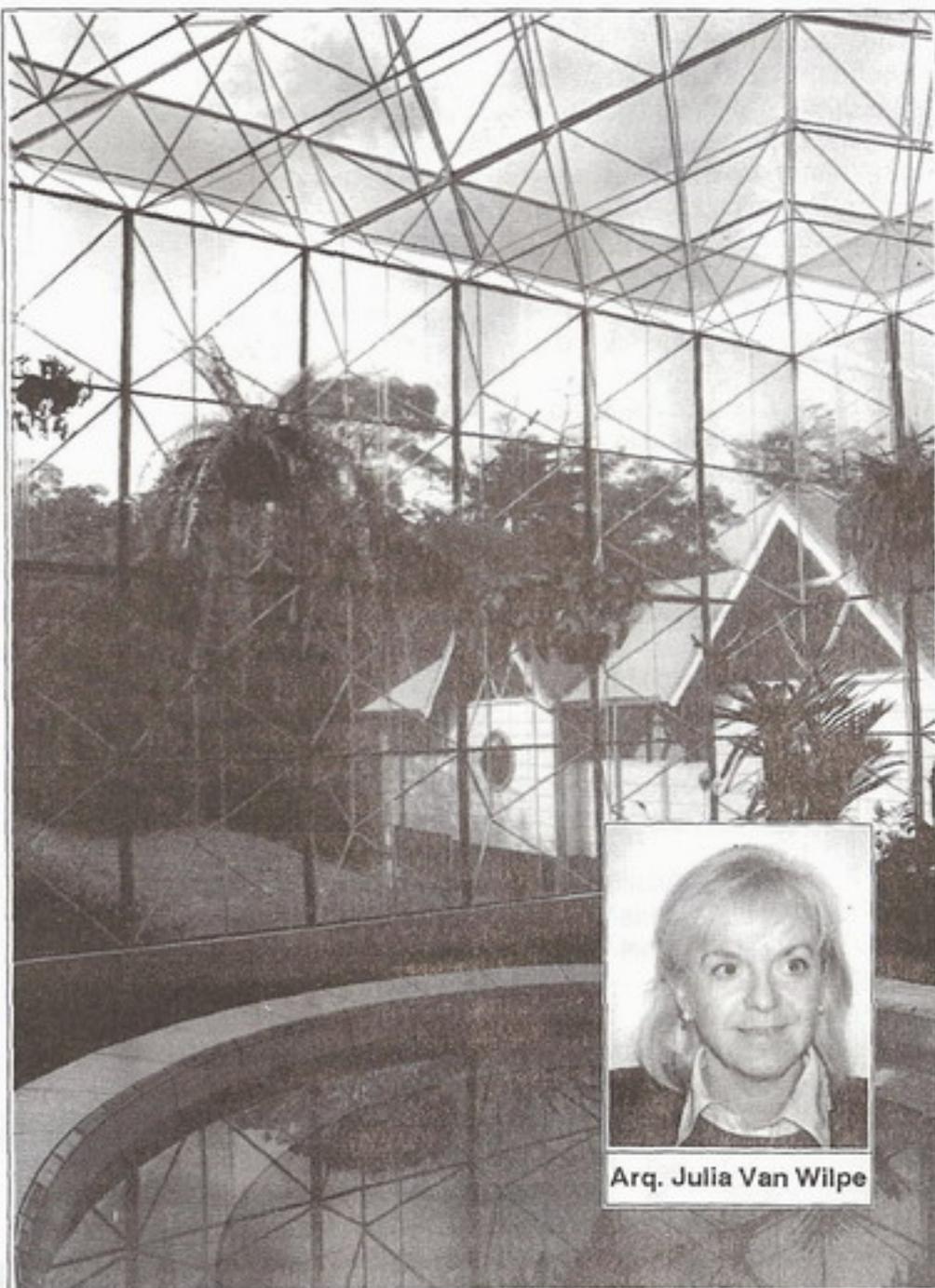
Ing. Rodrigo Altmann,
Estructural
Ing. Guillermo Ruiz,
Sanitario
Ing. Javier Vargas, Eléctrico
Ing. Roberto Alfaro,
Telefónico
Don Hans Van Der Wielen
(Bouganvillea), Aspectos
Hoteleros y
Funcionamiento

EL PROYECTO

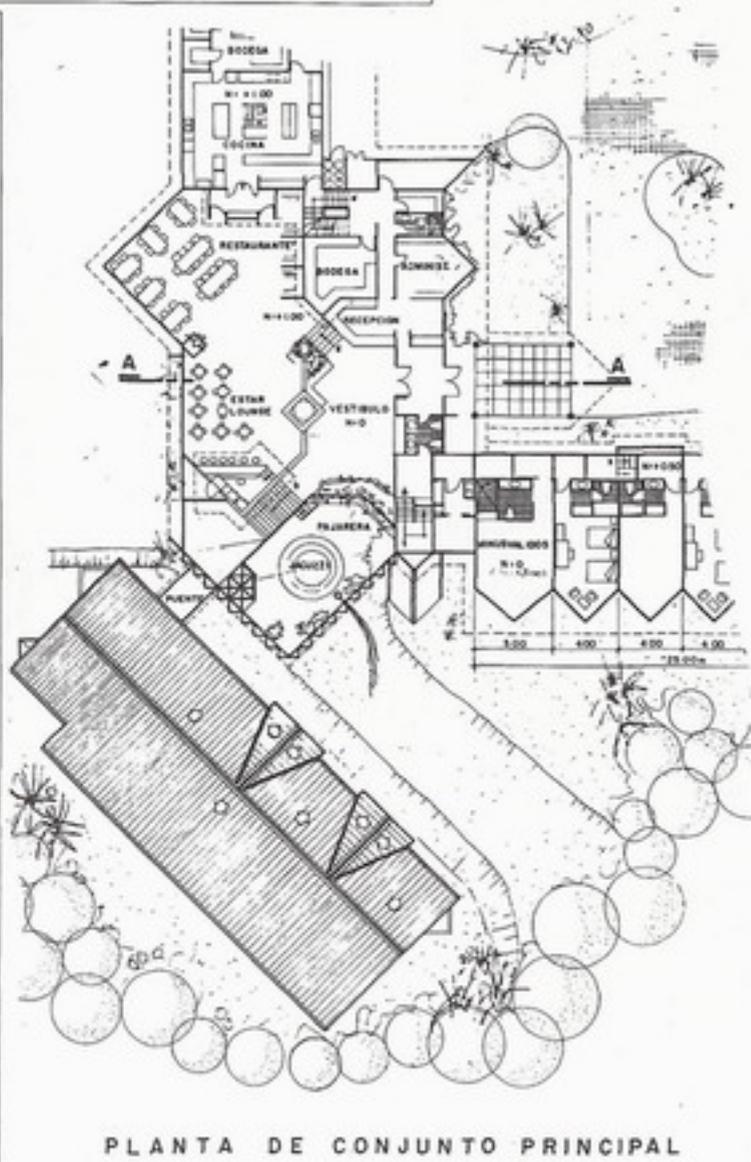
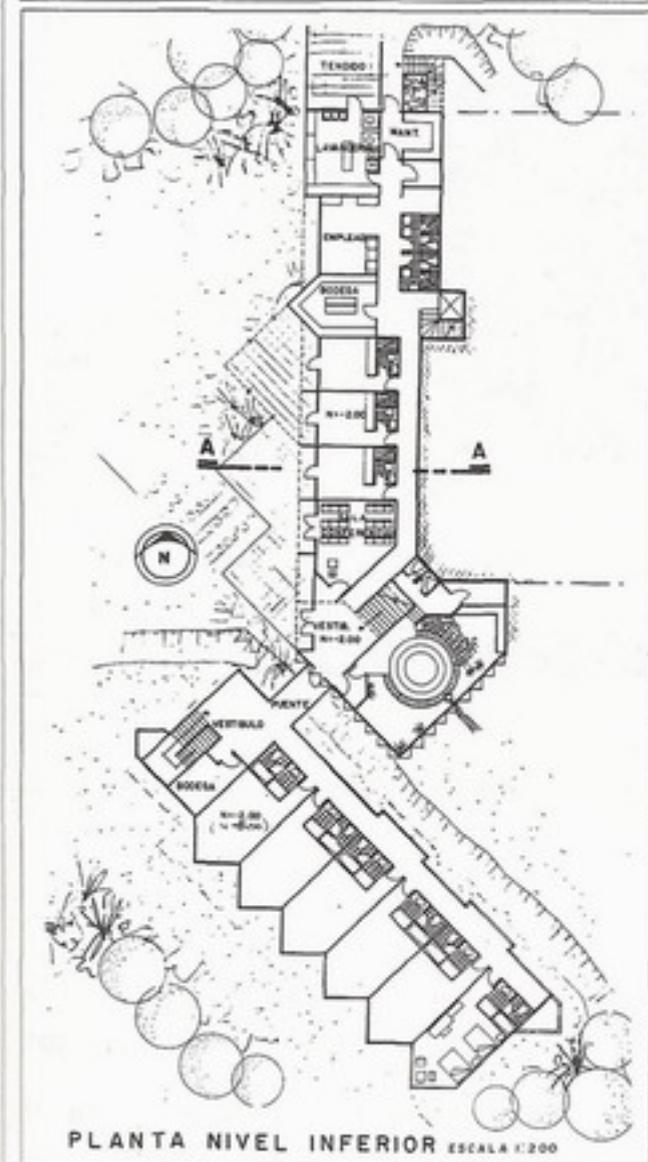
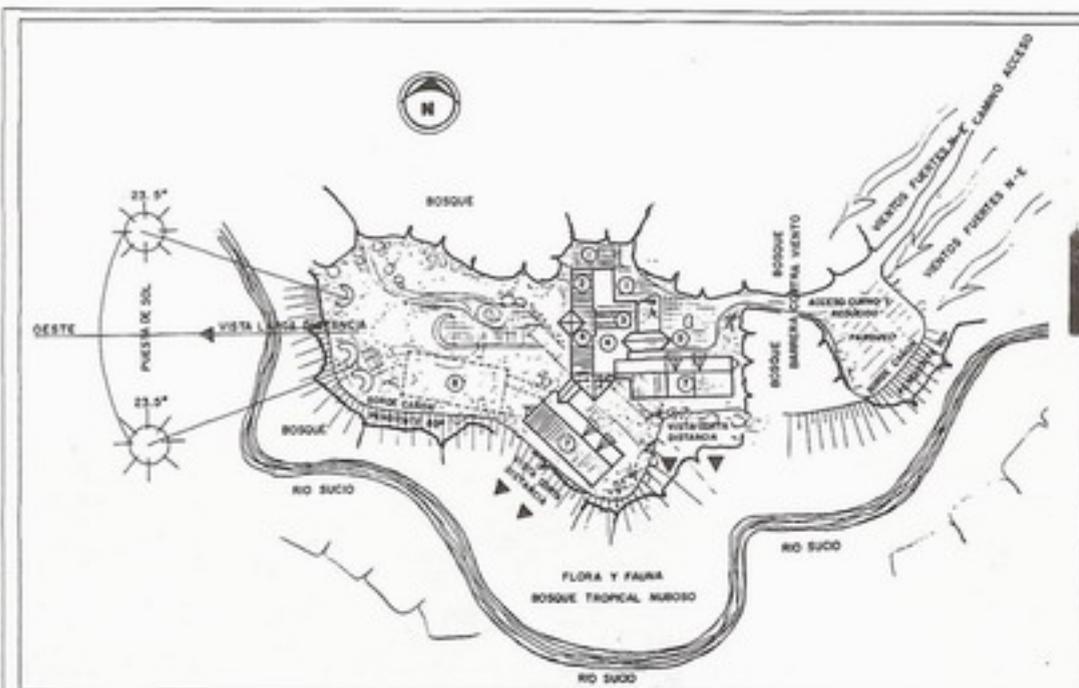
Hotel de montaña de 27
habitaciones, 1 cuarto de
minusválidos, 2
habitaciones para guías y
choferes, 1 sala de
conferencias, área jacuzzi
con jardín interior,
restaurante, bar, etc.
Área de construcción: 2000
m² aprox.

Tiempo de construcción: 8
meses.

Distancia 4 h. de San José.



Arq. Julia Van Wilpe



UBICACIÓN

Un claro en el bosque tropical nuboso, a la orilla de un cañón con una pendiente de casi 90. Espacio muy reducido y con pendiente variada, se evita la tala de árboles y los grandes movimientos de tierra. Las edificaciones se adaptan al terreno y se desarrollan en varios niveles en una gama de 9 metros de diferencia.

Altura máxima de los edificios 8 metros, para no sobrepasar el bosque.

EL USUARIO

Para el turista internacional de alta categoría que viene a Monteverde únicamente a visitar la reserva forestal se crea un oasis, un ambiente interior acogedor y confortable que contrasta con el ambiente de la selva: barro, lluvia, frío, malos caminos, etc.

CLIMA

Tropical de altura, 1700 m., dos estaciones: seca y lluviosa, no muy bien definidas.

Alta nubosidad y lloviznas durante todo el año, HR alta, radiación alta durante las pocas horas de sol. Temperatura entre 12C y 28C, fuertes vientos del N-E y E.

RESPUESTA AL CLIMA

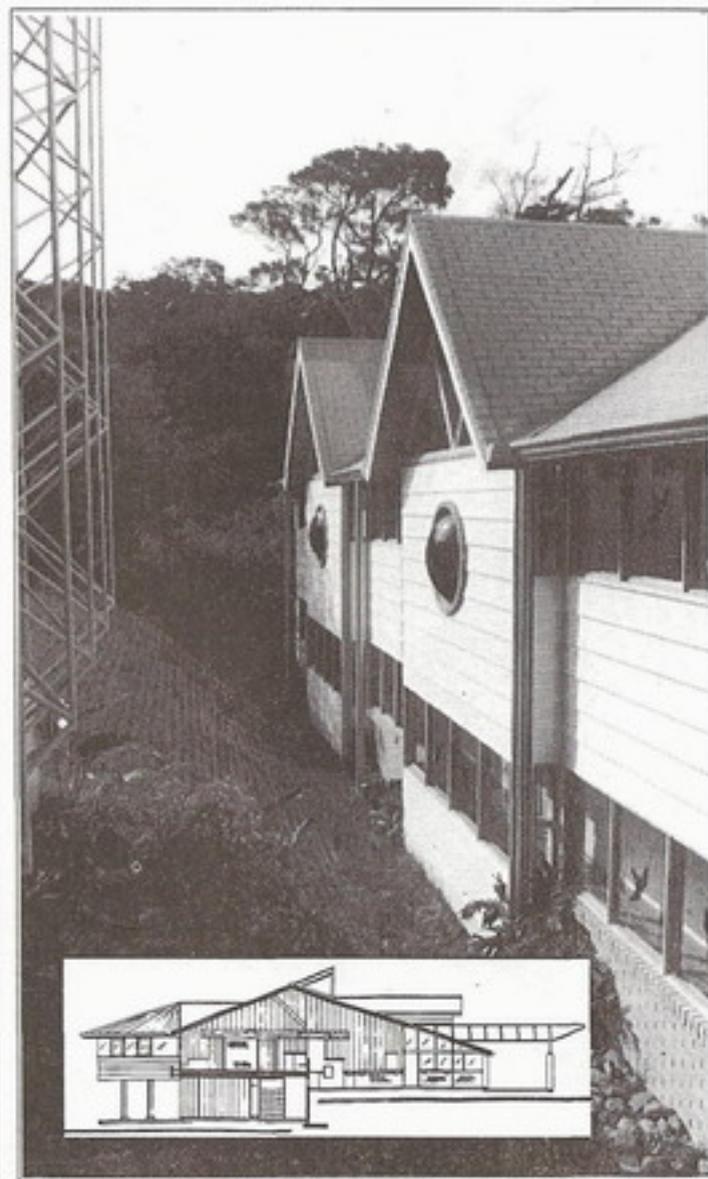
Se aprovecha el bosque existente y se refuerza para que actúe como barrera contra el viento. Patio de entrada: ancho menor que altura, para que el viento pase por encima de los edificios.

Orientación con respecto al recorrido solar no es vinculante en este tipo de clima, prevalece el criterio de visuales, aislamiento techos, paredes, chimenea, jacuzzi caliente.

COLORES

Colores exteriores: techos y paredes blancos

para que la edificación se confunda con las nubes. Colores interiores: cálidos, naranja (ladrillo y loseta), café (madera en cielos, paredes y muebles).

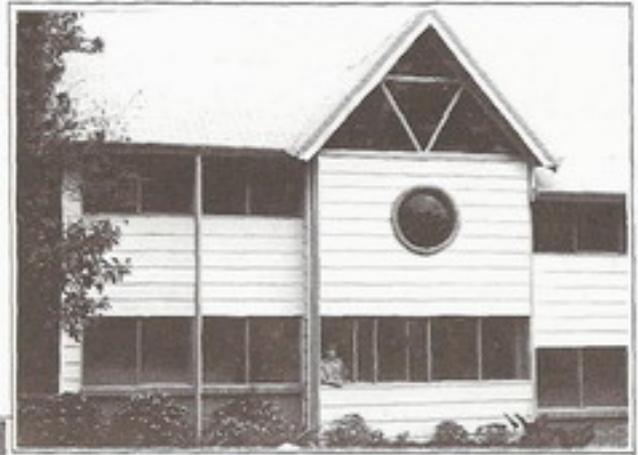


ACTA DE PREMIACIÓN

Se otorga Mención Honorífica al "Hotel Monteverde" en la provincia de Puntarenas, diseñado por la Arq. Julia Letton de Van Wilpe. El edificio manifiesta una clara comprensión de elementos y funciones claramente resueltas como partido y como conjunto. Se integra y respeta el paisaje circundante, manteniendo en todo momento una adecuada escala. Constituye un indudable ejemplo de la Arquitectura para turismo que debe desarrollarse en el país.

Colores exteriores: techos y paredes blancos para que la edificación se confunda con las nubes.

Un oasis, un ambiente interior acogedor y confortable que contrasta con el ambiente de la selva: barro, lluvia, frío, malos caminos, etc.



LIMITANTES

Camino de acceso en muy mal estado.

No hay mano de obra especializada en la zona, ni materiales de construcción.

Presupuesto limitado. Presión de tiempo.

RESPUESTA

Uso de material liviano, preconstrucción. Sistema constructivo en marco metálico de RT con forro de tabla de fibrocemento, Pared Seca.

Planos constructivos extremadamente detallados.

=ANAMARCALA S.A.=

UNA CURVA QUE HACE LA DIFERENCIA

CALIDAD
ARMCO



Defensas para puentes y carreteras...



Tuberías abovedadas de acero corrugado...



Tuberías corrugadas para avenamiento...

La solución rápida y resistente a su proyecto.

Tel: 33-2378 / Fax 33-2421

Ave. 10 - calle 11, Edificio Wimmer, 3er. piso.



Gracias a Usted!

continuamos creciendo y usted continúa ahorrando mucho DINERO!

TORNECA

El Nombre Cumbre en Pernos, Tuercas y Tornillos



PARA LA INDUSTRIA MARINA, AUTOMOTRIZ, FERRETERIA, MECANICA EN GENERAL, LA AGROINDUSTRIA, MUEBLERIA Y CONSTRUCCION

Venga y Compruébelo
ventas al por mayor y al detalle

Torneca, s.a.
Tornillos Especiales de Centroamérica.

18 MIL TORNILLOS
Y AHORA MUCHO MAS

SAN JOSE

AVE. 10, CALLES 18 Y 20
DE LA IGLESIA DE LAS ANIMAS 50 M AL ESTE
TELEFONO: 22-0777

CURRIDABAT

100 M OESTE DE LA PLAZA DEL SOL
TELEFONO: 24-3777



ACEROS CENTROAMERICANOS S.A.

FABRICANTES DE: • Tanques para agua, diesel y presión (únicos con tapas rebordeadas) • Tanques de acero inoxidable • Tanques australianos • Containers • Silos • etc.

FABRICANTES DE: • Edificios, Bodegas y todo tipo de estructuras metálicas • Estanterías • Barcos Metálicos para pesca y otros • etc.



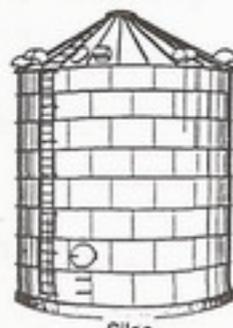
Defensas metálicas



Diseño e Instalación
Sistemas Contra Incendios
"SPRINKLERS"
de acuerdo a normas NFPA



Tubería



Silos

Apdo: 3642 - 1000
Colima de Tibás
Fax: 35-1516
Tels: 35-0304 / 35-4835

ING. CLAUDIO ORTIZ GUIER
PRESIDENTE. IC-315

Contamos con: Ingenieros Industriales, Ing. Metalúrgico, Ing. Civil
Msc Estructuras. Ing. Civil especialistas en sistemas contra incendios,
Ing. Naval, Ingeniería Oceánica PhD.

Las obras más exigentes,
son obra de...

EUROBAU

ENTREPISOS LIVIANOS

Nuestra tecnología alemana le da excelente calidad, al mejor costo. Utilizando nuestros entrepisos, usted ahorra:

- Gran parte del concreto.
- La malla de acero en casi todos los casos.
- Un alto porcentaje en el costo del montaje.
- Una cantidad significativa en el costo de la estructura, por ser más liviano.

DISEÑO ESTRUCTURAL COMPROBADO

¡Más de 200.000 m² instalados!

Tel. 37-0125 / Fax 37-0125

Apdo. 200-3100, Santo Domingo de Heredia.



Centro Ejecutivo La Sabana



Ing. Fernando H. Pérez
 Maccaferri Gaviones de Centroamérica

Gaviones

Diseño de espigones de gavión para la recuperación de orillas erosionadas.

Presentado en el IV Congreso Nacional de Recursos Hidráulicos

Resumen

Dentro de los diferentes tipos de erosión que puede presentar un cauce, encontramos la socavación que se produce en los tramos en curva, donde el proceso erosivo origina que en la curva externa se observen mayores profundidades y velocidades, motivando así que los ríos sufran desplazamientos laterales.

Dichos desplazamientos pueden afectar plantaciones, carreteras, asentamientos humanos, o bien instalaciones de diferente naturaleza como deportivas, industriales o portuarias, etc.

La forma de evitar estos desplazamientos y sus consecuencias, es protegiendo la margen erosionada con defensas longitudinales continuas, o bien mediante el uso de espigones.

Los espigones son estructuras que desvían la corriente hacia el centro del cauce, alejándola de la orilla a proteger.

Aguas abajo de cada espigón se manifiesta una deposición de las partículas sólidas que arrastra la corriente, formando así una playa de sedimentos en el sector conocido como área protegida por el espigón.

Ahora bien, esa nueva orilla delimitada por la playa que se formó, aleja el fenómeno erosivo del agua, resguardando a la vieja orilla que se quiso proteger originalmente.

El presente trabajo tiene por objetivo difundir criterios de diseño para la construcción de espigones de gavión, de manera tal que los mismos puedan cumplir satisfactoria-

mente la misión para la que fueron concebidos.

Introducción

La erosión es un fenómeno que se presenta en los cauces, bajo distintas formas, adquiriendo características particulares en cada caso.

Es muy común observar que los centros poblados se asienten cerca de los ríos, para garantizar así su abastecimiento de agua. Si bien esta es una tendencia lógica y natural, trae consigo el problema que al manifestar el río un desplazamiento lateral producto de un fenómeno erosivo, este puede poner en peligro obras de infraestructura y hasta vidas humanas en algunos casos.

Entre las obras a las que se puede recurrir para evitar los desplazamientos mencionados, encontramos las protecciones longitudinales continuas y los espigones.

En el presente trabajo nos ocuparemos del diseño de espigones de gavión, basados en

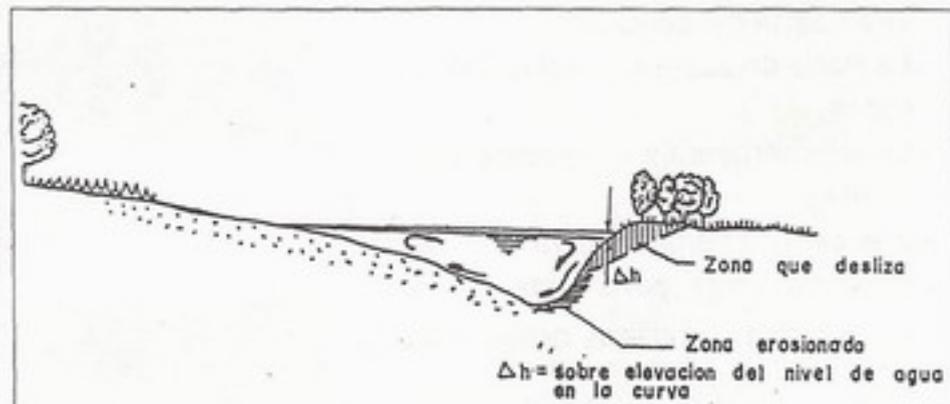


Figura 1. Proceso erosivo

la experiencia recogida en este campo de aplicación.

Descripción del problema a resolver

Los desplazamientos laterales de mayor importancia, ocurren en las curvas. La causa de este fenómeno encuentra explicación en la aparición de una fuerza centrífuga, que tiene lugar en las curvas y provoca una sobreelevación del nivel de las aguas en el extradós de las mismas. Ello trae aparejado una corriente por el fondo del cauce con dirección y sentido del exterior al interior de la curva.

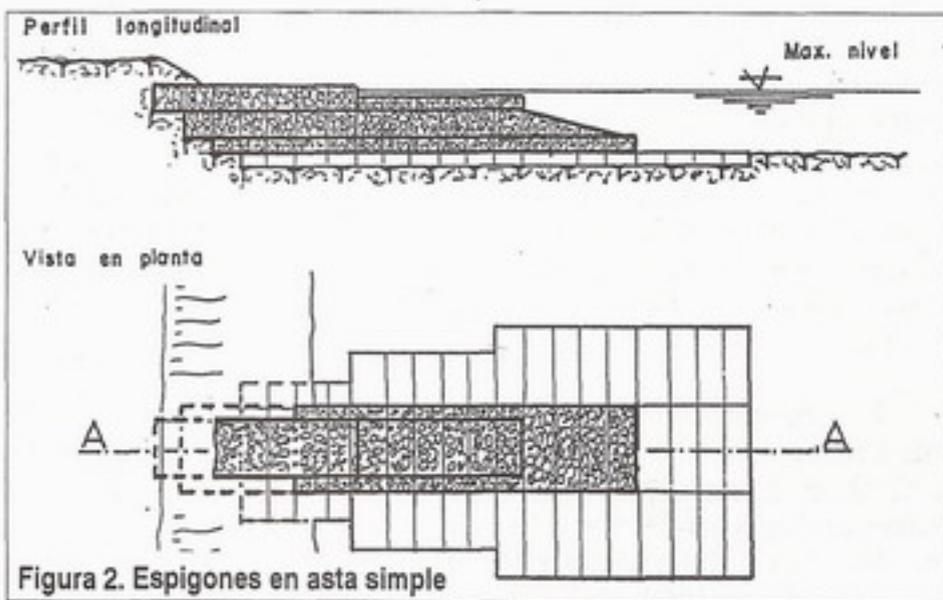
Al encontrarse la mencionada corriente, con la corriente longitudinal del cauce y sumarse ambas, encontramos que en las curvas existe una corriente helicoidal que provocará el arrastre de los materiales del fondo hacia el intradós. Este mecanismo explica el hecho que observemos erosión en el extradós de la curva y depósito de sedimento en el intradós, lo que a su vez provoca la formación de un canal más profundo adyacente a la curva exterior.

Asimismo por encontrar mayor profundidad, también existirá mayor velocidad junto a la orilla externa, lo que contribuye a que la corriente arrastre el material de la orilla erosionada.

En la Figura 1 podemos observar el proceso erosivo, donde vemos que el talud de la orilla erosionada, tiende a ser vertical, hasta que el material que la conforma no lo resiste y falla, deslizándose la faja superior dentro del cauce. Al producirse el deslizamiento, el talud se tiende nuevamente, pero como la corriente arrastra las partículas del fondo, el ciclo vuelve a repetirse.

Descripción de la solución

Como mencionábamos anteriormente, para defender una orilla erosionada, puede recurrirse a una defensa marginal continua o bien a espigones. Estos últimos pueden resultar más complicados de construir (en algunos casos), que la defensa continua y seguramente estarán más expuestos a eventuales daños, pero también es cierto que son más económicos. Este último factor ha contribuido enormemente a su cada día mayor utilización en obras de defensa hidráulica.



117 Años de Experiencia sólo se logran en 117 años



Repelaqua

Repelente de agua para toda superficie.



Años adelante

Hay algunos casos en que los espigones no son recomendables y son aquellos cauces cuya sección de escurrimiento no debe ser estrechada o bien tramos en curvas con radio de curvatura muy pequeño (menor a 2,5 veces el ancho del cauce), donde la cantidad de espigones necesarios convierte a esta solución en equivalente, desde el punto de vista económico, con una defensa continua.

Los espigones no deben causar un cambio brusco en la dirección de la corriente, sino que por el contrario, el desvío debe ser suave. El primer espigón debe colocarse aguas arriba del punto donde la erosión comienza a visualizarse en la orilla a proteger y los espigones siguientes que conforman la batería, deben extenderse hasta el punto donde ya no se observa erosión y por lo tanto la dirección del cauce es la correcta.

En una batería de espigones correctamente diseñada, la línea imaginaria que une los extremos de los mismos dentro del cauce determinará la futura orilla o bien la orilla buscada. Los espacios contenidos entre espigones sucesivos serán gradualmente rellenados con material de arrastre que se depositará formando una playa. Esta sedi-

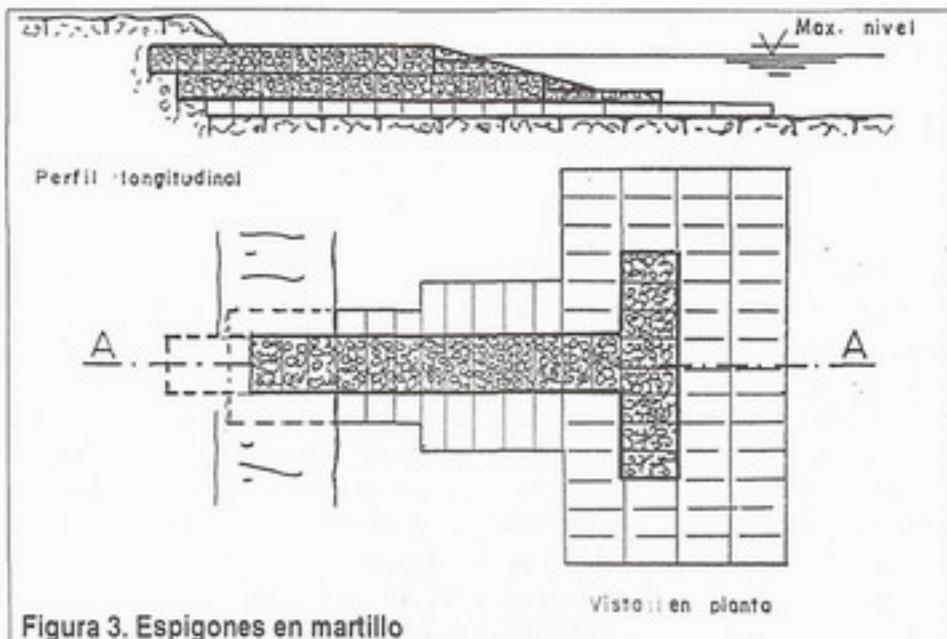


Figura 3. Espigones en martillo

mentación entre espigones será función de su longitud de trabajo y de la separación entre los mismos y comenzará con el material más grueso. A medida que el depósito de material crece en altura y por lo tanto la profundidad del agua decrece, el material más fino sedimenta también dándole forma a la superficie final del relleno.

La ubicación y la forma de los espigones tiene sus efectos sobre la profundidad y la posición del relleno. Como clasificación general podemos decir que en cuanto a su ubicación, los espigones pueden clasificarse de la siguiente manera:

- a) A contra corriente
- b) Normales a la corriente

c) A favor de la corriente

En el grupo (a) encontramos aquellos espigones donde su eje longitudinal forma un ángulo agudo con la tangente a la orilla hacia aguas arriba del mismo. Este tipo de espigones depositan más material aguas arriba que aguas abajo del mismo.

En el grupo (b) encontramos aquellos espigones cuyo eje longitudinal forma un ángulo recto con el eje del cauce. En este tipo, el aprovechamiento de la longitud de trabajo es total en cuanto a su proyección en el área protegida por el espigón, pero el desvío de la corriente es fuerte. Por tal razón su longitud debe ser pequeña con respecto al ancho del cauce, o bien que el

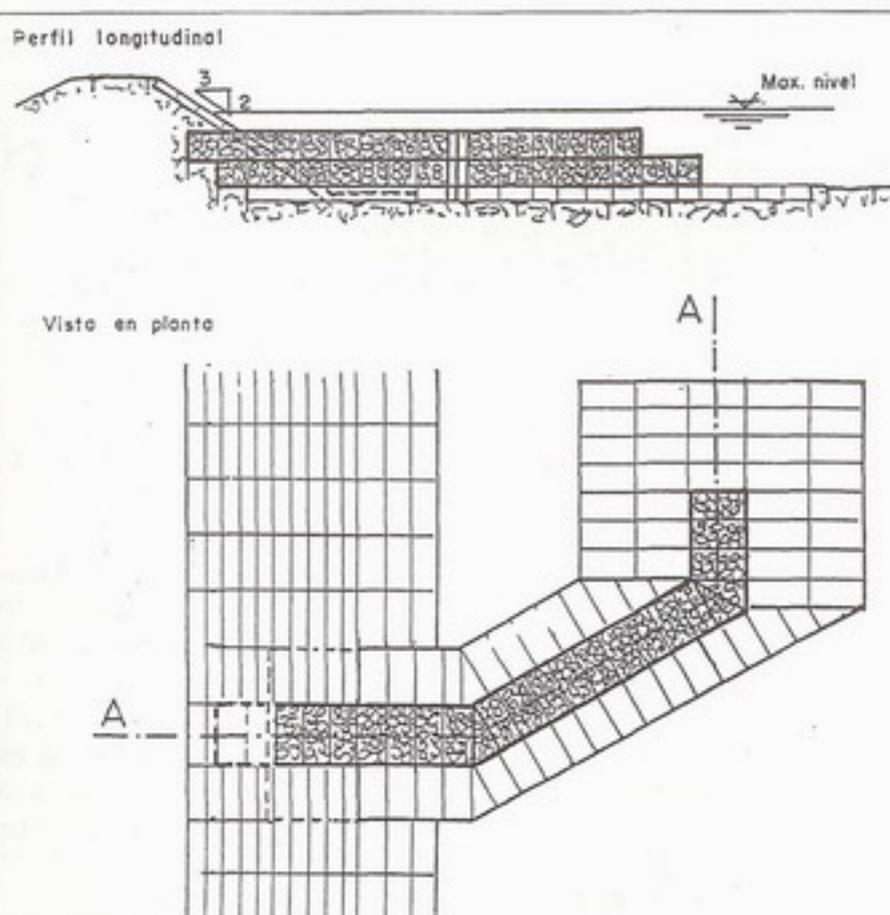


Figura 4. Espigones en bayoneta

primer espigón de la batería sea declinante (o sea inclinado a favor de la corriente), seguido luego de espigones normales.

En el grupo (c) se encuentran los espigones cuyo eje longitudinal forma un ángulo agudo con la tangente a la orilla aguas abajo del mismo. Este ángulo es variable en función de las características de cada obra pero en general se adoptará de $60/70^\circ$. Este tipo de espigones son, tal vez, los más difundidos pues el desvío de la corriente es más suave y por lo tanto están menos expuestos a eventuales daños. Asimismo son recomendables en caso de ríos con fuerte pendiente y velocidad y arrastre de sólidos gruesos.

En cuanto a su forma, podemos clasificar a los espigones de la siguiente manera:

- d) Asta simple
- e) Cabeza de martillo
- f) Bayoneta

Los de "asta simple" (ver Figura 2) son los espigones más utilizados por su sencillez y su bajo costo, además de ser aplicables en mayor número de casos que los otros dos tipos.

Los de "cabeza de martillo" son más eficientes en cuanto a la cantidad de material que logran depositar pero son más caros y complicados de construir. (ver Figura 3)

Los de "bayoneta" son especialmente recomendables en cauces anchos y de baja velocidad, con gran arrastre de sedimento limoso, en cuyo caso la punta en Bayoneta se coloca a contra corriente (ver Figura 4)

Una característica importante en el diseño de una batería de espigones de gavión, es que la misma puede realizarse por etapas y luego aumentarse o perfeccionarse al observar el comportamiento del río ante la obra de defensa construida. Esto permite diseñar en una primera etapa espigones de pequeña longitud y luego recrecerlos aumentando su longitud o bien su altura e incluso transformarlos en espigones de cabeza de martillo o bayoneta.

Cabe destacar que al diseñar un espigón es recomendable que su cabeza (extremo del espigón dentro del cauce) sea de una altura mínima. Dicha altura debe ser ligeramente superior a la del tirante en estiaje, de manera tal de reducir los vórtices que se producirán en las proximidades de la cabeza por el encuentro de la corriente longitudinal del espigón y la corriente principal del cauce.

A medida que nos acercamos hacia la orilla, recorriendo el cuerpo del espigón, encontramos su parte media, denominada barra, cuya altura se recomienda que sea algo superior a la del tirante medio del cauce. Por último encontramos la raíz del espigón (ex-

tremo en contacto con la orilla) que se recomienda que sea siempre insumergible incluso para los caudales máximos.

Por lo antedicho podemos observar que si hacemos un corte longitudinal de un espigón tipo, veremos que el mismo está representado por un plano inclinado, en un caso ideal. Esto trae aparejada la necesidad de doblar los gaviones, lo que representa una cierta complicación de tipo constructivo. También se puede recurrir a una escalera de gaviones tratando de asemejarse al plano inclinado ideal y facilitando así la tarea constructiva. (ver Figuras 5 y 6)

Asimismo es importante tener en cuenta al momento del diseño, que los espigones deben empotrarse en la orilla en una longitud tal que esté comprendida entre un 10% y un 25% de su longitud de trabajo. Este empotramiento tiene por función evitar el rodeo de la estructura por parte del agua.

Por otra parte la longitud de trabajo del espigón, es conveniente que no supere el 25% del ancho del cauce, de manera tal de no estrangular demasiado su sección hidráulica.

Diseño de Espigones

Al diseñar una protección

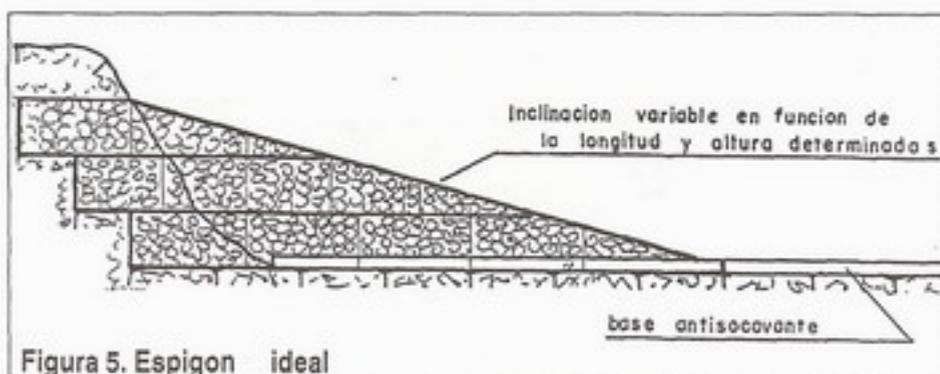


Figura 5. Espigón ideal

en base a espigones se deben definir los siguientes puntos:

- 1.- Ubicación en planta
- 2.- Longitud de trabajo
- 3.- Longitud de empotramiento
- 4.- Separación de los espigones
- 5.- Perfil longitudinal
- 6.- Dirección respecto a la corriente
- 7.- Forma del espigón
- 8.- Sección transversal
- 9.- Base antisocavante

1.- Ubicación en planta

El primer paso a ejecutar es definir en una vista en planta cual es el eje del río y en las orillas a proteger, trazar las líneas paralelas al eje que demarcarán las futuras orillas buscadas. Esto es válido tanto para protección de una sola orilla o de ambas.

Las líneas imaginarias trazadas nos indicaran el extremo al que deben llegar los sucesivos espigones, o sea que la longitud de trabajo de cada

uno de ellos estará dada por la distancia de la orilla real a la línea trazada.

La línea teórica de la futura orilla deberá trazarse lo más uniformemente posible, aunque no tiene porque tener un único radio de curvatura. Lo que sí debe cumplirse es que todos los radios de esa línea se midan hacia el interior de la curva.

2.- Longitud de trabajo de los espigones

Dicha longitud es la comprendida entre la orilla a proteger y el extremo dentro del cauce, por donde pasa la línea imaginaria de la futura orilla.

Esta longitud queda entonces determinada al trazar la línea mencionada y es conveniente que no supere el 25% del ancho del cauce como ya lo señaláramos anteriormente.

3.- Longitud de empotramiento de los espigones

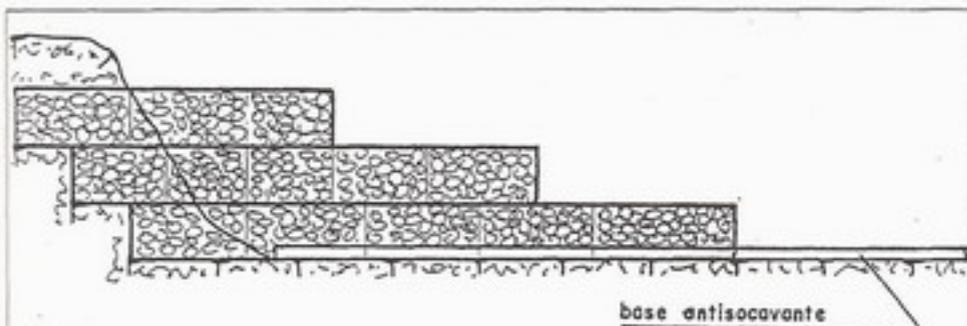


Figura 6. Espigon real

Esta longitud es la que está dentro de la margen y es conveniente que se encuentre dentro del 10% al 25% de la longitud de trabajo, evitando así el rodeo de la estructura. (ver Figura 7)

4.- Separación de los espigones

Esta distancia se mide en la orilla, entre los puntos de comienzo de los sucesivos espigones. En el caso que estén construidos en tramos rectos, Nuestra experiencia indica que separaciones comprendidas entre 5 y 6 veces la longitud de trabajo, han demostrado ofrecer resultados satisfactorios.

Puede realizarse un trazado gráfico, que tenga en cuenta la ampliación teórica del flujo una vez que este pasó por

el extremo del espigón, siendo el ángulo de esa ampliación de 9 a 11°. Esta determinación gráfica debe tener también en cuenta el ángulo de inclinación del eje del espigón con la tangente a la orilla, aguas abajo del mismo. (ver Figura 8).

Si la obra a construir se llevara a cabo en un tramo en curva, siempre es recomendable la determinación gráfica. No obstante si se diera el caso que la curva es regular y con un único radio de curvatura entonces puede recurrirse a separaciones de 3 a 4 veces la longitud de trabajo, siendo menos exigente a medida que el radio de curvatura es mayor.

5.- Perfil longitudinal del espigón.

La experiencia recogida en este tipo de obras, indica

que es conveniente que los espigones tengan una pendiente longitudinal hacia adentro del cauce.

Se ha podido comprobar que el perfil longitudinal del espigón debe asemejarse a un plano inclinado, con altura cercana a cero en su cabeza y una altura insumergible (aun para máximos caudales) en su encuentro con la orilla.

Este diseño viene acompañado de una serie de ventajas, entre las que podemos mencionar:

A) Se disminuye notablemente la socavación local en el extremo del espigón, dentro del cauce.

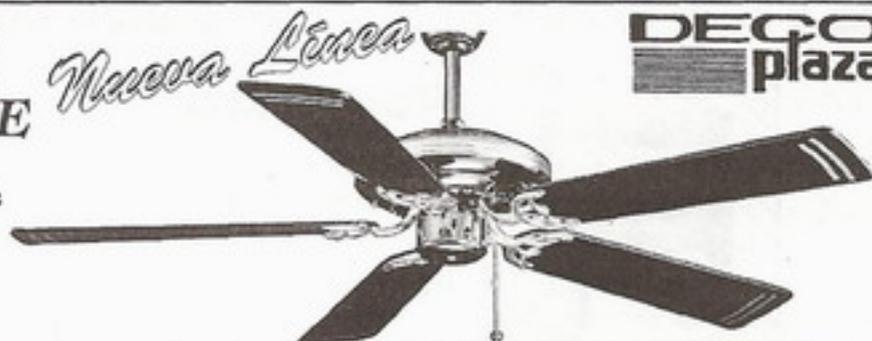
B) El depósito de material sedimentado se produce más rápidamente que en espigones con perfil horizontal, o sea de altura constante.

C) El ahorro del material, o sea gaviones, es considerable, con valores que van de un 30 a un 60%, dependiendo de la longitud y altura de los mismos.

VENTILACION EN SUS PROYECTOS DE

- ◆ Hotelería y Turismo
- ◆ Centros Comerciales
- ◆ Condominios
- ◆ Industriales
- ◆ Habitacionales
- ◆ Hospitales
- ◆ Oficinas
- ◆ Restaurantes

◆ Años de experiencia con su garantía



Consultenos Tel: 55-0052 Fax: (506)55-4585

6.- Dirección respecto a la corriente.

Como ya mencionamos anteriormente, los espigones pueden estar dirigidos respecto a la corriente de tres formas diferentes, a saber.

- a) A contra corriente
- b) Normales a la corriente
- c) A favor de la corriente

Para medir la orientación de los espigones se determina el ángulo que forma el eje longitudinal de los mismos, con la tangente a la orilla en el punto de arranque, medido hacia aguas abajo.

Es recomendable que en tramos rectos o bien en curvas regulares, los espigones formen un ángulo de $60/70^\circ$ con la tangente a la orilla.

En casos especiales como ser:

- a) Primer espigón de la batería en corrientes muy fuertes.
- b) Curvas muy cerradas, con radios de curvatura pequeños.
- c) Curvas irregulares con varios radios de curvatura.

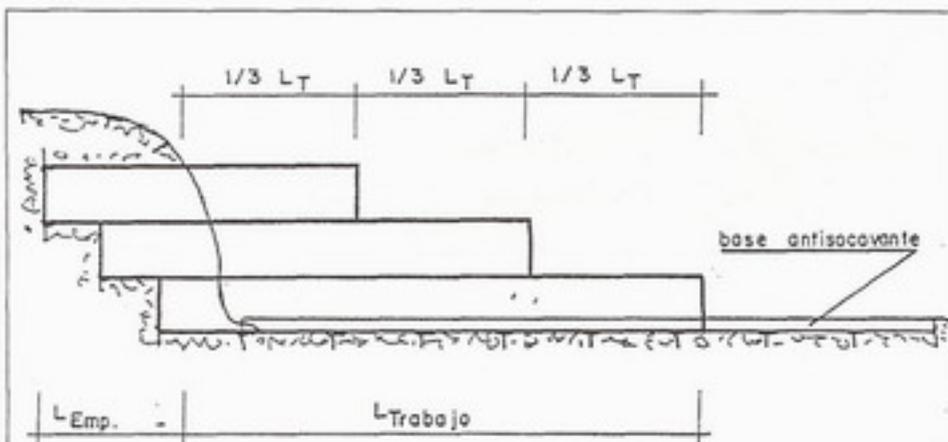


Figura 7. Longitud de empotramiento

Este ángulo va a disminuir, llegando incluso a valores cercanos a los 30° .

En base a la experiencia recogida, podemos afirmar que los espigones a contracorriente obligan a tener separaciones menores entre los mismos con el consiguiente incremento del volumen de obra. Por otra parte, salvo en casos muy particulares, no han dado un resultado satisfactorio.

Es recomendable entonces recurrir a espigones normales o bien inclinados a favor de la corriente, siendo estos últimos los más usados y los más seguros.

7.- Forma del espigón

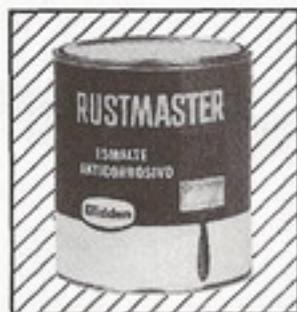
Como ya mencionamos anteriormente, en el momento del diseño debe optarse por una de las tres formas sugeridas para el espigón, siendo la más difundida y la más estudiada la de asta simple.

8.- Sección transversal

Si hacemos un corte transversal de un espigón de gavión tipo, encontraremos que el ancho de la base coincide con su altura, presentando escalones de 0.50 m por cada lado y por cada metro de altura.

Esta sección ha probado, en innumerables obras construidas en todo el mundo su

117 Años de Experiencia sólo se logran en 117 años



Rustmaster

Esmalte
anticorrosivo
de alta
resistencia.



Años adelante

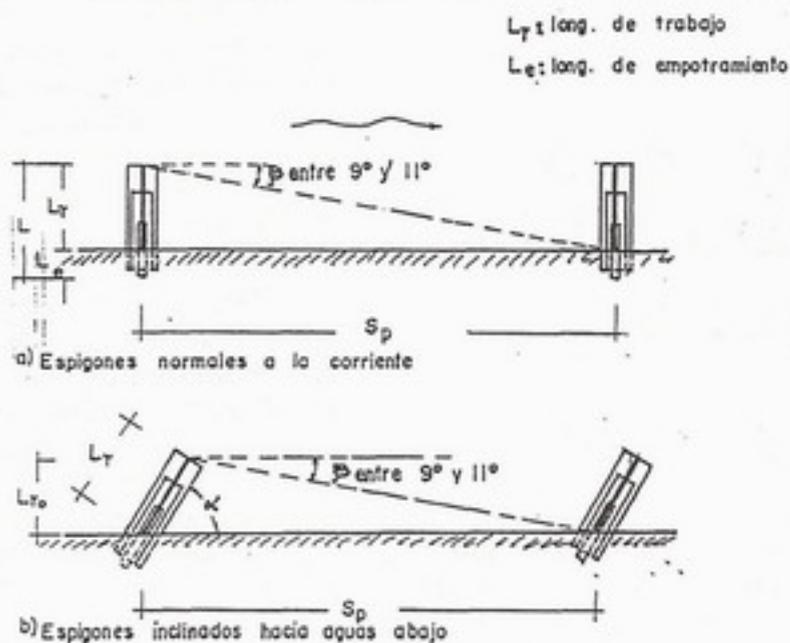


Figura 8. Separación de espigones

estabilidad. De cualquier forma puede modificarse la amplitud de los escalones, a criterio del proyectista.

9.- Base antisocavante

Es indispensable en todo espigón construir una base antisocavante con Colchones Reno para alejar el fenómeno erosivo del cuerpo del espigón hacia adentro del cauce. (ver Figuras 2 a 7)

La longitud libre de la base mencionada debe ser tal que sea 1,5 a 2 veces la cota de erosión vertical prevista en ese punto. Esta relación empírica fue corroborada por ensayos de laboratorio recientes.

Dicha base antisocavante debe extenderse aguas arriba y alrededor de la cabeza del espigón, no siendo necesaria aguas abajo del mismo, por ser su área protegida y de de-

pósito de sedimentos.

El extremo de la base mencionada va a cabecear acompañando el perfil de erosión hasta alcanzar un nuevo estado de equilibrio, preservando así el cuerpo del espigón.

Como su función es la de cabecear, se recurre a los colchones Reno que por su pequeño espesor (0.17 a 0.30 m) son mucho más flexibles que los gaviones caja.

Conclusiones

El presente trabajo pretende difundir el uso de espigones en obras de defensa de márgenes, por ser una solución de probada eficiencia cuando es correctamente diseñada.

Asimismo hace énfasis en encarar esta solución con gaviones, por presentar los mismos ciertas ventajas com-

parativas que los transforman en el elemento ideal para la construcción de espigones.

Entre las mencionadas ventajas podemos destacar que su permeabilidad permite que el agua cargada de sedimentos pierda su velocidad al pasar a través del mismo, depositando dichos materiales.

Del mismo modo su flexibilidad le permite soportar asentamientos sin quebrarse, adaptándose a las condiciones cambiantes del lecho. También es importante señalar que su gran resistencia, lograda por la piedra de relleno y la malla que la contiene, le permiten soportar con éxito el empuje de la corriente y de los cuerpos flotantes que pueda arrastrar el río.

Por último debemos destacar el hecho que los espigones de gavión pueden construirse en cauces con aguas permanentes, aunque estos presenten profundidades y velocidades elevadas, como es el caso del Río Sixaola donde la Chiriquí Land Company construyó espigones de protección de sus plantaciones de banano, con profundidades de agua de 5 a 6 m.

En estos casos la base antisocavante se lleva a cabo con gaviones saco, que son embolsados de piedra colocados uno sobre otro, hasta formar una base piramidal que al salir del nivel del agua se completa con los gaviones caja, dándole forma al espigón final.

Francisco Rodríguez
3M Costa Rica S.A.

Terminaciones o terminales para cables de potencia

Media Tensión (5 a 35 KV).

La distribución eléctrica en nuestro país a nivel de tendido de líneas primarias no es homogénea en cuanto al sistema de instalación empleado. Lo normal es encontrar que el sistema comercial sea del tipo aéreo, en tanto que, por razones técnicas, normativas, de seguridad, prácticas o simplemente por estética, el abonado prefiere los sistemas subterráneos, generalmente canalizados, por lo regular en conductos de PVC.

Por lo que vimos en el párrafo anterior, es necesario que ambos sistemas coexistan y debido a esto, se requiere que en determinado momento se produzca un cambio en el tipo de cable, del desnudo usado en el tendido aéreo, al cable con aislamiento para alta tensión en los sistemas subterráneos.

Por las condiciones en que se instalan los cables subterráneos y en el caso que nos ocupa, por las tensiones (voltajes) que conducen, su diseño y construcción difiere mucho de un cable convencional pa-

ra baja tensión. A manera de referencia y sin entrar en detalles constructivos, diremos que la estructura básica de un cable monopolar, para un voltaje mayor a 5 KV, es la siguiente:

- a - Conductor
- b - Pantalla semiconductor sobre el conductor
- c - Aislamiento primario
- d - Pantalla(s) semiconductor(s) sobre el aislamiento
- e - Pantalla metálica (hilos de cobre, cintas o ambas)
- f - Cubierta

Debido a esta configuración y al efecto que tiene el alto voltaje sobre los diversos componentes del cable, al cortar éste para ser instalado en el corta circuito, el seccionador, el transformador o cualquier otro accesorio, se desarrollan en los extremos del mismo grandes "esfuerzos eléctricos", los cuales deben ser controlados, de tal manera que no se produzca una falla en la línea, especialmente cuando las condiciones de carga varían.

A través de los años han venido evolucionando los métodos para el control de estos esfuerzos eléctricos, haciéndose estos sistemas, cada vez más efectivos y más sencillos de utilizar.

Para poder conceptuar apropiadamente esta evolución hablaremos brevemente de cada uno de ellos y de cómo 3M, a base de nuevas tecnologías, ha hecho de un trabajo tedioso y de gran cuidado, algo muy sencillo para el instalador.

Existen dos métodos básicos para realizar el control de esfuerzos eléctricos en una terminación de cable de potencia, que conduce alto voltaje, estos son:

- a - Método resistivo
- b - Método capacitivo

a - Método resistivo

Es el método natural, por llamarlo de alguna forma; éste se desarrolló siguiendo un principio básico de la electricidad, que dicta: "a mayor distancia mayor resistencia".

Aquí el medio conductivo es el aire y el procedimiento consiste en interponer la mayor distancia posible entre el extremo energizado del cable y el punto en donde se deben cortar la pantalla semiconductor y la electrostática.

Sin embargo, este no es el método más práctico para lograr el control de esfuerzos eléctricos, solo se usa en ensa-

yos de laboratorio y experimentos especiales, pues por ejemplo una terminación o terminal para cable de 34.5 KV, requeriría una distancia de fuga de poco más de dos metros, lo cual desde el punto de vista operativo, es por completo impráctico.

b - Método capacitivo

Cuando se empezó a usar este procedimiento, se pensó en alterar el comportamiento de las líneas de fuerza (líneas equipotenciales) y los campos eléctricos, mediante la manipulación de otro parámetro eléctrico, la capacitancia del cable.

El valor de la capacitancia a tierra a todo lo largo del cable, es constante, debido a que la pantalla semiconductor y la electrostática siempre se hallan a la misma distancia del conductor en todos los puntos de su circunferencia. Es así que, si se altera el espesor del aislamiento alrededor del cable, también variará el respectivo valor capacitivo; pues bien, ensanchando artificialmente el diámetro del cable se logra el efecto deseado, que es desviar las líneas equipotenciales, de tal forma que la distancia de fuga en una terminación de este tipo se puede acortar tremendamente, en comparación con su similar resistiva. Este procedimiento se llamó **cono de alivio**, ya que la forma que toma al terminar el ensanchamiento, es la de un cono y literalmente alivia los esfuerzos eléctricos que se dan en esas

zonas del cable.

Los primeros conos de alivio que se confeccionaron, se hicieron a base de cintas aislantes para alta tensión como la Scotch N° 23, semiconductoras como la Scotch N° 13, para continuidad de pantalla como la Scotch N° 24, la de puesta a tierra Scotch N° 25 y otras, todas ellas de 3M y de otros pequeños fabricantes.

Sin embargo, el trabajo con cintas era laborioso y muy delicado, por lo que se requería de personal calificado.

Cuando aparecieron en el mercado las terminaciones moldeadas en hule, causó una gran sensación porque lograba reducir considerablemente el tiempo de instalación. Aún así, todavía existían aspectos prácticos y económicos que preocupaban a los administradores y esto es, que casi para cada tipo de cable, era necesario mantener en bodega un tipo de terminación, lo cual representaba un costo adicional por la diversidad de producto que se debía almacenar.

Casi al mismo tiempo comenzaron a aparecer en el mercado los materiales termocontráctiles, estos permitieron desarrollar una terminación con base en este tipo de material, que llenaba los requerimientos de los administradores de material en el sentido de que ahora se podía tener una sola terminación para un amplio rango de

calibres de cables, lo que simplifica su manejo en bodega.

Si bien es cierto la simplificación del manejo en bodega es importante, más lo es la comodidad del operario que va a aplicar el producto. Los sistemas termoencogibles tienen necesidad de una fuente externa de energía, que produzca el calor necesario para que pueda retraerse el material y esto en muchos casos es difícil de obtener en el campo, máxime cuando se hace una instalación a campo abierto, aquí no solo es difícil la aplicación, sino que también se corre el riesgo de accidentes, dependiendo del tipo de fuente de calor que se esté utilizando.

3M consciente de esta realidad y buscando siempre una mejor tecnología, desarrolló los sistemas retráctiles en frío o preensanchados, lo mismo que un material especial de alta constante dieléctrica, que en conjunto han permitido un avance muy importante en el campo de control de esfuerzos eléctricos, haciendo de una tarea compleja y tediosa, algo simple, limpio, de fácil aplicación y altamente confiable.

Esto ha permitido no solo preservar la integridad física de los trabajadores, sino también que se sintieran a gusto usando el producto, llenando éste todas las expectativas del usuario, tanto desde el punto de vista económico como en el aspecto funcional; así son las **terminaciones para alta tensión QT II de 3M**.

Nuevo Sistema Telefónico en la UCR

Antecedentes

El anterior Sistema Telefónico de la Universidad de Costa Rica era muy antiguo y obsoleto. No permitía a sus usuarios una plena utilización, ya con una pequeña cantidad de llamadas se saturaba; aunque tenía capacidad para 700 extensiones, con menos de un 10% de usuarios pretendiendo utilizarla ya no daba tono ni permitía más llamadas.

Como paliativo a esta situación, la Universidad comenzó a adquirir pequeñas centralitas para sus diferentes dependencias y así lograr que tuvieran una mejor comunicación con el exterior.

Esta solución provisional, aunque resolvió el problema de comunicarse fuera de la Universidad, causó otro tipo de problema hacia el interior, ya que los usuarios prefirieron usar estas líneas externas para comunicarse internamente, aumentando desmedidamente el gasto por consumo telefónico.

Por tal razón, las autoridades universitarias llegaron a la conclusión que el problema debía atacarse en forma integral y decidieron realizar los trámites pertinentes para adquirir un Sistema Telefónico

moderno, que no solamente resolviera sus actuales problemas de comunicación, sino que permitiera a la Universidad el uso de la nueva tecnología en comunicaciones de voz y datos.

Situación actual

Mediante la Licitación Pública número 828, la Universidad adquirió un nuevo Sistema Telefónico Digital marca ALCATEL, por un monto de 2.5 millones de francos franceses, aproximadamente 70 millones de colones.

En su primera etapa, el nuevo Sistema Telefónico está constituido por:

A.- Una Central Telefónica para servir al Campus Rodrigo Facio, ubicado en el mismo sitio que albergó la central anterior.

Esta Central tiene una capacidad inicial de:

- 132 extensiones urbanas
- 1104 extensiones analógicas
- 432 extensiones digitales

Las troncales son los circuitos de conexión con el Sistema Nacional de Telecomunicaciones del ICE. En la primera etapa son de tipo ana-

lógico, pero se espera convertirlas en troncales digitales a un plazo corto.

Las extensiones analógicas sirven a los teléfonos sencillos, tanto los existentes como nuevos usuarios.

Las extensiones digitales sirven tanto para la conexión de los teléfonos especiales para funcionarios clave de la Universidad, como para la conexión de computadoras dentro del Campus.

B.- Una Central Telefónica para el Centro Regional de Occidente en San Ramón, con una capacidad inicial de:

- 24 troncales urbanas
- 112 extensiones sencillas
- 32 extensiones digitales

C.- Un banco (pool) de modems adscritos a la Central Principal, que permitirá la conexión de computadores externos a la Universidad, tanto en tráfico entrante como saliente.

Para una segunda etapa se instalará una Central Telefónica en Finca 2 (Área de Centros de Investigación), la cual estará conectada a la Central Principal mediante un enlace digital PCM. Esta Central Secundaria, aunque físicamente está separada de la Principal, funcionará como parte de ella, brindando a todos los usuarios un servicio homogéneo como si fuese un solo Sistema.

Esta Central Secundaria tendrá una capacidad inicial de:

- 112 extensiones sencillas
- 64 extensiones digitales

Los enlaces con la Red del ICE se realizarán a través de la Central Principal.

El nuevo Sistema Telefónico Digital, modelo ALCA-TEL 4300 es uno de los más avanzados del mundo y permite a sus usuarios la utilización de los últimos adelantos de la tecnología en sistemas de comunicación.

El Sistema 4300 simplifica, mediante guías de voz integradas al Sistema, el uso del servicio telefónico y el acceso a facilidades. La mayoría de estas facilidades, salvo ciertas

especiales, están disponibles para todos los usuarios de la central, incluyendo a los teléfonos analógicos.

Con el uso de teléfonos especiales Serie 4300, los usuarios claves cuentan con una poderosa herramienta que simplifica enormemente su trabajo.

El Sistema 4300 cuenta con un programa operativo debidamente preparado para la introducción mediante equipo adicional a integrar dentro de la Central, de facilidades especiales tales como:

- Correo de Voz
- Correo escrito (correo

electrónico, de fax y de telex)

El Sistema 4300 cuenta actualmente con un poderoso Sistema de Tarificación, que permitirá a la Universidad una optimización del consumo telefónico, pudiendo llevar a un nivel detallado el control de la factura telefónica.

Asimismo, el nuevo Sistema Telefónico está preparado para las Comunicaciones de Datos desde y hacia los Computadores Principales, mediante los microcomputadores y utilizando cableado telefónico convencional, con un gran ahorro en este rubro.

**Cuando de ACERO se trata...
Tenemos la solución!**



ARCOM S.A.



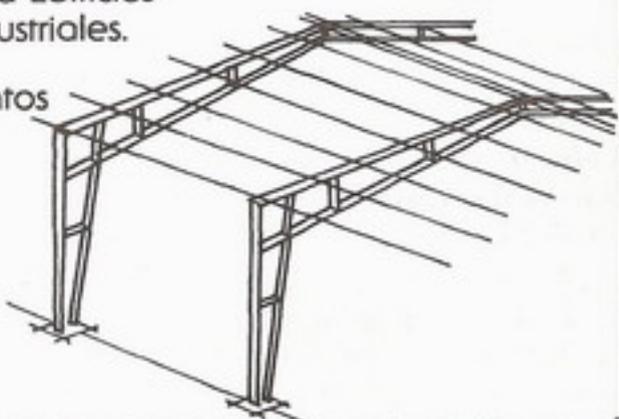
Estructuras de Acero Industriales y para Edificios
Escaleras de todo tipo - Portones Industriales.

Formaleras - Entrepisos Metálicos y Elementos
de Hormigón Armado Complementarios.

**Llámenos, tenemos la alternativa
que le conviene.**

Teléfonos 50-5782 50-4919 - Fax 50-5782
Apartado Postal 291 - 2350

ING. LUIS A. ARGUEDAS OBANDO





Ing. Miguel Bolaños Sequeira (1)

Necesidad de un Código de Cimentaciones en Costa Rica

Nuestro país se encuentra localizado en lo que se ha dado en llamar el "Cinturón de Fuego", que corresponde con aquella porción del globo tectónico en donde la actividad telúrica y volcánica ocurre con mayor frecuencia.

Por esa razón, el riesgo de sufrir las consecuencias de sismos catastróficos es muy alto, situación que se ha comprobado durante los últimos años, en donde se han presentado grandes daños económicos, llegando incluso a tener que lamentar la pérdida de vidas humanas.

Movimientos como los ocurridos el 25 de marzo de 1990 (Cóbano), el 20 de diciembre de 1990 (Piedras Negras), el 22 de abril de 1991 (Limón), el de 1984 (San Isidro del General), son ejemplos claros de la vulnerabilidad del país ante estos fenómenos de la naturaleza. El efecto destructivo de estos sismos sobre los centros poblacionales varía según una serie de factores entre los que se puede citar: magnitud, distancia hipocentral, condiciones geológicas regionales, características geológicas regio-

nales, características geotécnicas de los depósitos de suelos locales, aspectos relacionados con el diseño y construcción de las obras civiles.

Realizando un análisis de las fallas observadas en las obras civiles afectadas, se puede concluir que la mayoría de los daños se provocaron por problemas asociados con las características de resistencia y deformabilidad de los depósitos locales de suelo. Fue común observar estructuras destruidas debido a que la cimentación fue mal diseñada o construida, o que fueron colocadas en zonas de rellenos mal consolidados, o colocadas en zonas de taludes muy empinados, o que se vieron afectadas por un deslizamiento de tierra que se activó por el sismo.

Los daños asociados a los aspectos anteriormente anotados pudieron ser mitigados en su gran mayoría, de haber contado con lineamientos adecuados para el diseño y la construcción de la cimentación, o con la realización de estudios geotécnicos adecuados que definieran el comportamiento del material de cimentación

ante ese tipo de solicitudes. Este problema se encuentra en forma preferencial en las construcciones de uno o dos pisos destinadas a vivienda unifamiliar, debido a que en muchos casos se da la autoconstrucción, sin la asesoría de un profesional competente.

Ante esta situación, la Sociedad Costarricense de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Fundaciones, adscrita al Colegio de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica, se ha dado a la tarea de coordinar el proyecto de lo que será un Código de Cimentaciones para nuestro país.

En un documento de este tipo, se deben distinguir claramente dos aspectos principales:

- Uno relacionado con la reglamentación propiamente dicha de los requisitos ingenieriles que debe cumplir la cimentación de una estructura para que la obra sea segura ante cualquier solicitud, dando recomendaciones de diseño y construcción según las posibles condiciones de terreno que se puedan encontrar. Esta reglamentación deberá tener carácter de uso obligatorio por cada profesional que esté involucrado en el diseño y/o construcción de estas obras.
- El otro aspecto a incluir es un Manual de Cimentaciones, en donde se definirían los criterios de detalle para realizar las tareas indicadas en la Reglamentación. Se podría contar como anexo a

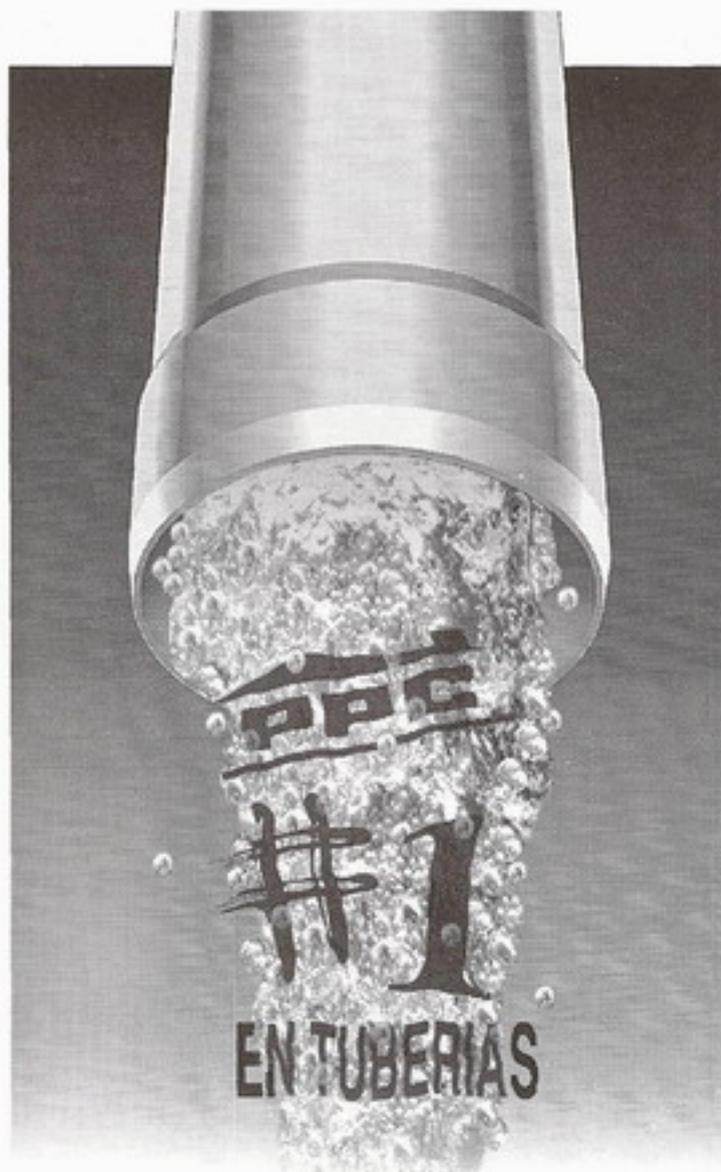
este documento con una zo-nificación geotécnica del terreno donde se ubican las principales concentraciones de población del país, así como los sitios de ubicación de proyectos que representen una gran inversión económica como lo son los desarrollos turísticos que se llevan a cabo en nuestros litorales.

La labor de zonificación debe ser entendida como una ayuda para poder conocer a priori las características principales de un terreno, como serían: tipos posibles de suelos a encontrar, principales problemas asociados al comportamiento de las estructuras en esos suelos, zonas de deslizamiento potencial, zonas de inundación tanto las debidamente reconocidas como las potenciales, etc. No se pretende que una zonificación se convierta en un sustituto de un estudio geotécnico debidamente realizado, más bien sería un orientador del trabajo por realizar.

Para la realización de un proyecto como el indicado, se requiere de la ayuda de todas las personas involucradas, y que puedan suministrar datos que aporten conocimientos para la labor de síntesis de la información.

Debe tenerse presente que contar con un Código de Cimentaciones lo más pronto posible, es un compromiso moral de los ingenieros para con el país, puesto que de esta manera se podrá mitigar en gran parte los efectos destructivos que provocan los elementos de la naturaleza.

(1) Jefe Oficina Mecánica de Suelos y Rocas ICE.



**Porque somos el grupo
fabricante de tuberías de PVC
más grande de Latinoamérica.**

Porque P.P.C. es el No. 1
en calidad, tecnología y servicio.
Porque tenemos tuberías para acueductos,
alcantarillado sanitario, electricidad,
telefonía, riego, drenajes, etc.

PPC
Plásticos Para la Construcción S.A.

Tel. 32-1055 - Parque Industrial de Pavas

Abonos Agro S.A.

siempre presente en la construcción



Distribuidor de materiales
de construcción en general

Tel: 33-37-33

apdo: 2007

San José 1000

Para su proyecto

Soluciones **ESCOSA**

Nuestras Estructuras de Concreto le ofrecen:



- * Menor costo.
- * Ahorro de tiempo.
- * Reducción de gastos de mantenimiento.
- * Por su flexibilidad, resuelven adecuadamente todos sus proyectos.

34-0304

34-0093

UNA EMPRESA DEL GRUPO



◆ VIVIENDAS ◆ ESTRUCTURAS INDUSTRIALES ◆ ESTRUCTURAS CIVILES
◆ ENTREPISOS PRETENSADOS ◆ GRADERIAS ◆ PUENTES ◆ BLOQUES



Ing. Martín Chaverri Roig

In Memoriam Ing. Miguel Dobles Umaña

Fallecido el 22 de Agosto de 1992

La vida nos concedió la amistad de un gran ingeniero y compañero en la Universidad, al que vimos desenvolverse exitosamente en la práctica docente y como profesional. Su carácter tranquilo y su bondad, siempre nos hicieron apreciarlo.

Miguel fue llevado al cielo, de eso estamos seguros, cuando aún esperábamos mucho de él, por su capacidad, conocimientos, experiencia y don de gentes.

Nació el 10 de mayo de 1934 y se graduó de Ingeniero Civil en la Universidad de Costa Rica, en diciembre de 1958, incorporándose al Colegio de Ingenieros y de Arquitectos en mayo de 1960.

Se especializó en Ingeniería Municipal en la Universidad Estatal de Iowa, EEUU y en carreteras en el Ministère du Logement et de l'Équipement de París.

Como ingeniero, trabajó en la Municipalidad de Heredia, siendo jefe de este departamento, y en el del Ministerio de Obras Públicas en vialidad desde 1958. Ascendió a jefe de sección de Caminos Vecinales en 1963 y en 1965 a la jefatura del Departamento de Diseño de vías, donde dirigió y supervisó el diseño de carreteras nacionales, regionales y caminos vecinales, desde autopistas a caminos de penetración.

De 1970 a 1972, se le encargó

la dirección y coordinación del proyecto de la Costanera Sur, en todas sus etapas: estudios de factibilidad económica, anteproyecto, diseño, estudios geológicos, hidráulicos, con un grupo de funcionarios del MOPT, dedicados exclusivamente a este proyecto, financiado por el Banco Centroamericano de Integración Económica, metodología empleada por primera vez.

Se desarrolló también con gran éxito como consultor de alto nivel en el ejercicio liberal de la profesión en la empresa privada de 1972 a 1980, participando en el diseño, construcción y consultoría de proyectos de ingeniería de gran importancia, como la radial a Heredia, San Miguel, Horquetas, carretera de circunvalación, con las firmas consultoras Consultécnica, Concavisa, Mido Ltda., e Indeca.

Fue a partir de entonces, Director General de Ferrocarriles en el Ministerio de Obras Públicas y Transporte, donde realizó estudios importantes en los Ferrocarriles del Atlántico, volviendo nuevamente a la empresa privada de 1984 a 1990, trabajando en el diseño, inspección y consultoría, especialmente en los parques industriales y zonas francas de Puntarenas y Cartago.

Pero podemos decir que donde aplicó con singular cariño, dedicación y competencia sus co-



Ing. Miguel Dobles Umaña

nocimientos teóricos y amplia experiencia, fue en la docencia, en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Costa Rica desde 1960, perteneciendo al selecto y reducido grupo a quienes se ha concedido el carácter de Catedrático (1979), encomendándosele la dirección del departamento de Ingeniería de Transportes de la Facultad de Ingeniería, participando como profesor consejero y director de nuevas tesis de grado.

Entre sus publicaciones más exitosas está el libro titulado "Trazado y Diseño Geométrico de vías", aprobado por la Comisión Editorial de la Universidad de Costa Rica, (primera edición en 1991), ampliamente usado en la docencia.

Fue miembro de la Comisión de Régimen Académico desde 1981 a 1985 y delegado a la Asamblea Colegiada Representativa de la Universidad, coordinador de investigación dirigida, trabajando a tiempo completo desde 1987.

Su recuerdo perdurará en las obras que realizó con gran patriotismo y técnica, pero sobre todo en el corazón y el recuerdo de quienes fueron sus amigos y sus discípulos.

Por Ing. Martín Chaverri R.

Dudas en Geodesia y Cartografía

Consideremos dos aspectos del desarrollo topo-cartográfico en nuestro país, por una parte vamos ya contando con un grupo de profesionales de alto nivel en las ramas de la geodesia y de la cartografía, por otro, esta misma circunstancia ha sido la causa de una serie de desarrollos en estas materias y realmente, es muy poco lo que se ha publicado al respecto.

Creemos que estos profesionales, precisamente por ser de formación relativamente reciente, deben publicar con frecuencia y dar a conocer a los otros profesionales de la ingeniería los aspectos de su ciencia que inciden sobre el campo general de las aplicaciones de la ingeniería y la arquitectura, por la sencilla razón de que la geodesia y la cartografía son de los elementos más importantes para el conocimiento físico y dimensional de la Tierra, este planeta nuestro tan mal usado, que si no nos preocupamos por mantener actuales nuestros conocimientos sobre él y como reconstruir lo que hemos destruido y ensuciado, se hará inhabitable para la raza humana.

Temas

Es por esto que me permito plantear temas y dudas, para impulsar a quienes tengan conocimiento de estas materias, para que den a conocer a otros profesionales o aficionados a la geodesia, como este servidor, y con un lenguaje de divulgación y no de especialistas, los adelantos en equipo, tecnología y software.

Creemos que esto no solo servirá para darlos a conocer, sino también para abrir cada vez más el campo de aplicaciones de la geodesia.

Equipo Moderno

En primer lugar, es necesario que se comenten los equipos modernos de medición electrónica de distancias, las estaciones totales, la libreta electrónica y su aplicación a la resolución de problemas directamente en las obras, aprovechando los computadores internos del equipo. Su precisión, capacidades y esfera de acción y recomendaciones para su uso en los diferentes campos de la ingeniería. A su vez, y como debido a la exactitud de las

mediciones y al alcance de las mismas, plantean problemas de curvatura y refracción, ¿cómo resolverlos?, ¿qué experiencias prácticas y con qué resultado se han realizado? El ingeniero Van der Laat, de OVSICORI nos dice en un interesante folleto de una larga poligonal taquimétrica realizada en la provincia de Limón para conocer los desplazamientos de la corteza terrestre por causa del terremoto de Limón. ¿Podría darnos resultados?

Computadores

Otro tema importante, para todos los topógrafos, es el uso del computador en el cálculo y dibujo de planos, archivo, control de costos, etc. ¿Qué programas son los más adecuados?, ¿cómo puede obtener proficiencia en el uso de los mismos? Sabemos que hay algunos topógrafos muy hábiles que han desarrollado por su cuenta varios de estos programas. ¿Cómo adquirir estos programas y su costo?, ¿cómo obtener entrenamiento en los mismos?

Y en otros elementos del software y hardware, como las mesas digitadoras y plotters. Y algo muy importante, ¿qué tamaño y características debe buscar el topógrafo que va a adquirir un computador por primera vez?

Catastro

Es necesario que Catastro nos ilustre en los aspectos técnicos del nuevo proyecto de la Gran Area Metropolitana. La fotografía aérea, ¿es posible consultarla?, ¿cómo? El uso de la computación en

el Catastro y el Registro de la Propiedad, posibilidades futuras. ¿Consulta desde la oficina de topografía?

Un cartógrafo competente debería discutir la nueva proyección Transverse Mercator que está usando Catastro. Siento que su factor de escala es muy alto (0,9996), comparado con el actual de la proyección cónica conforme de Lambert (0,99996). ¿Esta proyección quedará exclusivamente para Catastro?

Ya esta revista publicó dos artículos sobre GPS, el posicionamiento por satélites, esta técnica ha dado pasos gigantes desde su inicio y el equipo ha bajado notablemente de costo y de tamaño, hay quien dice que sustituirá al teodolito. ¿Es verdad?

Niveles

Sabemos que no puede haber una verdadera relación entre las elevaciones de las observaciones satelitarias, referidas al WGS84 y las elevaciones ortométricas (ver boletín N135 del ACSM de febrero de 1992).

Y ya que hablamos de elevaciones, nuestra colega, Ing. Hania Cubillo estaba preparando su tesis de licenciatura sobre la nivelación precisa (primer orden), creo que sus muchas ocupaciones en su trabajo y familiares le habrán impedido terminarla, la instamos por este medio a hacerlo, aunque sea a poquitos y luego la publique, es un tema que el desarrollo del país requerirá cada vez con mayor frecuencia. También hacemos notar que dejaron de existir los mareógrafos

de Puntarenas y Limón, que registraban las alturas de la marea. Las constantes que se determinan son relativas y se refieren a una época, pero gradualmente cambian. Entiendo que el Dr. Díaz Andrade de la UNA ha instalado otros. ¿Se ha preocupado alguien por un datum vertical para Centroamérica?

Sistemas de Información Geográfica

Y volviendo a los computadores, ¿tienden los mapas a ser sustituidos por los sistemas de información geográfica y de la tierra? (GIS - LIS). Ya esta revista publicó un artículo sobre el tema. No es suficiente, es necesario que un topógrafo explique lo que es un banco de datos estructurado en capas, cómo pueden estas sobreponerse según las aplicaciones que se requieran, cómo puede el topógrafo contribuir a su mantenimiento constante.

La geodesia y la topografía modernas progresan en tanto que sus técnicas y posibilidades sean aplicadas inteligentemente, ¿no estaremos viviendo los últimos tiempos de la topografía clásica?

El futuro es de quienes están preparados. ¿Cómo puede asumir el topógrafo liberal el reto de los mayores costos y conocimientos necesarios del nuevo equipo? (Pregúntele a Melvin Salas).

Necesidad de Investigaciones

Hay algunas investigaciones que deben emprender tanto las universidades como las institu-

ciones gubernamentales para actualizar el conocimiento del país en los aspectos geodésico y físico. Por ejemplo, el Instituto de Investigación del OVSICORI, como lo mencioné, hizo un levantamiento de topografía electrónica de parte de la costa Atlántica, que reveló las grandes deformaciones que sufrió la corteza terrestre a consecuencia del terremoto de Limón. Si se hubiera mantenido el mareógrafo que existía allí, nos hubiera dado datos muy interesantes. Ahora el Dr. Díaz Andrade de la UNA, instaló uno nuevo. Esto implica, a) la determinación de un nuevo nivel medio del mar, provisionalmente con los datos existentes y fórmulas, mientras transcurren los 18 años necesarios para la nueva época. Hay que enlazarlo a los BM's en tierra y llevar una nueva línea de niveles de primer orden, hasta enlazarlos ¿con los de la cordillera? Deberían también repasarse todos los niveles hasta el mareógrafo que debe existir en Almirante. ¿Sufrió la costa en esta última zona deformaciones? Esto complementará el estudio mencionado del Ing. Van der Laat.

¿Cuáles fueron los resultados de los estudios de GPS que se hicieron posteriormente? ¿Había anteriores al sismo?

Es indudable que se requerirá un levantamiento fotogramétrico posterior a gran escala, que realmente nos muestre las nuevas condiciones geográficas de la zona.

¿Cómo financiar estos estudios?

Centro de Soldadura S.A

Hobart
Máquinas y soldaduras
Smith's
Equipos de oxi-acetileno.
Soldaduras
Hobart
KD
Arcair
Welco.



Soldaduras
Convencionales,
especiales y
rollos MIG

Calle 12 Avenidas 24-26 B^o Cristo Rey; 250 mts. sur del antiguo Canal 7

Teléfonos: 26-2079 y 26-7758 Fax:33-5231

En Gaviones,



Maccaferri

Primeros a nivel mundial

Para Muros de Contención, Revestimiento de Taludes, Canalizaciones y Batenas Fluviales el Gavión Maccaferri se ha convertido en el sistema perfecto para toda clase de obras, sean estas pequeñas o grandes, ya que los gaviones se fabrican en variedad de tamaños y con o sin recubrimiento de PVC.

Consultenos para sus proyectos y le haremos el diseño gratuitamente.



COLCHON RENO

Hemos diseñado una estructura de sólida madurez: ¡Nuestra propia historia! Heriel S.A.

Heriel inicia su labor como consultora en arquitectura, ingeniería estructural, sismo-resistente y construcción, en el año de 1982. Uno de sus primeros trabajos fue la remodelación y ampliación del Hotel Herradura, que incluye la readecuación estructural de tres edificios de habitaciones. De esta manera, el Hotel Herradura se integra al nivel de especificaciones exigido por la cadena de hoteles Sheraton.

En 1984 Heriel se especializa únicamente en el área de consultoría, dando inicio a un estudio que desarrolla una metodología de diagnóstico de estructuras existentes, a fin de conocer su comportamiento ante un terremoto para prevenir los posibles riesgos de daño o de colapso de la estructura.

Paralelo a lo anterior, atiende proyectos en arquitectura para importantes empresas, como son: Corporación Los Periféricos S.A., Mc Donald's y Burger King.

En 1987 y como consecuencia de los estudios de vulnerabilidad hechos para varios hospitales, la Caja Costarricense de Seguro Social contrata a Heriel para el reforzamiento estructural del Hospital México que, con sus 24.000M² y sus cinco estructuras independientes, constituye el proyecto más grande de este tipo en el país.

Antes de los sismos de 1990 y 1991 Heriel realiza 8 proyectos más de readecuación estructural y después de los sismos, se realizan aún más. Entre estos últimos se destacan el edificio del Banco Central de Costa Rica y el Centro Penitenciario La Reforma.

Heriel y sus campos de acción:

Diseño estructural e inspección de:

- edificios comerciales y residenciales
- edificios de oficinas y estatales
- centros de reunión pública y deportivos
- edificios industriales
- estructuras especiales (torres, tanques, puentes, etc.)
- fundaciones
- asesoría en estructuración
- estudios de vulnerabilidad y riesgo sísmico

Heriel y su personal:

Socios:

- Ing. Roy Acuña P.
- Ing. Miguel Cruz A.
- Arq. Hernán Hernández Z.

Profesionales Asociados:

- Ing. Silvia Gamboa
- Ing. Carlos Herrera
- Ing. Melania Meseguer
- Ing. Mauricio Sancho

Administrativo y Taller:

- Luis Solís: Contador
- Emilia García: Auxiliar
- Rosita Barquero: Secretaria
- Alvaro Narváez: Jefe Taller
- Arq. Ba. Gerardo López: Asistente
- Rodolfo Jiménez: Dibujante
- Juan Benavides: Dibujante
- Victoria Sibaja: Dibujante

Heriel y las Empresas Asociadas:

INYPSA
Informes y Proyectos S.A.
Madrid, España

SISMOCONSULT
Guatemala, Guatemala

CANDE INGENIEROS S.A.
México DF, México

QUAD 3 GROUP INC.
Pensilvania, E.E.U.U.

10 años de participación como consultores estructurales, en múltiples proyectos desarrollados por arquitectos de gran prestigio de empresas particulares y del gobierno, consolidan a Heriel como una empresa de gran experiencia y sólida madurez.



HERIEL

INGENIERIA ESTRUCTURAL

- Roy Acuña Prado, Ingeniero Civil, M.Sc.
- Miguel Cruz Azofeifa, Ingeniero Civil, M.Sc.

Zapote. Del ITAN, 75 metros al Este. •Teléfono: 249 861 / Fax: 247 511
Apartado 361-2010, Zapote.

Subdirección de Desarrollo Profesional

Programa de Actividades para 1993

OBJETIVO GENERAL:

Fortalecer al agremiado en los conocimientos técnicos, científicos, legales y de realidad nacional para que brinde un excelente servicio a la Comunidad. Brindarle apoyo logístico y administrativo a toda agrupación profesional y unidad administrativa del CFIA.

1- CURSOS DE INCORPORACION

A través de charlas, mesas redondas y convivios, se le explica al incorporando cuál es la estructura organizativa del Colegio, su Ley y sus Reglamentos. Resaltando la participación con líderes del CFIA y el conocimiento de los miembros de la Juntas Directivas de los diferentes Colegios.

Se realizan dos cursos al año, coincidiendo con las graduaciones masivas de las universidades del país. Los costos totales de estos actos se financian con la cuota de incorporación y el aporte que para este efecto destina la Junta Directiva General; sin embargo, esta Subdirección debe cubrir costos de apoyo organizativo, de coordinación y administración.

Objetivo Específico:

Informar, recibir e incorporar a los nuevos miembros del CFIA.

Actividades Básicas:

1.1.1 Curso informativo sobre actuación y procedimientos del ejercicio profesional.

1.1.2 Curso descriptivo de la organización del CFIA.

1.1.3 Convivio con los miembros directivos del CFIA al cual se incorporan.

1.1.4 Acto oficial de incorporación.

Duración:

- 1.1.1. = 3 horas
- 1.1.2. = 3 horas
- 1.1.3. = 3 horas
- 1.1.4. = 5 horas

Metas 1993:

- Buscar la incorporación de un curso de ética dentro del curriculum universitario de las diferentes disciplinas que componen el CFIA.

- Elaboración de un video explicativo sobre la organización y descripción de las diferentes disciplinas que conforman el CFIA.

- Recursos Humanos y Materiales:

- Expositores
- Espacio Físico
- Equipo (ayudas audiovisuales)
- Recurso Humano (edecanes eventualmente)
- Trabajo secretarial
- Labor de programación y

coordinación

- Papelería
- 14.000 (copias por curso)

OBSERVACIONES:

Los gastos de esta actividad están cargados a los rubros de salarios, cargas sociales y gastos administrativos.

2- EDUCACION CONTINUA - CUENTA N° 5106.038.250

- Convenios con Instituciones de Educación Superior

El CFIA ha suscrito convenios con la UCR - ITCR para dar cursos de actualización y de ampliación de conocimientos técnicos para sus miembros.

Objetivo específico:

Vigorizar e incentivar los convenios del CFIA con las Instituciones de Educación Superior, obteniendo el aprovechamiento máximo permisible de estos Convenios.

2.1.1 - CONVENIO UCR - CFIA

- Programa Gerencia de Proyectos (3 módulos) de 2 meses cada uno.- Programa de Cursos de Actualización (dados en enero y febrero y en junio y julio).

2.1.2 - CONVENIO ITCR - CFIA

Actividad Básica:

Estructuración de la Maestría en Administración de la Ingeniería.

Recursos Humanos y Materiales:

- Trabajo Secretarial - Espacio físico - Equipo de oficina existente - Fax y Teléfono

OBSERVACIONES:

Con la elaboración de una encuesta estamos consultando a los profesionales sobre sus necesidades en Educación Continua, que nos servirá de base fundamental para la programación de los cursos dentro de estos Convenios

2.2. - OTROS CURSOS

2.2.1 - Tres cursos de actualización de procedimientos y requisitos establecidos en la aprobación de planos para permisos.

Actividad Básica:

Cursos informativos que pretenden actualizar al profesional con las leyes, los reglamentos y las normas vigentes, que afectan el ejercicio profesional (Ley de Salud, Ley de Propiedad Horizontal, Ley de Urbanismo, Reglamento de Construcciones, etc).

Recursos Humanos y Materiales:

- Expositores - Trabajo secretarial - Equipo existente - Espacio físico - Publicaciones - Fotocopiado - Fax y Teléfono

OBSERVACIONES:

Los gastos básicos de esta actividad están cargados a los rubros de salarios, cargas sociales y gastos administrativos, los otros gastos como: expositores, impresiones, publicaciones, etc., serán cubiertos con el ingreso por matrícula.

2.2.2 - Curso de Capacitación a Directores.**Actividad Básica:**

Concentrar a los miembros de las diferentes Juntas Directivas de los Colegios durante un día para efectos de instruirlos sobre el rol y los alcances que deben asumir las Juntas Directivas y conocer el apoyo que pueden obtener de la estructura administrativa.

Recursos Humanos y Materiales:

- Expositores - Espacio físico - Trabajo secretarial - Equipo de oficina existente - Fax y Teléfono - Fotocopiado - Transporte - Gastos de alimentación.

OBSERVACIONES:

Los costos administrativos básicos de esta actividad están cargados a los rubros de salarios, cargas sociales y gastos administrativos, los otros costos tendrán que ser cubiertos con una partida específica que asigne la Junta Directiva General.

3- REALIDAD NACIONAL - CUENTA N° 5106.038.270**Objetivo Específico:**

Crear un foro de discusión de problemas nacionales en el seno del Colegio Federado.

Actividades Básicas:

3.1 - Seminario Centroamericano de Análisis de la Problemática de los Desechos Sólidos Urbanos.

Duración:

Una semana

Recursos Humanos y Materiales:

- Programación - Coordinador - Trabajo secretarial - Espacio físico - Equipo de oficina existente - Fax y Teléfono - Transporte - Gastos de alimentación - Papelería - Publicaciones - Alojamiento - Correo

117 Años de Experiencia sólo se logran en 117 años

**Glid-tyl**

Impermeabilizante plástico-flexible que no deja uniones.



Años adelante

OBSERVACIONES:

Los costos básicos administrativos están cargados a los rubros de salarios, cargas sociales y gastos administrativos, los otros costos tendrán que ser cubiertos con recursos aportados por los patrocinadores al evento.

3.2. - MESAS REDONDAS:**Actividades Básicas:**

Realización de 2 mesas redondas y 2 charlas, una por cada trimestre. El título de cada una de ellas se determinaría según temas de actualidad y de interés colectivo y gremial.

Recursos Humanos y Materiales:

- Coordinador - Trabajo secretarial - Espacio físico - Equipo de oficina existente - Fax y Teléfono.

OBSERVACIONES:

Los costos básicos administrativos están cargados a los rubros de salarios, cargas sociales y gastos administrativos.

4- APOYO A LA LABOR QUE REALIZAN OTRAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS DEL CFIA.**Objetivo Específico:**

Organizar cursos, charlas, seminarios, etc., en apoyo a la labor que realizan otras uni-

dades administrativas del CFIA.

4.1 - ASISTENCIA A MUNICIPALIDADES - CUENTA N° 5106.038.280**Actividad Básica:**

Cursos informativos del rol que asume el Colegio Federado, y generación de conciencia y conocimiento del quehacer profesional de las diferentes disciplinas que forman la Federación. Estos cursos se organizarán en coordinación con el IFAM.

Recursos Humanos y Materiales:

- Expositores - Trabajo Secretarial - Equipo de oficina existente - Espacio físico - Papelería - Publicaciones - Transporte

OBSERVACIONES:

Los costos básicos administrativos están cubiertos por los rubros de salarios, cargas sociales y gastos administrativos, los otros costos se cubrirán con el ingreso de otros cursos.

4.2 - LA OFICINA DE CONTROL DE CALIDAD ESTABLECERA EN SU OPORTUNIDAD UN CURSO QUE SE IMPARTIRA COMO APOYO A SUS ACTIVIDADES.

(Esta Oficina de Control de

Calidad establecerá el financiamiento de este curso)

5- PUBLICACIONES**Objetivo:**

Publicar Códigos, Leyes y Reglamentos determinantes del quehacer de la Ingeniería y la Arquitectura.

Actividad Básica:

En aprovechamiento de lo establecido en el Convenio del ITCR con el CFIA, canalizaremos todos los documentos que produzcan las Asociaciones y Comisiones a efectos de que sean publicadas por la Editorial Tecnológica.

OBSERVACIONES:**Recursos Humanos y Materiales:**

- Trabajo secretarial - Equipo de oficina existente - Papelería - Espacio físico

6- CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION DEL CFIA CUENTA N° 5106.038.300**Objetivo Específico:**

Coordinar la creación del Centro de Información y Documentación del CFIA.

Actividad Básica:

Coordinar y dar apoyo administrativo al consultor adjudicado para la organización del Centro de Información y Documentación.

Recursos Humanos y Materiales:

- Consultor - Trabajo secretarial - Espacio físico - Equipo de oficina existente - Papelería - Adquisición de equipo - Fax y Teléfono.

7- SEMINARIO DE EVALUACION Y ACREDITACION DE LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERIA.

Objetivo Específico:

Estimular el establecimiento de sistemas de evaluación y acreditación como un mecanismo para mejorar la calidad de la enseñanza de la ingeniería.

Actividad Básica:

Participación del Jefe de esta Subdirección como integrante del Comité Técnico que organiza este evento.

OBSERVACIONES:

La Junta Directiva General ha asignado la suma de ₡ 800.000.- como aporte a este evento, ya que el CFIA figurará como patrocinador.

8- APOYO A LAS ASOCIACIONES Y COMISIONES

Objetivo Específico:

Apoyar logística y administrativamente las actividades que generen las Asociaciones y Comisiones del CFIA.

Recursos Humanos y Materiales:

- Trabajo secretarial - Equipo de oficina existente - Espacio físico - Papelería - Publicaciones - Fax y Teléfono

OBSERVACIONES:

Los costos básicos de estas actividades serán cubiertos por los rubros de salarios, cargas sociales y gastos administrativos, los otros costos se cubren del presupuesto propio de las Asociaciones específicamente.

ASOCIACIONES:

- Asociación Costarricense de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Fundaciones. A.C.M.S.I.F.

- Asociación Costarricense de Ingeniería Estructural. ACIE

- Asociación Costarricense Ingeniería Económica, Costos y Sistemas. A.C.I.E.C.S.

- Asociación Costarricense de Recursos Hídricos y

Saneamiento Ambiental. ACREH.

- Asociación de Ingeniería de Transportes. A.I.T.

- Asociación Costarricense de Ingenieros en Mantenimiento. ACIMA.

- Asociación Costarricense de Ingenieros Agrícolas. A.C.I.A.

- Asociación Costarricense de Ingenieros en Electrónica. ASOELECTRONICA.

- Asociación Costarricense de Ingenieros Mecánicos. ACIM.

- Asociación Costarricense de Ingenieros en Construcción. A.C.I.C.

- Chapter I.I.E. Capítulo de Costa Rica

- I.E.E.E. Capítulo de Costa Rica

- A.C.I. Capítulo de Costa Rica

- I.C.O.M.O.S. (Instituto de Conservación de Monumentos y Sitios).

Las Asociaciones trabajan con presupuesto generado de sus cuotas de asociados, del aporte de sus respectivos Colegios y del aporte del C.F.I.A.

- Las Asociaciones presentan el Programa de Trabajo y el Presupuesto para el próximo período al final del año (en cuanto lo presenten le haremos llegar esta información).

Oficina de Control de Calidad

Plan de Trabajo 1993

Con la finalidad de dar un mejor seguimiento y tener un adecuado control sobre el desarrollo de este Plan de Trabajo, se definen dos áreas de acción: la primera denomina-

da "Actividades Permanentes", que se refiere a todas las actividades que debe desarrollar esta oficina con carácter permanente y constante, como función básica según el

Reglamento de Funcionamiento; y la segunda denominada "Actividades Específicas", que se refiere a todas las actividades que desarrollará esta Oficina por

un período de tiempo determinado, con el fin de completar las actividades permanentes; siempre en procura del desarrollo y la operación más eficiente de la O.C.C.

1. Actividades Permanentes:

1.1. Creación y revisión de normas.

1.2. Establecimiento de un Banco de Información sobre materiales y fabricantes.

1.3. Autorización y verificación de laboratorios.

1.4. Autorización y verificación de auditores.

1.5. Revisión y adaptación del presupuesto.

1.5. Revisión y adaptación del Sistema de Cómputo.

1.7. Coordinación con la Asesoría Interna o Comisión de Control de Calidad.

1.8. Revisión de cuotas de registro y revalidación de materiales y líneas de fabricación para posibles modificaciones.

1.9. Revisión de tarifas de laboratorios y auditores para posibles modificaciones.

1.10. Establecimiento de convenios de cooperación con empresas, Instituciones Nacionales e Internacionales.

1.11. Revisión de los perfiles de acreditación de laboratorios y auditores.

1.12. Revisión de cuotas de registro de Sistemas Constructivos para posibles modificaciones.

1.13. Formación y capacitación de auditores.

1.14. Revisión y procedimientos de registro, evaluación y clasificación de materiales, líneas de fabricación y sistemas constructivos.

1.15. Fiscalización sobre el empleo de materiales rechazados (coordinar con División de Fiscalía y Tasación).

1.16. Evaluación periódica de las actividades desarrolladas.

1.17. Revisión y evaluación de los informes de laborato-

rio y auditores sobre cada solicitud de registro y revalidación.

1.19. Entrega de documentos a los interesados.

1.20. Seguimiento de las empresas que retiran documentación.

1.21. Reuniones de la O.C.C. o en la oficina de los interesados, para brindar información.

1.22. Visitas a los laboratorios para control rutinario.

1.23. Visitas a las empresas donde se realiza una auditoría, con la finalidad de verificar procedimientos.

1.24. Preparación de información para publicar en diferentes medios.

1.25. Promover actividades relacionadas con el programa de control de calidad en los medios de comunicación colectiva.

2. Actividades Específicas:

Estas actividades se separan en cuatro grupos:

117 Años de Experiencia sólo se logran en 117 años



Spred Glide-on

Para proteger las paredes de la humedad, los hongos y la decoloración.

Fórmula 100% acrílica.



Años adelante

- a. Promoción y divulgación
- b. Formación y verificación
- c. Cursos, charlas y seminarios
- d. Actividades complementarias

a. Promoción y divulgación:

- Promover la utilización de materiales registrados por parte de:

- Profesionales

- Compañías consultoras y constructoras.

- Público en general

- Promover la obligación de uso de materiales registrados en obras públicas.

- Promover el registro de materiales y líneas de fabricación por parte de la industria nacional y distribuidores o importadores.

- Divulgación de la O.C.C. como: medio de control de calidad y promotor de productos e industrias de buena calidad.

- Divulgación de resultados de las evaluaciones a industrias, productores y distribuidores o importadores.

- Divulgación de actividades generales.

b. Formación y Verificación:

- Formación de Auditores de Calidad

- Formación de Técnicos de Laboratorio

- Verificación de cumplimiento por parte de los laboratorios.

- Verificación de cumplimiento por parte de los auditores.

c. Cursos, Charlas y Seminarios:

- Organización de Charlas sobre temas relacionados con las funciones de la oficina.

- Organización de cursos para formación de auditores y técnicos de laboratorio.

- Organización de actividades que promuevan el intercambio de experiencias.

d. Actividades Complementarias:

- Formación de Organos Asesores Externos.

- Asesoría técnica a empresas registradas en la O.C.C., sobre aspectos de gestión y control de calidad.

Oficina de Prensa y RRPP

Plan de Trabajo 1993

En lo relativo a prensa se brindará seguimiento y fortalecimiento a la relación con los medios de comunicación colectiva por medio de diversas acciones, y en relaciones públicas, se coordinará con la Comisión de Imagen del CFIA y la Dirección Ejecutiva. También se brindará apoyo a toda iniciativa de las dependencias del CFIA, en el área de divulgación y de relaciones públicas.

PROYECCION INTERNA

1. Funcionarios: es necesario facilitar canales de comunicación ágiles y efectivos, entre el personal del CFIA, los mandos medios y la Dirección Ejecutiva.

Se colaborará con la Subdirección Administrativa en la capacitación del personal que labora para el CFIA y en su motivación para brindar el mejor servicio a los colegiados y al público que lo requiera.

Es importante promover reuniones periódicas de todo el personal para escuchar inquietudes, sugerencias y en general intercambiar opiniones entre todos. También es conveniente el desarrollo de un plan motivacional para los funcionarios, impulsado por la Subdirección Administrativa (Oficina de Personal y de Servicios Generales) especialmente mediante charlas.

2. Colegiados: además de la relación personal que esta ofi-

cina tiene con algunos colegiados, de mantener canales de comunicación por medio de los órganos de difusión interna, principalmente el Boletín Informativo del CFIA, mes a mes.

Además de las ediciones normales de Boletín Informativo, esta oficina planea para 1993 la edición de cuatro boletines especiales, con información específica en torno a temas de gran interés práctico para los miembros del CFIA (ejemplos: casas de bambú, una nueva alternativa en vivienda; aspectos prácticos del nuevo Código Eléctrico).

Con respecto a la Revista del Colegio, su contenido estará mejor orientado, en secciones específicas, ya analizadas en Comisión de Imagen y por el Consejo Editor. La oficina brindará apoyo al Consejo Editor en la generación de información, (especialmente la proveniente de Dirección Ejecutiva) motivación y recopilación de artículos técnicos. El Consejo Editor revisa y aprueba artes finales de cada edición.

Proyección Nacional

La oficina propiciará una mayor apertura del CFIA hacia los medios de comunicación colectiva, que nos brindan la posibilidad de mantener informada a la opinión pública de la acción y criterios del CFIA sobre temas de interés ciudadano.

El Director Ejecutivo del CFIA es el funcionario idóneo, por estar en contacto directo con la

Junta Directiva General y encontrarse en la sede del CFIA, para responder a los requerimientos de los periodistas, ya sea en conferencia de prensa, por teléfono o entrevista. Por tal motivo esta oficina facilitará la mejor relación entre los periodistas y la Dirección Ejecutiva.

Normalmente la oficina mantiene relación con los periodistas en contacto con el CFIA, por medio de los boletines de prensa, coordinación de entrevistas especiales, coordinación de suplementos en medios de comunicación tradicionales y envío del Boletín Informativo, mensualmente.

De acuerdo con la importancia del tema, lo anterior se respaldará con la publicación de campos pagados en los medios de comunicación colectiva. En estos espacios, que mostrarán un diseño especial, el CFIA dará a conocer ante la opinión pública sus criterios en torno a temas de interés nacional que conciernen a la acción del CFIA.

Proyección Internacional

La oficina respaldará las iniciativas de los directivos, comisiones y asociaciones en esta área y brindará la divulgación requerida a las acciones que se emprendan a escala internacional, principalmente dentro de la UPADI.

Se brindará divulgación a información de interés gremial que envían las embajadas al CFIA y se continuará la distribución del Boletín Informati-

vo entre las representaciones diplomáticas del mundo acreditadas en nuestro país.

Acciones Específicas

- Se continúa con la preparación y envío de boletines de prensa a los medios de comunicación colectiva.

- Distribución del Boletín Informativo entre las municipalidades, para consolidar nuestra proyección nacional.

- Diseño, elaboración y distribución de un afiche especial alusivo a la acción del CFIA (proyección interna, nacional e internacional).

- Publicación de boletines de presentación del CFIA (proyección interna, nacional e internacional).

- Diseño, elaboración y distribución del almanaque del CFIA, con fechas especiales (proyección interna y nacional).

- Diseño, elaboración y distribución de tarjetas de relaciones públicas (proyección interna y nacional).

- Impulso a reuniones con nuestros contactos en los medios de comunicación colectiva (proyección nacional).

- Apoyo en la elaboración de un video respecto al quehacer del CFIA (proyección interna, nacional e internacional).

- Se continúa el nexo con las empresas patrocinadoras del Boletín Informativo del CFIA.

ALUMINIO EXTRA ECONOMICO EXTRA LIVIANO EXTRA FUERTE EXTRALUM

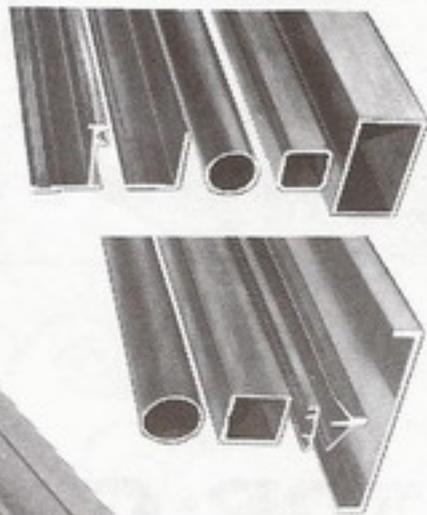
**¡YA!
ANODIZADO
EN COLORES**

La mayor variedad en perfiles y molduras de aluminio.

En las cantidades, diseños y largos que usted requiera, cuando sea que las necesite.

Con las ventajas de la producción nacional:

- Mejores precios.
- Menores tiempos de entrega.
- Menores stocks en su empresa.
- Menores costos financieros.
- Perfiles especiales.



EXTRALUM
EXTRUSIONES DE ALUMINIO S. A.
Del Gimnasio Nacional 200 m. al este - Tel: 22-9255



**NO A LA DEFORESTACION,
PROTEJAMOS NUESTROS BOSQUES.**



TOR-GYP®

Tornillos para Gypsum, Ricality Pared Seca

CARACTERISTICAS

- Cabeza "Bugle" para una mejor unión
- Rosca fina con ángulo espacial
- Tratamiento químico (negro)
- Endurecido

VENTAJAS

- Mejor apariencia
- Fácil agarre
- Anticorrosivo
- Larga vida
- Ahorra tiempo

TOR-GYP	
6	x 7/16
	x 1
	x 1 1/4
	x 1 1/2
	x 1 5/8
	x 2



Exclusivamente en Torneca

¿Climas difíciles? ¡NO SE PREOCUPE!



El sol, el viento, la lluvia, las condiciones salinas en lugares cercanos a las costas, y en general, las inclemencias del tiempo, ponen a prueba la resistencia del techo y las paredes metálicas. Por eso, mejor proteja su casa o edificio con LAMINAS ESMALTADAS, que son económicas y duran mucho más que las láminas convencionales, por tener una doble capa anticorrosiva de zinc y una resina plástica especial muy superior a la pintura.

Exija lo mejor, Exija

LAMINAS ESMALTADAS

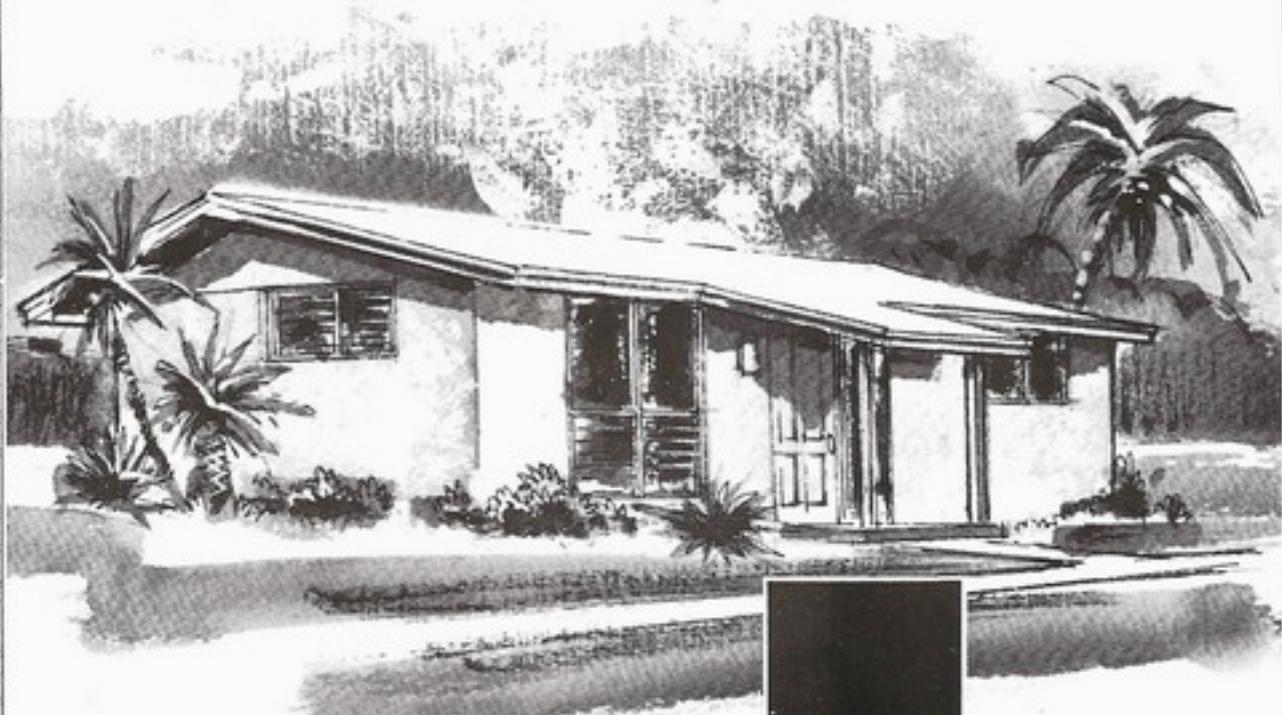
TOLEDO
DE METALCO

El sistema prefabricado más económico

Construya sus proyectos con paneles prefabricados de concreto Zitro y obtenga ahorros en tiempo y dinero.

3 magníficas razones para construir con Zitro.

- 1** Sus paredes dan un acabado liso igual al de una pared de bloques.
- 2** Rápido y fácil de instalar. Reduce los costos de mano de obra y no requiere equipo ni personal especializado.
- 3** El sistema reduce sus costos de transporte al ser un 35% más liviano que el de columnas y baldosas.



*Zitro: Una alternativa más económica que el Sistema de Columnas y Baldosas.
Cotice y compare antes de construir su proyecto.*



Tel: 25-4550 / 25-9579
Fax: 34-9581

SISTEMAS PREFABRICADOS



Libérese.
Ahora el color de sus sueños,
lo hace usted mismo
dónde, cuándo y como quiera...

NUEVO

SISTEMA **SURCOLOR**

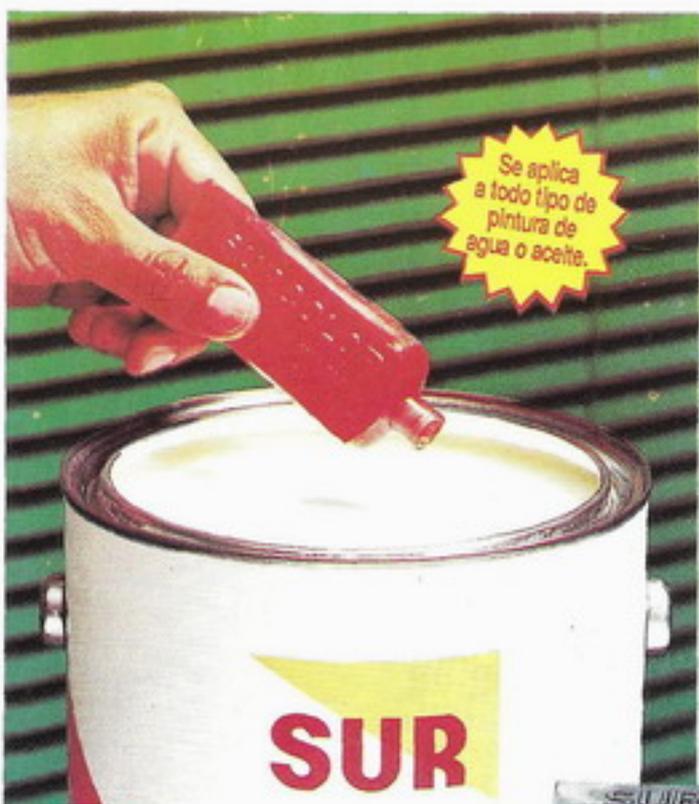
Ya usted no depende de nadie.
 Ahora, el color de pintura de su preferencia lo hace usted mismo o con su pintor en su casa.

Con sólo oprimir el entintador del tono deseado, va sacando el color de sus sueños. Usted pinta. Si lo quiere ajustar lo ajusta, hasta que quede exactamente como luzca mejor.

Parece magia. Pero tan sólo es tecnología Sur.

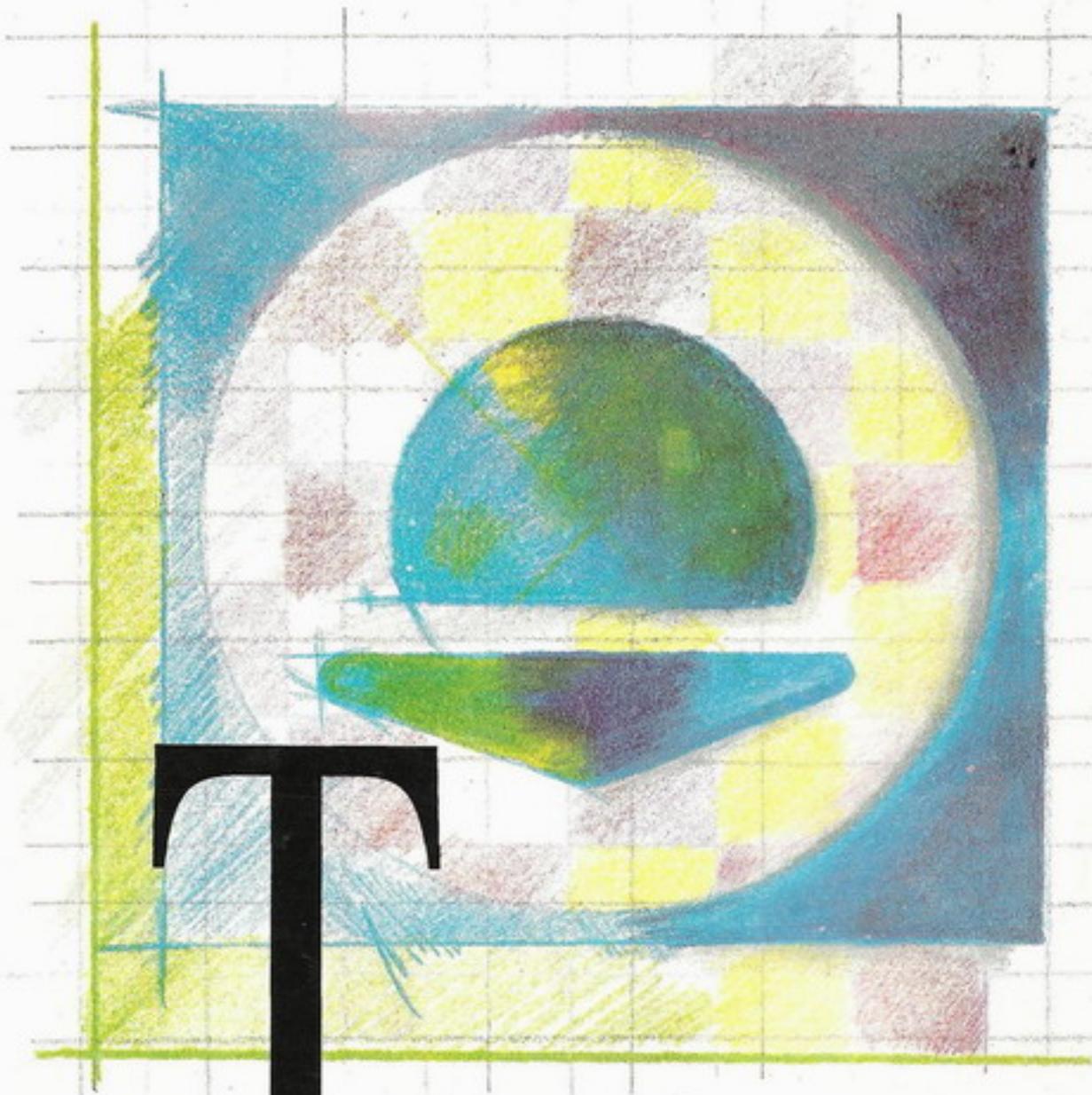
Así de fácil. Así de económico y así de práctico.

Visite su distribuidor Sur y adquiera hoy mismo el entintador Sur de su predilección.



Definitivamente
AHORA ES SUR

Ahora... y para rato.



T

ENEMOS UN STANDARD
PARA LA MEJOR CALIDAD

○ LOZA SANITARIA

○ ASIENTOS PARA INODORO

○ GRIFERIA

○ TECNI-CERAMICA: PISO CERAMICO

○ TECNI-SERVICIOS: GYPSUM,
CLOSET MAID

○ SOLUTIONS: SALA DE EXHIBICION
BAÑOS DE LUJO

*Incesa
Standard*



Tel: 32-5266 • Fax: 20-0044