

INGENIEROS Y ARQUITECTOS

COLEGIO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA

620

R

45 (15)

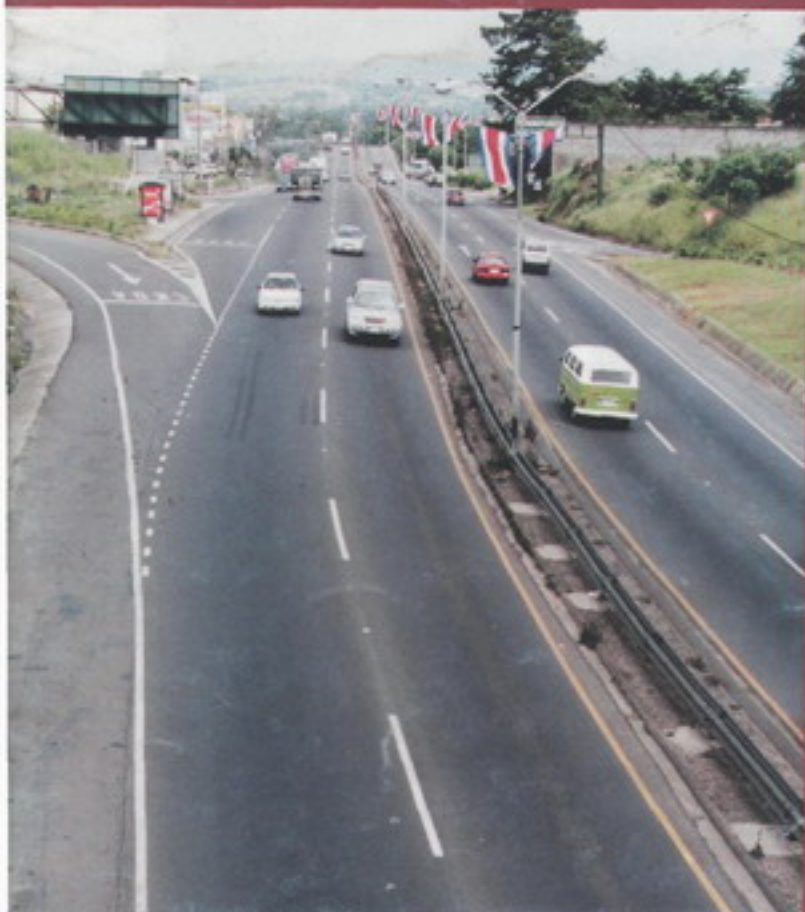


**Tecnología celular
a examen**

**20 años
del CITEC**

Carreteras nacionales

¿de asfalto, de concreto o de adoquines?



**Expertos en
conducción
bajo tierra.**



AMANCO

#1

DE LATINOAMÉRICA EN



TUBOSISTEMAS

AMANCO inicia el 2001 con el sistema más completo de tuberías de PVC para alcantarillado:

NOVALOC representa la más moderna tecnología en tuberías de alcantarillado en grandes diámetros.

USOS:

- Alcantarillado pluvial.
- Alcantarillado sanitario.
- Aplicaciones de drenaje en general.

VENTAJAS

- Facilidad de manejo e instalación.
- Menor costo instalado.
- Alta capacidad hidráulica.
- Hermeticidad.
- Flexibilidad.
- Resistente al impacto.
- Resistente al ataque de sustancias químicas.
- No utiliza cemento solvente.



NOVALOC

NOVAFORT

NOVAFORT

es el complemento de NOVALOC en diámetros menores y cuenta con una gama completa de conexiones para alcantarillado sanitario.

USOS:

- Alcantarillado pluvial.
- Alcantarillado sanitario.
- Conducciones a baja presión.
- Aplicaciones de drenaje en general.

VENTAJAS

- Menor costo que las tuberías tradicionales.
- Seguridad estructural.
- Facilidad de instalación.
- Mayor capacidad hidráulica.
- Gama de conexiones.
- No utiliza cemento solvente.





ADOQUINES 

Usted está frente al sistema de pavimento que buscaba

*Rompa la monotonía de los pavimentos tradicionales,
con la **belleza arquitectónica** de los Adoquines PC.
Mantenga la fortaleza estructural y **durabilidad**
que requiere un pavimento de alto tráfico, con un sistema de
fácil instalación y mantenimiento.*


CORPORACION
INCISA

FLEXIBILIDAD Y BELLEZA


PRODUCTOS
DE CONCRETO

COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA

1226*

CENTRO DE DOCUMENTACION



Revista del Colegio Federado de INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS de

Costa Rica

Tel.: 225-8019

Fax: 253-0773

E-mail:

cfiddd@vol.nacsa.co.cr

Website:

www.cfa.co.cr



CIC

Colegio de Ingenieros Civiles



CA

Colegio de Arquitectos



CIEMI

Colegio de Ingenieros Electricistas, Mecánicos e Industriales



CIT

Colegio de Ingenieros Topógrafos



CITEC

Colegio de Ingenieros Tecnólogos

Editorial	5
Portada	6
Educación continua	14
Actualidad	16
Actividades	23
Desde la Fiscalía	26
Nuestros profesionales	29
Obras en acción	31
Leyes	34
Novidades	35



Revista del Colegio Federado de INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS de Costa Rica
Año 45. Número 15. Setiembre 2001

Consejo Editor nombrado por la Junta Directiva
Coordinador:
Arq. Jorge Grané

Ing. Rafael Oreamuno
Colegio de Ingenieros Civiles
Teléfonos: 253-3717 / 253-5564 / 234-8789 / 224-7322, extensión 221

Arq. Carlos Mesén R.
Colegio de Arquitectos
Teléfonos: 253-5415 / 253-4257 / 224-7322, extensión 215

Ing. Manuel de la Fuente Fernández
CIEMI
Teléfonos: 253-5428 / 224-9598 / 224-7322, extensión 213

Ing. Rodolfo Van der Laet Valverde
Colegio de Ingenieros Topógrafos
Teléfonos: 253-5402 / 224-7322, extensión 233

Ing. Julio Carvajal Brenes
Colegio de Ingenieros Tecnólogos
Teléfonos: 253-5495 / 283-6131 / 224-7322, extensión 226

Miembro Honorario Permanente
Ing. Martín Chaverri Roig

Edición periodística
Evelyn Ardón Rodríguez

Diseño y Diagramación
Lucía Delgado Madrigal

Fotografías
Gilbert Córdoba
Arq. Franz Beer

Publicidad
Ana Labat. Tel.: 228-1707

Impreso en Impresión Comercial, La Nación
NOTA: Las opiniones presentadas en los artículos firmados, no necesariamente exponen la posición del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica. El CFA no es responsable por los mensajes transmitidos por los anunciantes en sus espacios publicitarios.



La enseñanza de la Ingeniería y la Arquitectura, en Costa Rica, posee un desfase irreversible de 30 años. No obstante, ambas se encuentran a la altura de las más prestigiosas del mundo.



¡Decanos!

60 años de Ingeniería, 30 años de Arquitectura... No es que los ingenieros doblen en edad a los arquitectos, sino que la enseñanza de estas disciplinas, en Costa Rica, comenzó con este desfase irreversible.

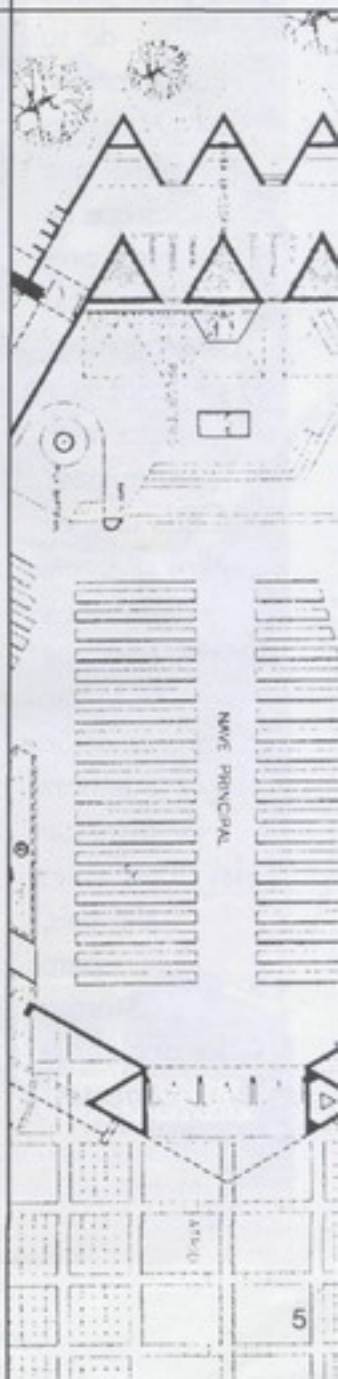
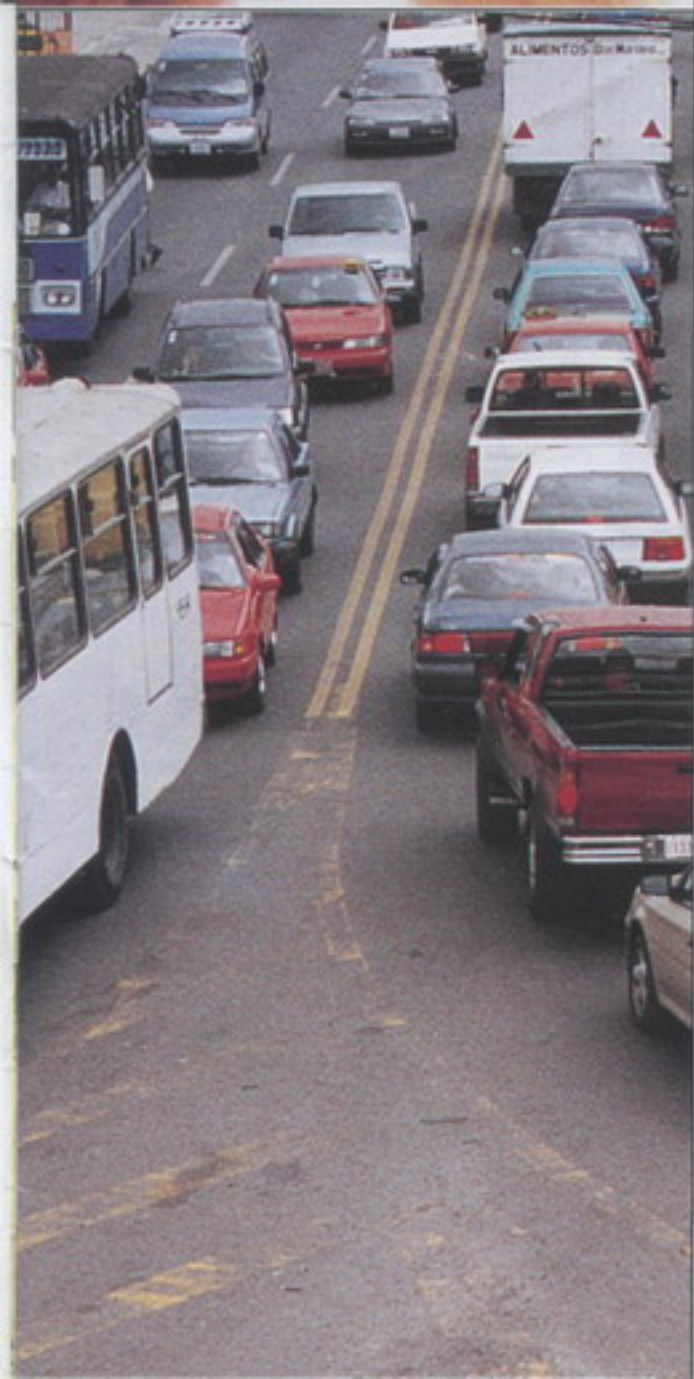
Hacia mediados del siglo pasado, el desarrollo del país agudizó la visión de nuestros educadores, quienes, con el gran sentido del futuro que destacó a aquella generación, abrieron las aulas de la Universidad de Costa Rica... Primero a los ingenieros y, mucho después, a los arquitectos.

Ambas fechas de fundación fueron conmemoradas por la Facultad de Ingeniería y por la Escuela de Arquitectura. Las primeras camadas de ingenieros y arquitectos festejaron con diversas actividades su aniversario. Las presentaciones técnicas, encuentros académicos y sociales, fueron la tónica de las celebraciones, donde se dieron cita las ya varias generaciones de profesionales que compartieron con los estudiantes estos acontecimientos.

La Universidad de Costa Rica es la decana de la educación en Costa Rica, y pretende seguir al frente de la enseñanza, prestando especial atención a los programas de acreditación y evaluación que, en la actualidad, promueve el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA). Este proceso obliga a responder a una serie de exigencias académicas que aseguran que el nivel de enseñanza impartido se encuentra a la altura de las más prestigiosas universidades extranjeras.

Las seis décadas de Ingeniería y las tres de Arquitectura son solo el comienzo de una larga trayectoria, en la que el prestigio de sus profesionales ya ha dado muestras de sus capacidades.

El CFIA se une a estas celebraciones, junto con la gran cantidad de colegiados que pasaron por las aulas de la Universidad de Costa Rica, y que ahora engrandecen las profesiones que juraron honrar.



Desde siempre, la necesidad de contar con caminos buenos y estables ha sido una prioridad para los usuarios y los encargados de su construcción. ¿Cuál es el material que ofrece las mejores características para lograrlos? ¿Es el concreto, el asfalto o los adoquines? Cada uno de ellos presenta ventajas y desventajas, que se toman en consideración a la hora de planificar las obras viales del país, pero ¿se toman las decisiones correctas?



Carreteras nacionales: ¿de asfalto, de concreto o de adoquines?

Evelyn Ardón R.
Periodista

Los primeros caminos del mundo fueron de piedra. Luego, los romanos crearon unos adoquines de ese material, que les facilitó el desplazamiento de sus carruajes de guerra y les permitió ganar importantes batallas.

El paso del tiempo hizo posible el desarrollo de técnicas de construcción y el surgimiento de nuevos materiales como la hulla, el carbón y el petróleo, hasta llegar a lo que hoy se conoce como asfalto, y la introducción del concreto para hacer carreteras.

En el caso de Costa Rica, con la llegada de los primeros vehículos, se inició la construcción de los caminos en asfalto combinado con material petrio, combinación conocida como macadán. Este era un tratamiento superficial con piedra gruesa, muy simple pero estable, que no requería de alta tecnología.

El asfalto es un material que durante varias décadas

careció de competencia en el mercado. Esta es una estructura compuesta por asfaltemos, maltenos y otros solventes, que en algunas épocas se utilizó también para el calafateado de buques de madera, pues servía como una especie de sellador. Conforme se extraen de él solventes, queda una sustancia más viscosa.

Esta viscosidad puede variar y dar como resultado una amplia variedad de clases de asfalto, cuya aplicación puede resultar perfecta en distintas condiciones climáticas, y así lograr su óptimo desempeño.

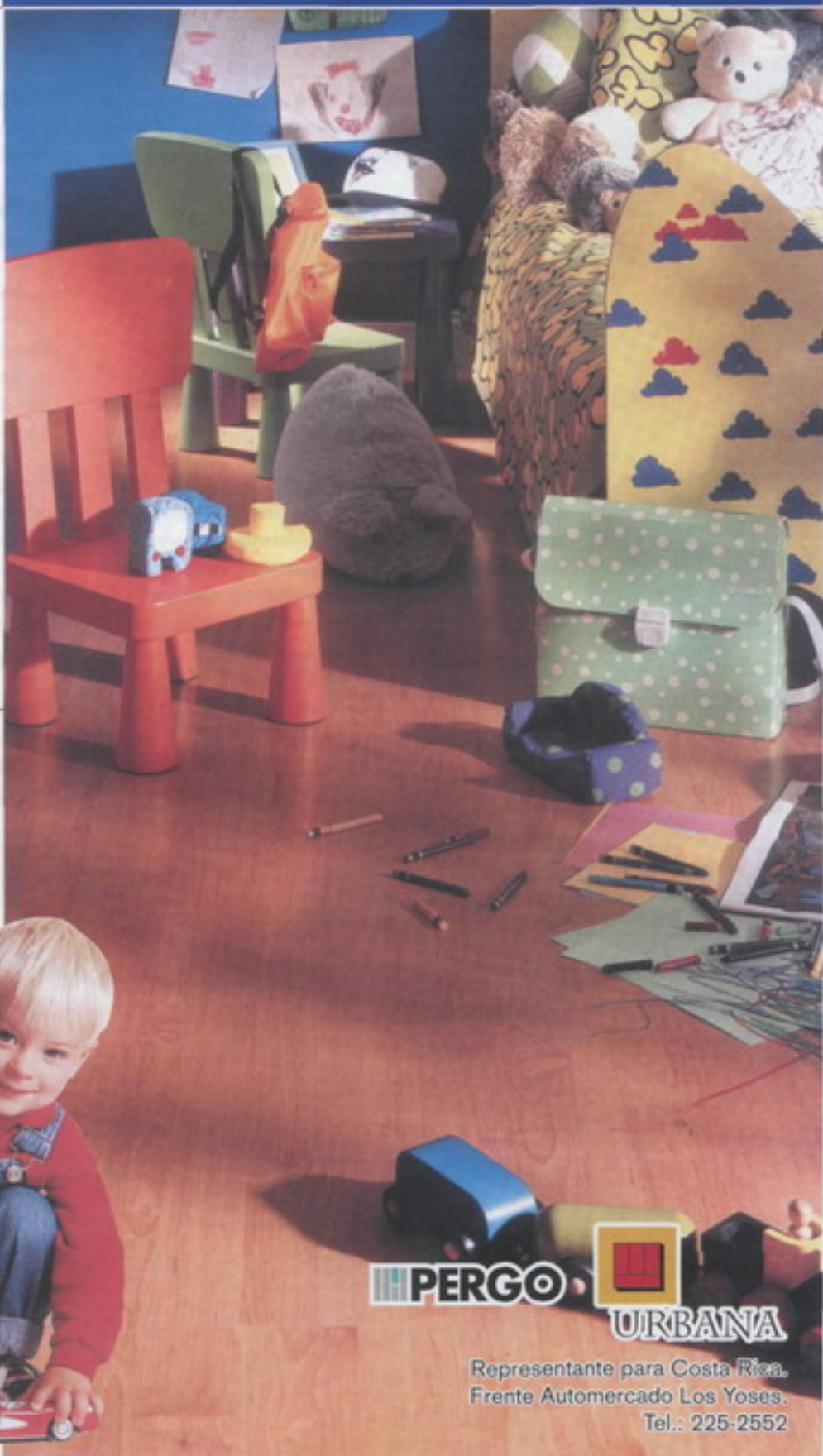
Cuestión de técnica

La construcción de caminos requiere, ante todo, el análisis detallado del tipo de suelo (subrasante), que será la que soporte el pavimento. De acuerdo con las

PERGO

Pisos suecos de alta presión

Los suelos Pergo de Suecia, son los únicos con garantía de por vida contra desgaste, manchas, decoloración y agua superficial. Su limpieza y conservación es muy sencilla, y dará mayor elegancia y comodidad a su hogar.



"Ahora nadie me dice nada cuando juego con mis carros y mis crayolas!"



SERGIO

(6 años)



PERGO



URBANA

Representante para Costa Rica.
Frente Automercado Los Yoses.
Tel.: 225-2552



Viene de la página 6

condiciones del terreno, su topografía y el tráfico de diseño, se elegirán cada una de las capas base, subbase y rodadura, que es la que está en contacto directo con el tránsito vehicular.

Los pavimentos se clasifican, según su comportamiento, en rígidos o flexibles o mezclas de estos; aunque también se clasifican por su capa de rodadura en:

◆ Pavimentos de concreto o rígidos

Están formados por losas de concreto, separadas por juntas transversales y colocadas sobre una base, es decir, son losas aisladas.

En esas juntas transversales se ubican las dovelas, que consisten en barras de acero lisas y engrasadas, que permiten el movimiento hacia adelante y atrás de las losas y que, a la vez impiden, el cortante.

El espesor mínimo de las losas tiene que ser de 12 cm, con al menos 20 cm de base estabilizada. Es poco

común que la base posea menos de 25 cm, sin importar si se trata de un material granular o de un suelo/cemento.

◆ Pavimentos de asfalto, concreto asfáltico o flexibles

Su superficie o capa de rodadura está hecha de concreto asfáltico (mezcla de arena, piedra y asfalto), sin juntas.

La base posee, por lo general, 20 o más centímetros de espesor; y requiere de una subbase de por lo menos 15 cm.

Además del concreto asfáltico, en Costa Rica se consiguen gravilla y asfalto emulsionado o emulsión asfáltica (arena y asfalto emulsión, que es el resultado de una separación de partículas para poder mezclarlo con agua y utilizarlo a temperatura ambiente), y tratamientos superficiales bituminosos.

La mayoría de las veces, la falta de presupuesto impide que los trabajos de conservación de los pavimentos y sus estructuras, sean los óptimos.



Carretera de adoquines, Barrio La Guaria, Moravia.

◆ Pavimentos de adoquines de concreto

La capa de rodadura está hecha de adoquines de concreto, colocados sobre una capa de arena y con un sello de arena entre sus juntas.

Es posible que tengan una base o una base con una subbase, cuyos espesores pueden ser menores que los que requiere el asfalto.

Estos pavimentos se catalogan como flexibles y es indispensable que resistan a la compresión, la flexión y el desgaste.

Sobre la elección de cuál de estos materiales utilizar en determinada carretera, pesa una serie de consideraciones que van desde lo político hasta aspectos presupuestarios y técnicos.

Dentro de esos detalles técnicos destacan:

- La cantidad y tipo de vehículos que circularán por esa carretera, es decir, la cantidad de ejes equivalentes que deberá soportar. Si se estima que en un lapso determinado pasarán sobre la vía más de cuatro millones de ejes equivalentes, la mejor elección sería un pavimento rígido.
- La topografía del terreno donde se construirá la obra. En caso de suelos con problemas de expansión, un pavimento flexible dará mejores resultados.
- El cumplimiento de las especificaciones de diseño, en especial cuando se trata de un pavimento de concreto, pues no se tiene la posibilidad de ejecutar la obra por partes.

"Uno de los problemas más graves que afectan a cualquiera de los tres pavimentos, son las sobrecargas. Por más que los diseños sean buenos, las técnicas aplicadas sean las correctas y los materiales sean de excelente calidad, es imposible pretender que una carretera llegue en condiciones aceptables al final de su vida útil, si por ella circulan pesos no estimados", comentó el Ing. Alvaro Aguilar Dondi, Subdirector de Pavimentos de Concreto de la Corporación INCSA.

En materia de carpetas asfálticas no hay espesores mínimos ni máximos, sin embargo, en el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), el asesor del Proyecto de Cooperación Técnica entre Alemania y Costa Rica en materia vial, Ing. Eduardo Barquero Solano, indicó que hay ciertas condiciones que pueden marcar la pauta en su uso. Por ejemplo:

- Estructurar el pavimento según el crecimiento del tránsito.
- Si lo que se desea es proteger la base, se puede colocar un tratamiento superficial bituminoso TSB o un sello asfáltico.
- Sobre bases estabilizadas o granuladas, en

urbanizaciones es factible colocar una capa de 5 cm de espesor.

- El ideal para las autopistas son 20 cm de espesor de capa asfáltica.
- El asfalto permite los tratamientos superficiales que, desde el punto de vista técnico, son factibles en carreteras con tránsito liviano y moderado, topografías con fuertes pendientes o cuando se quiere proteger la superficie. Muchas veces se recurre a este método para ganar algún tiempo y luego realizar una obra de mayor calidad.
- La combinación con otras tecnologías, en las que el asfalto se incorpora en la base o como capa posterior de rodadura.

Calidad controlada

Hace cuatro años se inició un programa especial con el fin de controlar y asegurar la calidad de las obras viales del país, en el que juega un papel primordial el Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LANAMME), de la Universidad de Costa Rica.

Este laboratorio se encarga de realizar investigaciones, controlar la calidad, brindar capacitación y auditoría técnica, bajo el concepto moderno de aseguramiento de la calidad del producto terminado, en la que se superan las expectativas de los clientes, en este caso, los usuarios de las vías.

Así lo aseveró el Ing. Mario Arce Jiménez, coordinador del Programa de Ingeniería en Infraestructura de Transporte del LANAMME, para quien los planes de inversión en carreteras deberían poseer el fundamento técnico de planificación de mediano y largo plazo, al igual que una programación estricta de mantenimiento, que impida la reconstrucción de las carreteras, cuyo costo es mucho mayor.

"Otra de las debilidades que se ha observado en el proceso constructivo de las carreteras costarricenses es la poca seguridad en el frente de obra y el deficiente control del tránsito pesado. Es obvio que estas deficiencias tienen repercusiones negativas para los usuarios, cuyas necesidades básicas son caminos estables, no deslizantes, pavimentos en óptimas condiciones y buen señalamiento", comentó el Ing. Arce.

Estos requerimientos se tratan de garantizar ahora por medio de los laboratorios de control de calidad y su concepto de aseguramiento de la calidad de los ensayos, es decir, con el control de los procedimientos de muestreo y de custodia correctos, calibración de equipos y más. Sin duda, la certificación de los laboratorios es la meta ideal para el cumplimiento de estos requisitos.



Además, la labor de control se facilitaría mucho si se instalaran laboratorios en las plantas productoras, y se estableciera un sistema nacional para dar el mantenimiento oportuno que necesitan los pavimentos y en el que se contemple:

- Inventario de lo que se ocupa para cada año.
- Contratos para ejecutar las obras.
- Carteles de licitación.
- Organización y administración para supervisar el proceso.

Asimismo, es indispensable contar con un eficiente sistema de administración del mantenimiento e incorporar en las inversiones de conservación y mejoramiento de vías, al igual que labores que también optimicen la seguridad de la vía, por ejemplo barreras laterales, rampas de aceleración y desaceleración.

"La introducción de nuevos materiales, especificaciones y técnicas, representa una excelente opción para mejorar desde el diseño hasta la construcción de las carreteras nacionales. En los últimos años los avances han sido constantes", expresó el Ing. Arce.

De acuerdo con su opinión y experiencia, al comparar las ventajas y desventajas de los pavimentos rígidos y de los flexibles, es posible afirmar que ambos son competitivos, siempre y cuando se manejen en la manera adecuada, con la técnica y materiales apropiados. "En esto no hay magia, si están bien utilizados funcionan, si no, no", enfatizó.

La última palabra

¿Qué hacer ante la encrucijada de construir más kilómetros en pavimento flexible o menos con una superficie rígida, cuando se cuenta con una cantidad limitada de dinero?

Los profesionales que en el país se encargan del diseño de las carreteras, tienen conocimiento de los aspectos técnicos aplicables, al igual que de los modelos especializados para determinar las acciones a seguir en cuanto a mantenimiento para lograr los resultados esperados en un lapso.

Sin embargo, la mayoría de las veces es la falta de presupuesto la que impide que los trabajos de conservación de los pavimentos y sus estructuras sean los óptimos. "Si a esto se le agrega el hecho de que el agua es uno de los principales enemigos de las carreteras, y de que no siempre se cuenta con los drenajes necesarios, se tiene por resultado vías que no resisten el paso del tiempo ni el tránsito de una flotilla vehicular en constante crecimiento", señaló el Ing. Luis Mariano Ocampo Ruiz, Director de Ingeniería del MOPT.

Es entonces cuando se toman en consideración aspectos como los siguientes, para tratar de tomar las decisiones más acertadas:

- Problemas de niveles de caños y aceras.
- Intensidad de volúmenes de tránsito.
- Tipo y actividad del tránsito que circulará sobre el pavimento.
- Cargas estacionarias.
- Requisitos para cada uno de los componentes de la mezcla.
- Análisis para determinar el tipo de intervención que requiere un pavimento, ya sea una rehabilitación -con la que se mejora lo que ya se tiene- o una reconstrucción, en la que se eliminan las capas existentes.
- Determinación de las condiciones estructurales de las vías.

A partir de aquí y con el presupuesto como principal factor de decisión, se procede a la construcción de las carreteras o su restauración. Cabe resaltar que el factor político, la falta de visión a largo plazo y el problema cultural de falta de conciencia de la importancia de tomar en cuenta a la calidad en todos los campos de acción, también pesa sobre la elección final del tipo de estructura a utilizar e incluso la periodicidad del mantenimiento, clave esencial para evitar el colapso de las vías.

A favor del asfalto

Los expertos reconocen varias cualidades en la mezcla asfáltica que se utiliza para construir carreteras, entre las que destacan las siguientes:

- Una vez colocado, requiere de poco tiempo para reabrir una carretera.
- Se puede construir en etapas, es decir, colocar las capas según se requiera.
- Ofrece mayores oportunidades políticas para trabajarlo, por el resultado inmediato que se logra.
- El costo inicial de la obra es menor, si se compara con materiales como el concreto o los adoquines.
- Es flexible.
- En caminos de poco tránsito, permite la aplicación de capas delgadas (TSB, sellos), siempre y cuando se utilicen las condiciones constructivas ideales.

El lado negro del asfalto

A pesar de su flexibilidad y extendido uso en el país, los pavimentos de asfalto presentan una serie de debilidades:

- Según su origen, la combinación de los químicos que lo componen será mayor o menor, y esto repercute en su calidad y desempeño final.



- Se degrada con mayor rapidez que el cemento hidráulico (problema de oxidación de solventes).
- Requiere intervenciones periódicas con sellos asfálticos.
- Para trabajar con él, se depende en mayor grado del uso de maquinaria pesada.
- Las carreteras requieren mayor iluminación, dado su bajo nivel de reflexión.



El LANAMME cuenta también, dentro de sus equipos especializados, con un baño para viscosidad absoluta.



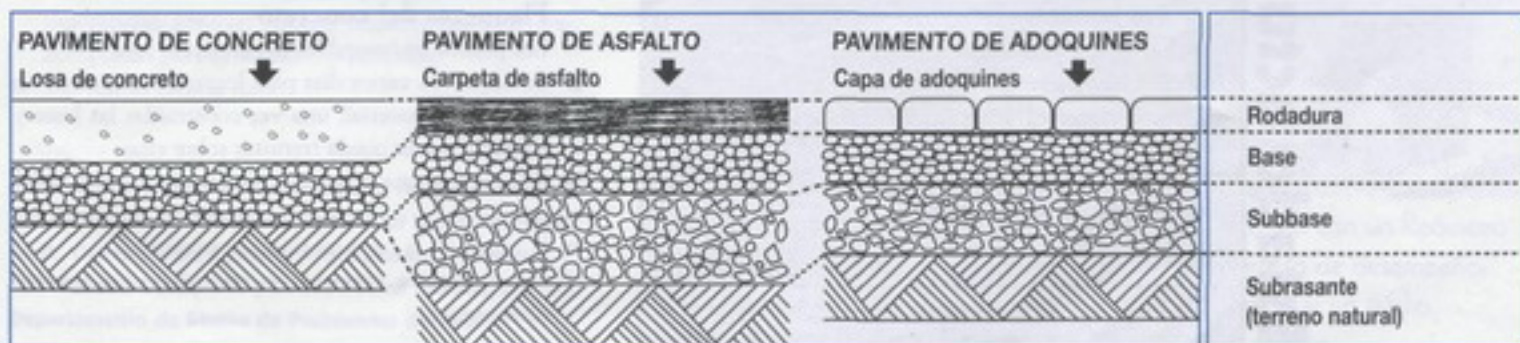
Día a día, Paulo Sanabria, Vivian Bonilla y Ernesto Villegas, analizan el asfalto y los materiales de las mezclas.



La laboratorista química del LANAMME, Vivian Bonilla, realiza pruebas para medir la viscosidad del asfalto y verificar que cumple con las especificaciones.

TIPOS DE PAVIMENTOS

CAPAS



Para encontrar las temperaturas de mezclado, el LANAMME utiliza el viscosímetro para viscosidades cinemáticas, gracias al cual se encuentran las temperaturas de mezclado.

- Si no se controla su diseño y sus especificaciones, los resultados podrían ser un verdadero ejemplo de una mala carretera.
- No es termoestable y puede presentar problemas ante cargas altas.
- La mayoría de las veces no se le da el mantenimiento que requiere, en el momento justo, se desaprovechan sus bondades y el resultado es el deterioro.
- Más que el concreto hidráulico, requiere de un agregado muy limpio.
- Se le achaca contaminación ambiental, pues las plantas de asfalto generan mucho gas, aunque no todo es contaminante.



- La falta de una política consistente a largo plazo, con la que se asegure el mantenimiento a tiempo del pavimento.
- Es susceptible a la temperatura. Por ejemplo, en un clima cálido y tráfico pesado, tiende a la deformación, aunque muchas veces este problema se puede resolver con un aditivo.
- Es un material 100% importado.

Los pro del concreto

Desde que se inició su uso, tal y como lo asevera el Ing. Barquero del Proyecto MOPT/GTZ, se ha creído que es un polvo mágico, perfecto para cualquier obra. Dentro de las múltiples bondades que se le reconocen, se encuentran:

- Un excelente desempeño ante las cargas pesadas y elevado tránsito.
- Si se construye con la técnica adecuada, su duración es alta.
- Requiere de una única inversión inicial y poco mantenimiento de la superficie de ruedo, a lo largo de los años.
- En las condiciones constructivas y de uso correctas, necesita de un mantenimiento mínimo en el largo plazo.
- Es reconocido como un material confiable.
- Posee buena aceptación.
- Refleja mejor la luz.
- Permite la creación de empedrados cementados, que son caminos con piedras y una mezcla de cemento, arena y piedra triturada.
- Es combinable con el asfalto, ya sea que se coloque sobre la carpeta asfáltica o viceversa.
- Admite métodos caseros para utilizarlo, aunque esta no es la mejor técnica para reparar una carretera.
- Menor frecuencia de fallas o fracturas. Cuando estas se presentan, por lo general se deben a la pérdida de material de soporte o juntas mal selladas, por las que puede penetrar el agua.

Flaquezas del concreto

Los puntos desfavorables del concreto son:

- Se necesitan varios días para lograr la resistencia de trabajo del material, una vez construidas las losas y antes de que se pueda transitar sobre ellas.
- Requiere de una inversión inicial más alta que la del asfalto.
- No permite la construcción por etapas.
- Sin el espesor correcto, es imposible que soporte altas cargas.

Estado actual de la red nacional vial pavimentada(*)

1.994 km (46%) está en buen estado
 1.863 km (43%) está en regular estado
 477 km (11%) está en mal estado
Total: 4.334 km pavimentados
 3.026 km de red nacional en lastre
 77 km de red nacional en tierra

◆ **Red cantonal**
 3.500 km con algún tipo de superficie estabilizadora
 22.316 km en lastre
 Aproximadamente 2.639 km en tierra transitable
Total: 28.455 km

◆ **TOTAL DE VIAS:** 35.892 km
 FUENTE: MOPT

(*) Estas cifras no consideran una evaluación de la estructura de las carreteras, sino solo la evaluación visual, con criterio de usuario.

- Para trabajarlo bien, lograr una rugosidad adecuada y cumplir con el Índice de Rugosidad Internacional (IRI), es indispensable contar con un conjunto de maquinaria especial.
- Si no cuenta con buena proporción, es posible que sufra de fisuras o grietas en zonas no esperadas.
- Exige la constante observación del agua subterránea inesperada y de las alcantarillas, para que no sufra fracturas.
- Requiere el uso de combustible importado para calcinar la piedra caliza que requiere, al igual que la necesidad de importar yeso para su fabricación.
- Existe una capacidad limitada de producción en el país.
- Su acabado es más delicado que el de la carpeta asfáltica.

Puntos favorables para los adoquines

Este pavimento flexible presenta varias ventajas:

- Si las capas inferiores son buenas, requiere de poco mantenimiento.
- Cualquier reparación resulta más simple, siempre y cuando se le dé igual compactación al terreno, para que los adoquines no se dañen.
- Sirve como controladores de velocidad.
- Su duración es similar a una superficie de rodamiento hecha en concreto.
- Permite la introducción de la belleza arquitectónica en las calles, debido a sus formas, colores y texturas.
- Fácil de sustituir, en caso de restauraciones.

Puntos en contra para los adoquines

Aunque representan una tercera opción en los pavimentos, los adoquines tienen varios inconvenientes:

- No se recomiendan en carreteras o autopistas de alta velocidad.
- Hay escasez de investigación práctica acerca de su desempeño, características y técnicas constructivas, apropiadas para el medio costarricense.
- Sus juntas causan ruido.

(Toda la información para este artículo fue proporcionada por medio de entrevistas realizadas a los Ing. Alvaro Aguilar D., Olman Vargas Z., Mario Arce J., Eduardo Barquero S., Luis Mariano Ocampo R. y Rodolfo Sandí Morales, Jefe del Departamento de Diseño de Pavimentos del MOPT).



El Compactador Giratorio, tecnología de punta en lo que se refiere a mezcla asfáltica, permite analizar el comportamiento de la mezcla en el proceso constructivo y de producción en planta, al igual que la evaluación de su vida útil.



En el campo del concreto, el LANAMME posee una máquina Universal, para falla a compresión de cilindros de este material. Adalberto Ramírez realiza pruebas para comprobar las cualidades de una muestra.



Son muy pocos los países que, en América Latina, cuentan con un Reómetro dinámico de cortante, gracias al cual se determina el grado de desempeño, a máxima y mínima temperatura, a la que se puede usar un asfalto. Ernesto Villegas es el encargado de su manejo.



La correcta acústica en espacios cerrados debe contemplar una serie de aspectos, dentro de los que destacan el uso de materiales, el acondicionamiento de los lugares y la física del sonido, entre otros. La arquitecta chilena y experta en la materia, Micaelina Campos Asenjo, dictó un seminario especial sobre el tema. Este es un resumen de lo expuesto.

Incluya la acústica correcta en sus obras

¿Cuántas veces ha estado en un lugar y por más que trata de poner atención no puede, porque alguien conversa en voz baja, tose o el ruido proveniente del exterior le impide escuchar? Es probable que muchas veces, y la razón del problema radica en la acústica del sitio.

El sonido es un fenómeno espacial, una onda con dos características físicas:

- Nivel (amplitud o altitud de la onda y se mide en decibeles)
- Frecuencia (cantidad de ondas en un lapso. Se mide en hertz).

En este sentido, para que un lugar cerrado tenga buena acústica, es indispensable la aplicación de las fórmulas ingenieriles, gracias a las cuales se puede acondicionar un espacio y lograr que la acústica cumpla a cabalidad su función.

Existen dos factores básicos por considerar en este campo:

- El aislamiento del espacio de los ruidos no deseados.
- El tratamiento interno del espacio arquitectónico, para que resulte cómodo y en él se dé la absorción y reflexión del ruido.

Ambos factores deben tomarse en cuenta cuando se busca una buena acústica, pues muchas veces se comete el error de considerar solo el aislamiento, y este representa únicamente un tercio de la acústica.

Cuando un sonido llega a un material, sufre tres fenómenos:

- **Absorción:** materiales que absorben el sonido, cuanto más porosos sean y con mayor cantidad de aire, más absorben el sonido.
- **Transmisión:** los materiales no ofrecen resistencia al sonido, como sucede en el caso de la espuma, la tela o el vidrio. Los materiales con más masa son más bloqueadores, mientras que los que tienen menos masa poseen alta transmisión.
- **Reflexión:** rechazo del sonido en un espacio. Los materiales con superficies lisas y densas, son reflectantes, como el vidrio, el concreto, la cerámica, el gypsim, entre otros.

Cabe resaltar que no todos los materiales reflectores son buenos bloqueadores y un claro ejemplo de ello es el vidrio. Es por esto que se puede afirmar que los mejores materiales acústicos son los que bloquean y absorben el sonido; y que uno de los sistemas que da óptimos resultados es el que se denomina *sándwich*, en el que hay una superficie lisa, una cámara de aire en el centro y dentro de ella un material absorbente como la fibra de vidrio, y otra superficie lisa.

Lo técnico

En el campo de la acústica, hay aspectos técnicos que pueden llegar a determinar su buena o mala calidad:

- **Ley del inverso de la distancia:** cada vez que la

distancia entre el hablante y el oyente aumenta, el nivel del sonido baja 6 decibeles.

- **Ruido de fondo:** proviene de fuentes externas, que no son la voz del hablante. Sus altos niveles pueden enmascarar los sonidos del habla y, por lo tanto, reducir la inteligibilidad. Este es un aspecto que hay que controlar.
- **Relación Señal Ruido (SNR):** es la diferencia, en decibeles, escuchados por el oyente, entre la señal y el ruido de fondo.
- **Tiempos de reverberación (eco):** tiempo que tarda un sonido en desaparecer. Aquí es determinante el tamaño del recinto en el que se encuentren las personas, su forma y superficie.

Con estos aspectos técnicos presentes y el conocimiento de los índices acústicos para los distintos materiales que se utilizan en la construcción y embellecimiento de un lugar, es posible crear un espacio con excelente acústica.

Dentro de los índices más conocidos se encuentran:

- **NRC:** coeficiente de reducción de sonido, es decir, absorción que poseen los materiales. Esto determina cuándo un elemento es absorbente y cuándo no lo es. Es un promedio.
- **SRA:** absorción en el rango de frecuencias de la voz.
- **STC:** clase de transmisión de ruido. En él se mide la barrera que presenta una pared o una puerta ante el sonido.
- **CAC:** clase de atenuación de cielos, que es el STC para cielorrasos.

¡Cuidado con las fisuras!

Uno de los errores más comunes que se cometen a la hora de tomar en consideración la acústica, es trabajar solo con los niveles del sonido. "Los materiales reaccionan más a las diferencias de frecuencia, que a los niveles. Una forma sencilla de comprender este fenómeno es pensar en un hoyo en un vaso con agua: no importa qué tan pequeña sea la fisura, el agua siempre saldrá por ese agujero. Igual sucede con el sonido, hay que tener mucho cuidado con el uso de los materiales y cómo se instalan, pues por la mínima abertura se escapará y entrará el ruido", explicó la Arq. Micaelina Campos Asejo, experta en acústica que trabaja con la empresa de renombre internacional Armstrong.

Esto explica el por qué es indispensable aislar cualquier posible fisura en los espacios cerrados: para que la voz llegue bien a los oyentes, aunque no se utilice



Arq. Micaelina Campos Asejo, experta en acústica

un micrófono, ni la voz pase entre cubículos o espacios cerrados que se encuentran uno al lado del otro.

Es precisamente ahí donde radica la importancia del diseño acústico. En un ambiente no tratado, el oyente deja de comprender hasta un 11% del todo, se da un aumento del estrés, se reduce la satisfacción de las personas y se disminuye su productividad. Un tratamiento acústico comprende más que un cambio de cielorrasos.

Son las necesidades acústicas y relacionadas, la elección de la estrategia y de los materiales, los que determinan el éxito en la acústica en un espacio cerrado.

(El seminario de acústica fue organizado por la empresa Alumimundo, en colaboración con Armstrong)

Ideales

Cada espacio, para que presente condiciones acústicas ideales, requiere de ciertos materiales. Por ejemplo:

- **Estudio de radio:** paredes forradas de espumas onduladas, para que haya absorción de sonido.
- **Teatros y anfiteatros:** paredes de madera.
- **Aulas:** cielos suspendidos, individuales.

Existen normas internacionales para cada espacio arquitectónico. De acuerdo con la percepción de la Arq. Campos, es Europa el continente que posee la mejor normativa en lo que a acústica se refiere.

Para que un lugar cerrado tenga buena acústica, es indispensable la aplicación de las fórmulas ingenieriles, gracias a las cuales se puede acondicionar un espacio y lograr que la acústica cumpla a cabalidad con su función.

El número de líneas instaladas en Costa Rica, en la actualidad, llega casi al millón, y la población servida pasó del 25% al 52% de las familias. Sin embargo, la razón del crecimiento ha disminuido entre 1988 y el 2001, período en que la tasa de aumento global fue del 237%, o sea, un 20% anual promedio.



Tecnología en telecomunicaciones bajo la lupa

Colaboración el Ing. Róger Echeverría, M.Sc.A
Miembro del CIEMI, desde 1968

En este artículo se trata de exponer la tesis de que el crecimiento del sector de telecomunicaciones en Costa Rica, precisamente por ser un monopolio del Estado, se debe orientar hacia la satisfacción de las necesidades de desarrollo del país, antes de las del prestatario del servicio o de un estrato de clientes en particular. Se requiere una política proactiva de desarrollo, antes de una reactiva que continúe, a ciegas, con las tendencias del mercado o las de la moda tecnológica del momento.

Todo país escoge, o debe elegir, su modelo de desarrollo. En nuestro caso, la larga trayectoria democrática ha permitido concentrar esfuerzos en los aspectos humanos del desarrollo.

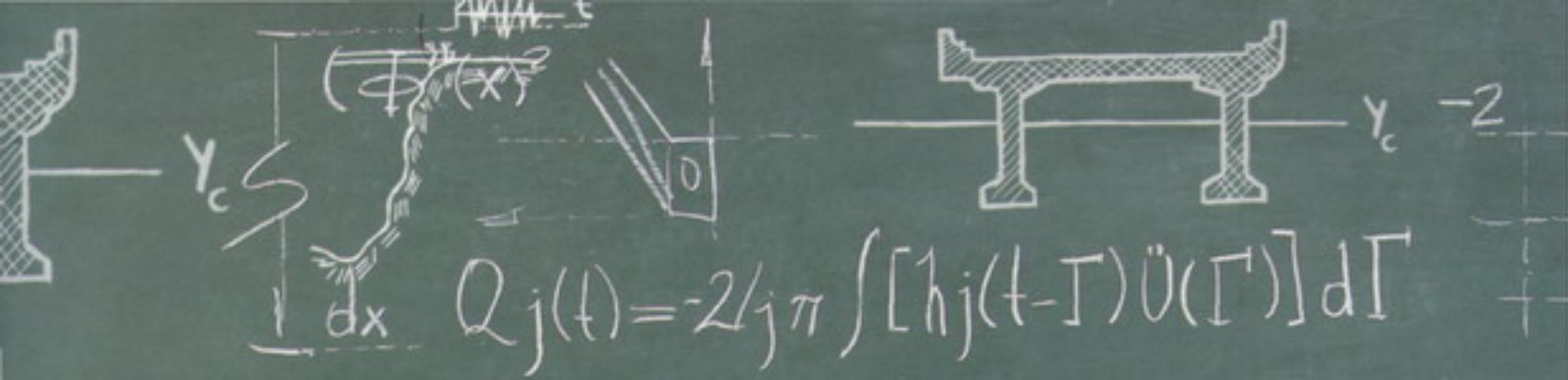
Es así cómo los índices de desarrollo de Costa Rica en el campo de la salud, educación, energía y telecomunicaciones, son solo ligeramente superados, en algunos casos, por naciones del cono sur (Argentina, Chile y Uruguay).

Pero no todos los índices de desarrollo del país muestran ventaja, tal es el caso de los de infraestructura vial, vivienda popular, seguridad ciudadana y ahorro, que no son precisamente los mejores.

En cualquier caso, los índices de desarrollo de los que el país se podría enorgullecer, por ser los mejores del continente, palidecen a la par de los de los países desarrollados, por lo que si, en verdad se quieren mejorar o mantener, es necesario invertir cada vez más en ello.

Y es aquí donde estriba el problema, en los recursos de inversión. Dentro del modelo de desarrollo centralista de Costa Rica, el gobierno, a nombre del Estado, es el rector pero también el principal ejecutor de la inversión pública.

Cierto es que la figura del estado inversionista ha disminuido un poco, desde los tiempos en los que el gobierno era empresario de fertilizantes, de cemento y hasta de barriles. Pero también es cierto que el Estado sigue siendo, entre otros, empresario del alcohol, de energía, de telecomunicaciones y de Internet.



$$Q_j(t) = -2/j\pi \int [h_j(t-\Gamma) \ddot{U}(\Gamma)] d\Gamma$$

$$Q_j(t) = -2/j\pi \int \{h_j(t-\Gamma) [\ddot{U}(\Gamma) - \cos j\pi \ddot{U}_2(\Gamma)]\} d\Gamma$$

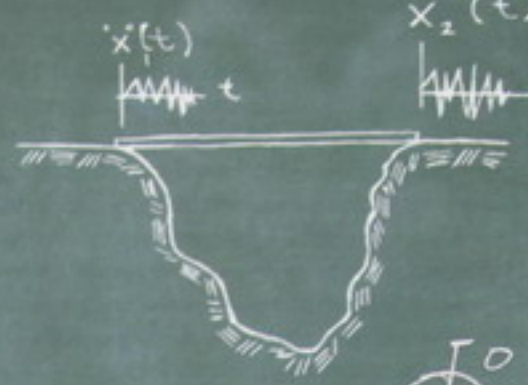
$$q_i(t) = k_1 \int \exp^{-2n(w_1(t-\Gamma))} \text{per}_n(t-\Gamma) \ddot{U}_0(\Gamma) d\Gamma$$

$$\int \exp^{-2j(w_1(t-\Gamma))} \text{per}_j(t-\Gamma) \ddot{U}_0(\Gamma) d\Gamma$$

$$W^2 = \int EI(x) (\Phi''(x))^2 dx$$

$$\int M(x) (\Phi'(x))^2 dx$$

$$\Phi'(x) = \sigma(x) / \sigma_{max}$$



LO MÁS FÁCIL FUE ESCOGER EL TUBO.

Por resistencia estructural, eficiencia hidráulica, peso, variedad de diámetros (de 150mm a 3.000 mm), instalación rápida y económica, con el sistema de tubos y accesorios RIB LOC no hay que pensarlo mucho.

Durman Esquivel
LÍDER DEL PVC



El pretender solventar las necesidades de telecomunicaciones del país, con el privilegio del desarrollo de líneas celulares antes que líneas fijas, es hacerle un flaco servicio a Costa Rica.

Viene de la página 16

En el proceso de desarrollo de casi todas las naciones, se dan etapas iniciales en las que el Estado debe ser el inversionista inicial en empresas de alto riesgo o que requieren de gran inversión. Pero, poco a poco el Estado asume su papel más de regulador que de empresario y promueve la inversión privada en esos campos. Los ejemplos abundan y entre ellos destacan los ferrocarriles, las comunicaciones, la aviación, la conquista espacial y la investigación genética.

La razón por la que el Estado ha pasado de ser empresario a solo regulador, suele ser la necesidad de administrar en forma adecuada los recursos públicos, que no son infinitos -ni siquiera en las naciones más ricas-, para atender los servicios públicos no contributivos.

Por lo tanto, el gobierno se encuentra en la disyuntiva de aumentar la recaudación impositiva con la elevación de los impuestos o la de ceder a la empresa privada, por medio de concesión o venta, la prestación de algunos de estos servicios. Muchas veces, ante costos de oportunidad muy semejantes, escoge la opción trivial de no hacer nada y dejar que el servicio se deteriore. En otros casos, la opción existe pero la inercia propia del status quo impide que se visualicen con claridad las consecuencias de la decisión o su ausencia.

De cualquier manera, serán quienes toman decisiones, con poder de realizar la elección, los que tendrán que aceptar la responsabilidad de las consecuencias de su determinación.

Crecimiento de las telecomunicaciones

En este caso específico, su carácter estatal se originó, sobre todo, en los países europeos, donde el servicio telefónico nació como una extensión del telegráfico que, a la vez, nació como una extensión del servicio de correos estatal.

En el caso de Costa Rica, quizá por su aparente alta complejidad técnica para inicios del siglo XX, el servicio telefónico se inició en una empresa privada, que prestaba también el transporte de tranvía y el suministro de energía eléctrica para la capital.

Este servicio, prestado con centrales manuales, totalizó 10.500 líneas, el 87% de las cuales eran suplidas por la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL), en aquel entonces empresa privada.

Por medio de la Ley 3262, del 28 de octubre de 1963, se encargó al Instituto Costarricense de Electricidad (ICE, creado por decreto con la Ley 449 del 8 de abril de 1949), la prestación de los servicios de telecomunicaciones, con una concesión por tiempo indefinido y se autorizó la compra de los respectivos equipos de CNFL.

En enero de 1966 entró en servicio la primera central telefónica del país (Escazú, 10 mil líneas). En esta primera etapa se instalaron 34.200 líneas con centrales de tecnología cross bar, en su mayoría marca Ericsson. Este inicio tardío de la automatización de las centrales telefónicas tuvo la ventaja de permitir al país saltarse la etapa de centrales automáticas tipo rotary, con la inversión en equipos cross bar, que en ese momento eran la tecnología de punta y algunos de los cuales hoy, 35 años después, todavía están en servicio.

En este momento, el servicio telefónico automático creció de manera acelerada en el país, con el alcance, durante el primer cuarto de siglo después de iniciado el servicio (1988), de 297 mil líneas, lo que significa un crecimiento global del 828% y un crecimiento anual promedio del 33%.

Hoy, el número de líneas instaladas llega casi al millón y la población servida pasó del 25% al 52% de las familias. Sin embargo, la razón del crecimiento ha disminuido y entre 1988 y el 2001, la tasa de aumento global fue del 237%, o sea, un 20% anual promedio.

Es claro que a medida que un sistema o una tecnología madura, la tasa de crecimiento disminuye, pero cabe preguntarse si esto se debe a una disminución de la demanda o de la oferta. En los últimos años, el crecimiento ha bajado más aún, pues solo se instalan 7 mil líneas por mes, lo que representa alrededor de un 8% anual.

En 1981 se inició el proceso de digitalización del sistema, con la adquisición de una central tandem. Fue en 1985 cuando se instaló la primera central digital de abonado en San Pedro, tecnología que es muy superior al anterior tipo electromecánico (analógico), ya que las centrales ofrecen una serie de servicios de abonado adicionales y su capacidad no está limitada a 10 mil líneas, como las anteriores. En la actualidad, el sistema

Cuadro 1

Pais	Relación celulares/ líneas fijas
Costa Rica, corto plazo	1 celular por cada 1,26 líneas fijas
Canadá	1 celular por cada 1,37 líneas fijas
Uruguay	1 celular por cada 1,66 líneas fijas
Costa Rica, actual	1 celular por cada 1,95 líneas fijas
Estados Unidos	1 celular por cada 2,11 líneas fijas
Chile	1 celular por cada 2,77 líneas fijas
Argentina	1 celular por cada 2,85 líneas fijas

Fuente: Estadísticas UIT 1999. Censo 2000 para Costa Rica

telefónico nacional está casi en su totalidad digitalizado, pues del casi millón de líneas instaladas, solo un 11% es analógico.

Demanda insatisfecha

La instalación de servicios telefónicos básicos y avanzados continúa a razón de unos 6 mil a 7 mil por mes, pero esto no ha sido suficiente para cubrir la demanda insatisfecha, que se estima en 150 mil líneas.

En 1998 se realizó la última compra importante de líneas fijas para centrales (79 mil unidades). Un año más tarde se instalaron cerca de 40 mil soluciones de líneas fijas, pero basadas en tecnología inalámbrica -Wireless Local Loop de Alcatel o Airloop de Lucent- o basadas en multiplicación de pares por sistemas de electrónica en la red, marca ECI-Telecom o Tadiran.

En la actualidad, el ICE se encuentra en un proceso licitatorio para la adquisición de 250 mil líneas adicionales, que no serán suficientes para atender la demanda actual, que se estima crece a razón de casi un 10% anual.

Sin embargo, estas adquisiciones de líneas no bastan para garantizar que se atiende la demanda. Las líneas instaladas en las centrales -que deben ser adquiridas al proveedor de las centrales de aquellos distritos telefónicos en los que se sabe que hay o se estima que habrá demanda- se deben complementar con la red telefónica, que conecta la ubicación solicitada por el cliente con la respectiva central.

Esta red o planta externa, es mucho más laboriosa y artesanal de construir, en contraposición con la adición de tarjetas de líneas en las centrales (planta interna) y se tiene que financiar en forma diferente. Ya que este no es un bien mueble, la planta externa debe ser costada por fondos propios del ICE, en lugar del usual arrendamiento operativo con opción de compra (leasing) que se usa por restricciones de la Autoridad Presupuestaria, para las adquisiciones de planta interna. Como es lógico, las obras sufragadas de esta manera son más difíciles de llevar a la práctica que las que cuentan con financiamiento de crédito externo a la institución.

Otro factor que atrasa la instalación de la planta externa, es la insistencia de los profesionales en ingeniería del ICE, en limitar el esquema de nuevas redes a sus diseños, en lugar de confiar en la capacidad técnica y la responsabilidad profesional de otros ingenieros miembros del Colegio de Ingenieros Eléctricos, Mecánicos e Industriales (CIEMI), para que realicen esta tarea.

Servicios celulares

Los servicios celulares iniciaron en el país en 1989, cuando la empresa Millicom empezó a mercadear estos servicios, con concesión del ICE y el uso de tecnología AMPS.

Luego, en 1994, un voto de la Sala IV declaró inconstitucional esa concesión y forzó al ICE a asumir el servicio. Para ello contó con tres centrales marca Plexsys, que por diversas razones no fueron adecuadas, por lo que se vio obligado a usar una pequeña central tecnología TDMA de 4 mil líneas, donada por la empresa Ericsson.

Esta central se instaló con el uso de la banda A (825-835/870-880 Mhz), con tecnología TDMA analógica. Luego el ICE licitó nuevas líneas celulares y adquirió una central marca Lucent, de 18 mil líneas, tecnología TDMA, que se instaló con el uso de la banda B (835-845/880-890 Mhz).

Las centrales Plexsys se trasladaron a Ciudad Quesada, Puntarenas, Guápiles y San Isidro del General y se instalaron con el uso de la banda B, para el servicio de celulares fijos. Estos aparatos funcionan como teléfonos públicos administrados en sitios apartados de la red pública, y cursan un tráfico mucho mayor que el de los celulares normales: un promedio de 125 miliErlangs para los fijos, frente a un tráfico de 25 miliErlangs para los móviles.

Esto origina una situación de asimetría, en la que los abonados conectados a la central Lucent (series 382, 383, 390-398) no tienen acceso celular directo en la zona rural, por lo que sus aparatos celulares deben pasar

Los servicios celulares constituyen una excelente herramienta auxiliar para los negocios y un casi indispensable sistema de localización de personas, pero no se puede pensar en reemplazar a los servicios de telefonía fija.





En 1985, se instaló la primera central digital de abonado en San Pedro, tecnología que es muy superior al anterior tipo electromecánico (analógico), ya que ofrece una serie de servicios de abonado adicionales y su capacidad no está limitada a 10 mil líneas, como las anteriores.

En la actualidad, el sistema telefónico nacional está casi en su totalidad digitalizado, pues solo un 11%, de aproximadamente un millón de líneas instaladas, es analógico.

a una modalidad itinerante (roaming) en busca de servicio en la banda A, en la que su prioridad de acceso será menor que la de los abonados originales de la central Ericsson (series 371-374, 380, 381, 384-389).

Esta situación anormal tiene su origen en la calidad monopólica de los servicios celulares en Costa Rica, pues en otros países lo normal es que un proveedor de servicios celulares ocupe la banda A y otro la banda B, y no que los abonados lo sean de ambas, según la localidad.

La instalación original se expandió entre 1996 y 1998, por adquisición directa de 71 mil líneas a Ericsson y de 50 mil a Lucent, hasta alcanzar las 143 mil líneas celulares, de las cuales solo 30 mil se mantuvieron como líneas analógicas. Luego, a mediados de 1998, se adquirieron otras 80 mil líneas digitales, divididas en forma equitativa entre los dos proveedores, para llegar a 220 mil líneas y, a la vez, se tomó la decisión de no asignar más líneas analógicas.

El crecimiento de la demanda celular en el país fue de alrededor de un 2% anual, hasta que, en enero de 2000, la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) rebajó el costo del depósito de garantía de las líneas celulares de ₡60 mil a ₡25 mil. Esta disminución a casi la tercera parte, al abaratar el costo inicial para el cliente y la rebaja de la tarifa establecida (\$0,09/minuto), dada la elasticidad de la demanda de servicios, ocasionó un incremento de mil solicitudes por mes, a seis mil. Fue de esta manera cómo se creó, de la noche a la mañana, una presa de solicitudes de celulares por satisfacer.

Como medida urgente, el ICE -además de adquirir más líneas- procedió a convertir, en forma obligatoria, a los abonados con líneas analógicas a líneas digitales, lo que hizo que los clientes cambiaran su aparato celular y permitió al ICE obtener dos líneas digitales adicionales por cada línea analógica que se cambiaba a digital.

De manera simultánea a la digitalización, se realizó

una expansión de las centrales que, en conjunto, permitió añadir 114 mil líneas a la central Ericsson y 103 mil a la central Lucent, lo que dotó al sistema celular de 217 mil líneas TDMA adicionales, para llegar a un total de 437 mil servicios celulares.

Por venir, GSM

Hoy, el ICE se encuentra en un proceso licitatorio para adquirir 400 mil líneas celulares adicionales, pero de una tecnología diferente: Global System Mobile (GSM).

Este sistema ya era conocido por el ICE, que contaba con una pequeña central de dos mil líneas de esta tecnología, que le había donado la empresa Alcatel, hace tres años.

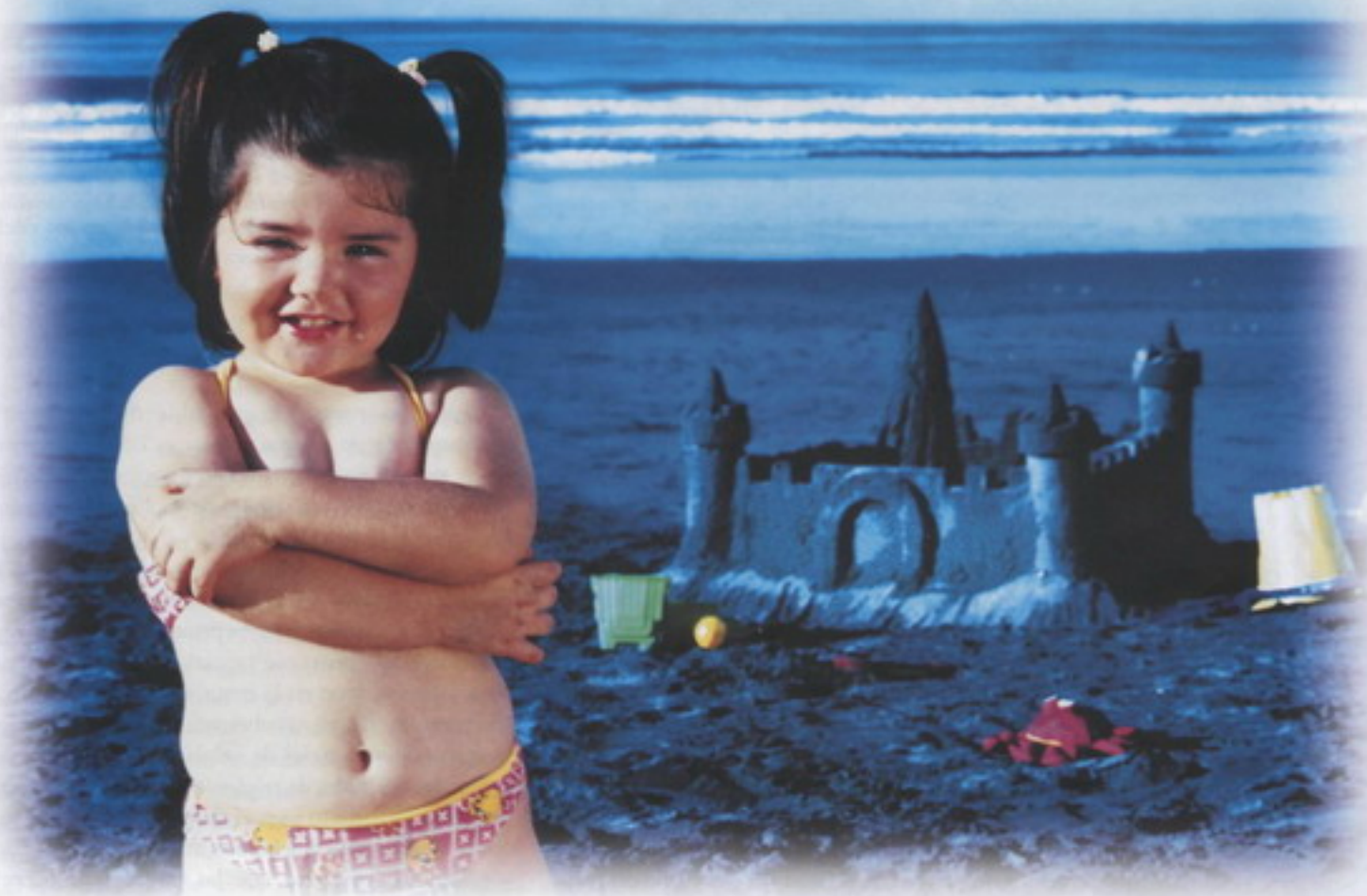
Esta tecnología se origina en Europa y todos los países de la Unión Europea la adoptaron como estándar. Sin embargo, su difusión no ha sido muy grande en Estados Unidos.

Opera en la banda conocida como de 1800 (1710-1725/1805-1820 Mhz) y se denomina de segunda generación, pero con ciertas ventajas sobre la TDMA, en especial para el ICE, en cuanto a la activación y administración del servicio, pues funciona sobre la base de minitarjetas chip, prepagadas.

La tecnología celular GSM es incompatible con la TDMA, de manera que los clientes recientes deberán adquirir nuevos aparatos celulares, pero se podrán comunicar con los actuales y con los de telefonía fija, por medio de enlaces con el sistema telefónico nacional. La infraestructura del sistema celular actual -torres, radiobases y centrales- se debe duplicar para lograr igual cobertura en el territorio nacional.

Perspectivas de crecimiento

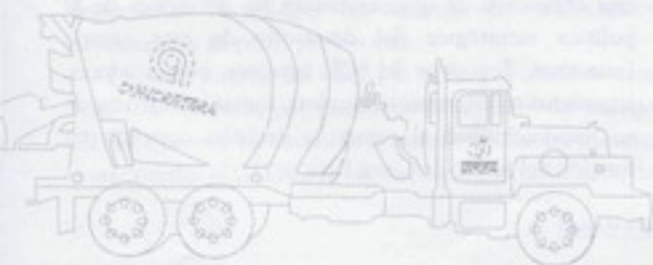
La penetración de la telefonía básica en Costa Rica,



Los niños apasionados por crear, hoy aportan su visión del primer mundo a la industria de la construcción, haciendo **sus sueños realidad**



Quebrador Cerro Minas • Cementos Incsa • Concretos • Productos de Concreto
Tel.: (506) 226-3333 / Fax: (506) 227-5282
<http://www.incsa.com> / e-mail: corporacion@incsa.com



El crecimiento de la demanda celular en el país fue de alrededor de un 2% anual, hasta que, en enero de 2000, la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) rebajó el costo del depósito de garantía de las líneas celulares de €60 mil a €25 mil.

Viene de la página 20

ajustada para el último censo, es de un 21,07%, es decir, 21 líneas por cada 100 habitantes. Esta densidad, aunque pequeña si se compara con la de los países desarrollados del continente (Estados Unidos con un 65,10% y Canadá con un 63,5%), es una de las más altas de América Latina, similar a la de Uruguay (27,07%), Chile (20,7%) y Argentina (20,11%), a pesar de que los datos de estos países corresponden a las estadísticas de 1999 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

En relación con los servicios celulares, Costa Rica, incluyendo las líneas obtenidas en el proceso de digitalización total de la red, posee una densidad del 10,77%. De nuevo, esta penetración, aunque distante de las de Estados Unidos (30,78%) y Canadá (22,96%), posee un lugar respetable en América Latina, a la par de Chile (15,05%), Argentina (12,12%) y Uruguay (9,54%).

Sin embargo, si se incluyen los procesos licitatorios en curso, se halla que la densidad de la telefonía fija subiría alrededor de una cuarta parte, hasta el 27,63%. En cuanto a los celulares, sin contar una pretendida compra directa de 160 mil líneas que hace poco se desechó, la densidad prácticamente se duplicaría a un 21,79%.

Esto significa que las líneas de telefonía fija se incrementarían a 1.053.000, y las de celulares a 837 mil. Se pasaría de una relación de servicios fijos a servicios celulares de 1,95 : 1, a una relación de 1,26 : 1. Esto no parece ser coherente con el estado de desarrollo del país, cuando se nota que se superan las respectivas relaciones de fijos a celulares de Estados Unidos, donde es de 2,11 : 1, y de Canadá, donde es de 2,77 : 1.

Si bien es cierto que la activación de abonados celulares, en especial en tecnología GSM, es mucho más rápida que la conexión de abonados de telefonía fija, sobre todo por atrasos inherentes a la instalación de la planta externa. No obstante, el pretender solventar las necesidades de telecomunicaciones del país, con el privilegio del desarrollo de líneas celulares antes que líneas fijas, es hacerle un flaco servicio a Costa Rica.

Muchos países han elegido esta ruta, pero por lo general son muy subdesarrollados, como los del Sahel Africano o los más pobres del sureste asiático, en los que el gran atraso de las telecomunicaciones los ha obligado a tomar medidas extremas para tratar de disminuir su brecha de comunicación lo más pronto posible. Son naciones en las que la densidad telefónica típica es menor al 5% en líneas fijas y al 1% en servicios celulares.

Los servicios celulares constituyen una excelente herramienta auxiliar para los negocios y un casi indispensable sistema de localización de personas, pero

no se puede pensar en reemplazar a los servicios de telefonía fija: es imposible suplir las necesidades de telecomunicaciones de un negocio por medio de celulares, acoplar una central o transmitir un volumen importante de faxes.

La telefonía celular tampoco provee cobertura en todo el país, sino que está concentrada en los núcleos urbanos e incluso el acceso a Internet desde un aparato celular -que tanto se ha usado como elemento promocional-, está limitado a ciertos sitios especiales, cuando no restringido a una simple utilización del correo electrónico.

Por otra parte, es indudable que el costo de operación de un sistema celular es comparativamente bajo, pero el costo de inversión por línea es de tres a cuatro veces más caro que el de las líneas de la central de un sistema de telefonía fija.

Así, aunque el ICE sea una de las instituciones públicas de mayor presupuesto en el país, sus recursos no son infinitos, por lo que debe priorizar sus inversiones en función del beneficio social de la colectividad costarricense, y no en la rentabilidad. Es por esto que no parece ni lógico ni coherente el tratar de solucionar la presa de solicitudes de celulares cuando existe otra presa de solicitudes de telefonía fija, igualmente grande y de mayor impacto para el desarrollo básico del país y cuya solución está mucho más atrasada.

También es cierto que las tarifas telefónicas del servicio celular del país, aunque son las más artificialmente bajas de América Latina, pronto producirán más ingresos que las de la telefonía fija, pues por minuto son tres veces mayores que las de la fija.

Pero si en Costa Rica las telecomunicaciones son un monopolio estatal, supuestamente para evitar que servicios estratégicos salgan de las manos del Estado, lo deben ser también para que el servicio se preste en beneficio de todos los costarricenses y no solo de la institución que presta el servicio.

Por lo tanto, pareciera necesario que Costa Rica replantee sus prioridades en materia de desarrollo de las telecomunicaciones. A partir de la realidad actual de que, en el país, las telecomunicaciones son un monopolio del Estado y sin tomar en cuenta consideraciones relacionadas con la apertura de servicios, es claro que es una obligación de quienes toman las decisiones de la política estratégica del desarrollo de este campo (ministros, directivos del ICE, gerentes, planificadores, ingenieros o dirigentes sindicales), tomar conciencia de su responsabilidad al tomar la decisión correcta, en función del futuro de Costa Rica.

Soluciones para sus proyectos CITEC: dos décadas de determinada participación

Colaboración del Ing. Guillermo Rodríguez Zúñiga, MBA
Presidente del Colegio de Ingenieros Tecnólogos (CITEC)



En 1979, la Asamblea Legislativa modificó, por primera vez, la ley de creación del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR).

Este hecho permite a los graduados de esta institución que se incorporen como miembros activos del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA), pero con restricciones en su ejercicio profesional.

La reforma se da en un ambiente de lucha y conflicto que, a la postre, quienes se opusieron jamás se imaginaron que su mayor logro se convertiría en su sinrazón. Si bien los graduados del ITCR se pudieron haber incorporado a los colegios existentes en aquel entonces, no fue así, y todo apuntaba a que la creación de un colegio para los tecnólogos, su separación y aislamiento, mantendría el rechazo de los nuevos profesionales y su competencia se minimizaba.

Esta reforma de 1979 obligó al CFIA a crear el CITEC, de acuerdo con lo que estipula la Ley Orgánica y el Reglamento Interior General.

El 30 de julio de 1981 se realizó la Asamblea de Representantes del CFIA, en la que se eligió la primera Junta Directiva del CITEC. Así se inicia una nueva época que convierte a este colegio en el gremio de los profesionales que más se adaptan a las necesidades de la creciente economía del país desde los años 80 y que, en adelante, forman parte del cambio y desarrollo tecnológico hacia el siglo XXI.

A lo largo de estos 20 años, el CITEC ha mantenido su lucha y defensa de los intereses de sus miembros, contrarrestando todo aquello que, todavía, hoy no reconoce la calidad de los Ingenieros Tecnólogos.

A principios de 1995 se da la segunda modificación de la ley de creación del ITCR, que consistió, sobre todo, en la eliminación del Artículo 8, que mantenía la restricción o limitación específica a todos los Ingenieros Tecnólogos, de no firmar sus diseños o planos. Esta injusta e inconstitucional limitación se elimina y deja el ejercicio profesional de los Ingenieros Tecnólogos de acuerdo con su currículum académico y su perfil profesional.

Hacia lo interno del CFIA, la lucha y el conflicto también han sido el principal punto de la agenda de trabajo del CITEC, pero se ha obtenido la razón en todas las instancias y, a mi criterio, el CITEC ya casi termina esta tarea para, de una

Descanse en un lugar especial...
construya **CABAÑAS ESTILO NORDICO**



ARMONIA

Los troncos se extraen de plantaciones forestales y se aprovecha la labor de los reforestadores.



RESISTENCIA

El sistema de preservado, único en Costa Rica, usa autoclave aplicando vacío-presión y deja la madera inmune al comején y la pudrición.

ECONOMIA

Por: su sistema de fundaciones telescópicas que evita movimientos de tierra y por techar al inicio de la obra podemos construir en toda época del año.

SERVICIO

Ofrecemos: asesoría en ingeniería estructural, hechura de planos y elaboración de presupuestos.



XILO
Log Homes

Para mayor información: Tel: 279-7985
www.xilo.net / xiloquim@racsa.co.cr
Cartago, Alto de Ochomogo

Viene de la página 23

vez por todas, enfocarse hacia otros horizontes.

El tener que luchar contra la injusticia y discriminación a lo largo de sus 20 años de creación, ha hecho que el CITEC se comporte como un líder dentro del CFIA, con participación y determinación y un aporte que va más allá de un simple voto: con representantes analíticos que aportan trabajo e ideas.

En la celebración de estas dos décadas, se sigue cumpliendo con el fin de INGENIERIA, TECNOLOGIA Y DESARROLLO para Costa Rica. Además, hay un liderazgo con trabajo y conocimiento, desempeño profesional, participación en todos los foros del CFIA y a nivel internacional. Asimismo, y sobre todo, se aporta el esfuerzo que sea necesario en la acreditación de los programas educativos del ITCR, como una muestra más de que nunca hemos sido menos, sino diferentes y nos adelantamos a la globalización, apertura de mercados y enfrentamos con éxito el nuevo milenio.

Hacemos extensivo un agradecimiento hacia todos los que, de una u otra forma, luchan por el CITEC, a todos los que han dado su apoyo desde afuera, a todos los miembros del CFIA que han creído en nosotros, al ITCR por habernos dado el conocimiento y a todos aquellos funcionarios que creyeron en su propio trabajo.

¡Felicidades INGENIEROS TECNOLOGOS!

◆ Servicios integrales con el Banco Nacional

En agosto, el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA), firmó un convenio marco con el Banco Nacional, gracias al cual

se obtiene un paquete integral de servicios, muy beneficioso, que pronto estará a disposición de los colegiados.

Este es el inicio de una relación en la que el Colegio, el Banco y los agremiados ganan, pues se contemplan aspectos como los siguientes:

- Instalación de una cajero automático en el edificio del CFIA
- Tarjeta chip FUTURA 3000, que en un futuro cercano sustituirá el carné de colegiados y servirá para utilizarlo incluso en cajeros automáticos, las elecciones del CFIA, accesos de seguridad y más.
- Líneas de crédito especiales para agremiados (personal, para proyectos y para el desarrollo de pequeñas y medianas empresas), con trámites rápidos y directos.
- Tarjeta de crédito del CFIA, en una marca compartida con VISA, y gracias a la cual el colegio obtiene cierto porcentaje de ganancias.
- Apoyo de profesionales de la entidad bancaria, en materia de inversiones de bolsa, servicios de operadores de pensiones y fondos de inversión, entre otros.
- Financiamiento para futuros proyectos del CFIA.
- Promociones conjuntas en distintos medios informativos.
- Enlaces entre las páginas web del CFIA y la del Banco Nacional.

Si desea tener más detalles, comuníquese con las oficinas del CFIA.

◆ Novedades en la web

Toda la información sobre seminarios y cursos que se imparten en el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA), la encuentra ahora en la página electrónica de la institución.



Con una actualización constante, también encuentra, por primera vez en esta web, software gratuito para computadoras Macintosh, PC y Unix; al igual que navegadores, programas para chateo y audio, antivirus y mucho más.

Otra de las novedades es la presentación de los objetivos, servicios y colecciones disponibles en la Biblioteca del CFIA, y soporte técnico en línea, por medio de distintos manuales disponibles.

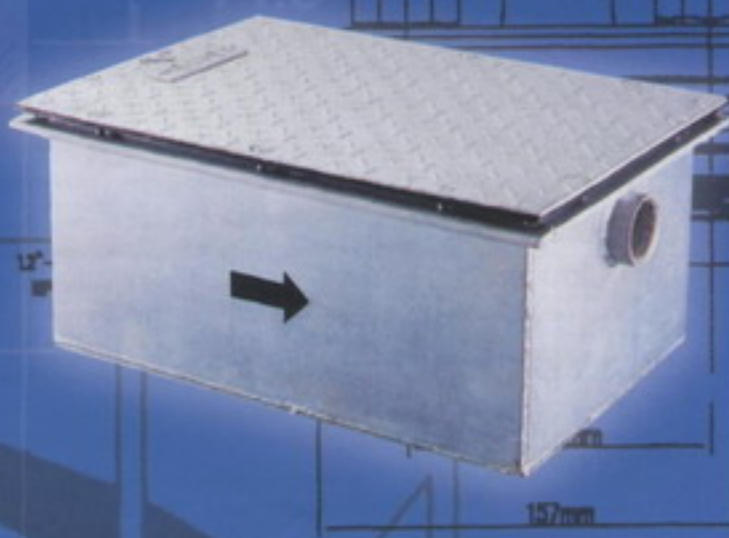
Los enlaces con los colegios profesionales son sencillos y directos, con retroalimentación constante, por lo que la flexibilidad y dinamicidad están presentes en la dirección: www.cfia.co.cr



El Gerente General del Banco Nacional, la Presidenta de la Junta Directiva del CFIA, Arq. Norma Patricia Mora y el Director del CFIA, Ing. Eladio Prado, firmaron el convenio.



Soluciones completas para sus proyectos.



Grifería para:

- Lavatorios • Bidet
- Fregadero • Duchas
- Tinas • Jacuzzis

- Accesorios para baño
- Productos de sensor
- Drenajes para piso
- Trampas de grasa
- Productos institucionales
- Fluxómetros y barras de seguridad



HELVEX

M.R.

garantía de calidad

PBX y Fax: (506) 224-7108 E-mail: costarica@helvex.net Web site: www.helvex.com.mx

Los miembros del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA), están obligados a pertenecer a la institución para ejercer sus profesiones. Sin embargo, ¿qué hace cada uno por el colegio? Y, ¿qué hace el colegio por cada uno?

Vigilancia y prevención en el ejercicio profesional

Cada uno de los miembros que conforman el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA), posee deberes y derechos dados por ley.

Es la solidaridad y servicio con que se entienda la profesión, lo que la engrandece. En este sentido, el Colegio es el medio por el cual se puede desarrollar todo lo que se interrumpió cuando se dejó la universidad. Las enseñanzas de la vida laboral se deben compartir para fortalecer, entre otras cosas, el quehacer profesional.

¿Qué hace el colegio por los profesionales? La respuesta a esta interrogante se encuentra con solo hacer un recorrido por el organigrama del CFIA, donde se visualizan las distintas actividades que desarrolla.

Un caso concreto y muy claro se halla en la Subdirección de Fiscalía del colegio, compuesta por tres departamentos:

- Investigaciones e inspecciones.
- Registro de responsabilidad profesional.
- Centro de resolución de conflictos.

"Es, sin duda, un gran esfuerzo, recorrer el país para detectar anomalías o asesorar a los profesionales en el cumplimiento de lo que dictan las leyes y reglamentos, con tan solo cuatro inspectores. Este es un trabajo de vigilancia y prevención, que se amplió con la creación de una asesoría en investigación, donde están representadas todas las profesiones que comprende el CFIA", indicó la Arq. Eugenia Morales, jefa del departamento de Investigaciones e inspecciones.

Dentro de los objetivos de trabajo de este departamento se encuentran:

- Inspección y vigilancia del cumplimiento de leyes y reglamentos relacionados con el ejercicio profesional.
- Asistir al profesional en aspectos de reglamentos y de construcción.
- Detectar mayor cantidad de obras que se ejecuten sin la documentación correspondiente.
- Verificar y controlar, por medio de inspecciones conjuntas con las municipalidades, el visado y otorgamiento de permisos de construcción.

Como complemento de esta nueva estructuración, resultado de la aprobación por parte de la Asamblea de Representantes, se realizó la contratación de asesores en investigación, quienes contribuyen de manera

considerable con el Departamento en muchas de las investigaciones que se presentan a diario.

En la actualidad, se cuenta con profesionales en Topografía, Arquitectura, Ingeniería Civil, Ingeniería en Construcción, Mecánica, Eléctrica e Industrial.

Es gracias a la labor realizada por los inspectores, que se ha inspeccionado un 48% más en relación con el primer trimestre del 2001, lo que significa que se le presta mayor atención a un número elevado de poblaciones a nivel nacional.

Caminos recorridos

De acuerdo con la Arq. Morales, el Departamento ha inspeccionado las zonas propuestas para el segundo trimestre del año, con el fin de controlar meticulosamente cada parte del territorio elegido para revisión y, así, abarcar con mayor amplitud las construcciones que se hacen dentro de la jurisdicción.

Además de esas inspecciones de rutina, las labores se complementan con las solicitudes de inspección que a diario ingresan a esta Fiscalía, para darle pronta solución a las aparentes anomalías que presentan algunos miembros del CFIA, en relación con el ejercicio profesional.

El siguiente cuadro (página opuesta) presenta el resultado de las inspecciones realizadas.

En relación con el total de proyectos inspeccionados en el trimestre anterior, equivalente a 295 obras, en este período se han logrado efectuar 612 inspecciones, lo que significa un incremento de 317 obras visitadas. No obstante, en comparación con el promedio de tramitación de las Oficinas de Registro de Responsabilidad Profesional, cuyo número asciende a 6.300 obras por trimestre, la cantidad de obras inspeccionadas se reduce al 9% del total de proyectos tramitados.

El cuadro también da un indicador en relación con la cantidad de obras que se encontraron sin ningún tipo de trámite en este lapso (30% del total); con lo que se encuentra una disminución de un 8,31% con respecto al dato anterior de trimestre, que correspondió a un 38,31%.

El 23% del total inspeccionado corresponde a las obras a derecho, es decir, con toda la documentación, los otros indicadores que incluyen las encontradas sin

Cuadro resumen de inspecciones, por provincia y profesional responsable

	TOTAL San José	TOTAL Alajuela	TOTAL Heredia	TOTAL Cartago	TOTAL Puntarenas	TOTAL Limón	TOTAL
Ingenieros civiles	73	41	13	9	10	26	172
Arquitectos	69	29	20	12	12	12	154
Ingenieros en construcción	14	18	1	6	6	6	51
Sin identificar *	38	40	8	26	46	41	199
A derecho	56	34	9	21	13	9	142
Sin documentos, sin trámite	38	40	8	21	36	41	184
Con trámite, faltante de documentos	68	42	16	25	32	24	207
Solo con permiso municipal	23	12	3	12	9	5	64
Obras paralizadas				5	10		15
	185	128	36	84	100	79	612

TOTAL Inspecciones

612

* El dato incluye obras sin trámite y paralizadas

LOSAS MACIZAS PREFABRICADAS**Betonbauer***Prefabricación en Concreto*

La losa maciza **BETONBAUER** (o pre losa), es un elemento prefabricado de concreto armado (DIN 1045) de 5 cm. de espesor, diseñada y fabricada a medida (variable en forma y dimensiones).

La losa maciza reúne las ventajas de la construcción prefabricada (uniformidad, reducción de costos y tiempos) con las ventajas de la construcción convencional en el sentido de obtener estructuras monolíticas.

Las losas prefabricadas **BETONBAUER** se recomiendan para cualquier techo diseñado como losa maciza, en edificios, playas de estacionamiento, tanques de concreto, puentes y viviendas.

¡AHORRE MATERIAL, FORMAETA Y TIEMPO!

planos visados en la obra, pero sí tramitadas; sin bitácora en la obra, pero con planos visados y permiso municipal; sin permiso municipal a la vista, pero con la documentación en regla, se tiene un 33% del total.

El grupo de trabajo también ha realizado visitas a ocho municipios (Paraíso, Turrialba, Tarrazú, Palmares, Puriscal, Limón y Bribri), con el fin de dar asistencia en los aspectos de trámites, otorgamiento de permisos e investigaciones a proyectos que se encuentran en proceso de construcción.

Investigaciones especiales

El proyecto de asistentes de investigación ha permitido dar cobertura a solicitudes de inspección con especialidad en topografía, como el traslape de catastros, la invasión de propiedad vecina y la verificación de anchos de calles en relación con catastros.

Otras solicitudes corresponden a las áreas de ingeniería y arquitectura, tal es el caso del estudio de un plan de confinamiento de ruido e inspección, con informe final de proyecto, en Barva de Heredia.

La inspectora Ericka Zamora y la Arq. Morales, dan seguimiento, desde marzo, al proyecto de vivienda Don Federico II, ubicado en Cartago, en coordinación con la Ing. Rita Arce, como parte interesada y representante de los beneficiarios.

En Esquipulas, Palmares, se encuentra el proyecto de vivienda de Desarrollos JOSEMA S.A., donde se realizaron dos inspecciones con sus respectivos informes y se le da seguimiento a las correcciones solicitadas al desarrollador, por parte del Departamento de Investigaciones e Inspecciones. Las inspectoras designadas para este trabajo son Ericka Zamora y la Arq. Morales. En este caso, la coordinación se hizo con los representantes de la Municipalidad de Palmares, la empresa constructora, la distribuidora del sistema constructivo y vecinos de la urbanización.

También, se recibieron 98 peticiones de inspección en distintas zonas del país, que fueron atendidas por los inspectores. En el cuadro de la página 27, es evidente la concentración máxima de instancias en San José.

Las inspecciones solicitadas corresponden a situaciones de falta de permisos, verificación de colindancias, ventanas hacia la colindancia, inobservancia de retiros en construcciones, defectos en la parte constructiva, revisión de construcción contra planos aprobados, entre otros.

De la mano con otras instituciones

En la actualidad se asiste a reuniones de revisión de las modificaciones del anteproyecto a la Ley de Construcciones. Estas son algunas fechas y actividades:

- La Municipalidad de San José citó a dos sesiones de trabajo (30 de mayo y 19 de junio), enfocadas hacia la aplicación del Certificado de Cumplimiento Urbanístico y la presentación, por parte del municipio, de una hoja de control de ejecución del proyecto.
- En la sesión convocada para el 26 de junio, se discutieron observaciones de aspecto jurídico a la ley en general, al igual que otras específicas relacionadas con los capítulos correspondientes a licencias y control, y sanciones. A esta reunión asistió el Lic. Jimmy Meza, asesor legal de la Junta Directiva General.
- Como trabajo paralelo y junto con los Ing. Eladio Prado, Raúl Bolaños, Carlos Arguedas; el Lic. Julio Hidalgo y la Arq. Morales, se discutió lo indicado en el artículo 87 del anteproyecto a la Ley de Construcciones, que involucra en forma directa al CFIA. El Ing. Arguedas y la Arq. Morales fueron designados para presentar una propuesta a la Dirección Ejecutiva y llevarla luego a conocimiento de la Junta Directiva General.

Zonas atendidas
en el segundo
trimestre de 2001



Horario de Oficinas Regionales en Guanacaste

Santa Cruz (150 N de la Casa Cural)
Tel.: 680-0753
MARTES: de 8 am a 12 md y de 1 pm a 3 pm.

Liberia (en el edificio municipal)
MIÉRCOLES: de 8 am a 12 md y 1 pm a 3:30 pm.

Cañas (en el edificio del Centro de Salud)
Tel.: 669-0069
JUEVES: 8 am a 12 md y de 1 pm a 3 pm.



Casa de habitación diseñada por el Arq. Franz Beer Ch. San José de la Montaña.

Arq. Franz Beer Chaverri

Pasión identificada

Los caminos recorridos han sido muchos, todos marcados por una pasión: la arquitectura.

"Desde muy joven quise ser arquitecto, pero en aquella época era una carrera que no se impartía en Costa Rica, entonces estudié Química Industrial. Sin embargo, mi pasión por la Arquitectura era tan fuerte que empecé a buscar opciones en otros países. Fue así cómo llegué a la Universidad Autónoma de México, donde tuve la oportunidad de conocer a muchos colegas de renombre mundial", comentó el Arq. Franz Beer Chaverri.

En aquellos días de estudiante, en la década de los 60, participó en una Biental en Brasil, junto con otros alumnos de la universidad, experiencia que le dio enormes satisfacciones y despertó en él la conciencia de la importancia de la función social de la arquitectura.

A su regreso a Costa Rica, Beer se incorporó a la firma de arquitectos ARTEC, desde donde procuraron abrir nuevos caminos para la arquitectura nacional. "Este era un ambiente muy intenso, que me ayudó a crecer a nivel personal y profesional", puntualizó.

Luego de un tiempo se independizó y tomó activa participación en la fundación de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Costa Rica. Como parte de esta intervención, estuvo un año en Londres, donde se educó para educar y para poner en práctica sus nuevos conocimientos en ese centro de educación superior y en la Universidad Nacional, donde incluso se desempeñó como Director de la Escuela de Artes Plásticas.

También, pasó a formar parte de la firma de Ingeniería ICESA, de la cual fue socio y ahora es propietario. Sus obras han sido muchas a lo largo de su vida profesional y, en este momento, destacan la construcción de la Escuela de Danza de la Universidad Veritas, un condominio y varias casas de habitación. Asimismo, trabaja en un proyecto que procura convertir contenedores en viviendas.

"Durante más de 15 años, mi mayor preocupación han sido los métodos de diseño, que permitan a la arquitectura expresar más cosas. En este sentido, escribo un libro de opciones metodológicas del diseño... Toda una novedad y experiencia diferente para mí", contó el Arq. Beer.

"Durante más de 15 años, mi mayor preocupación han sido los métodos de diseño, que permitan a la arquitectura expresar más cosas. En este sentido, escribo un libro de opciones metodológicas del diseño... Toda una novedad y experiencia diferente para mí".



Arq. Franz Beer Ch.,
pasión por la arquitectura.

En diciembre de 2000 este profesional asumió otro gran reto: la dirección de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Veritas, desde donde trata de dar pasos cualitativos para continuar con el proceso ya iniciado por el centro académico, con un sentido de identidad bien definido y la conciencia del aporte social de la carrera.

Dentro de los intereses profesionales del Arq. Beer se encuentra el *high tech* artesanal, que resulta una paradoja con la cual se crea una situación muy creativa.

También, le preocupa la tendencia arquitectónica que percibe como imperante en el país: la imagen de un espejo retrovisor, en el que se avanza sobre algo obsoleto, provocado por una nostalgia romántica.

"Estoy convencido de que en Costa Rica no se le da la importancia ni el lugar que la arquitectura debería tener, y es por esto que se crean sitios carentes de calidad en el diseño, en lugar de un espíritu renovador.

Es indispensable lograr una cultura urbana y esta es una tarea que los arquitectos tienen que desarrollar", enfatizó.

Desde su punto de vista, el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA) debería fomentar más equidad y darle más oportunidades a los valores jóvenes de las distintas profesiones que alberga. A la vez, considera que debería ser un crítico de importantes proyectos que se erigen en las ciudades y poseer un mayor control sobre las regulaciones existentes.

En su tiempo libre, el Arq. Beer gusta de practicar la meditación, leer sobre misticismo oriental y confrontarlo con cosas opuestas, pues le agradan las experiencias intensas que lo mantengan vivo.

Casado con Margarita Fuscaldo Peralta, es padre de tres hijos (Adriana, Gloriana y Sebastián), con quienes comparte su pasión por la arquitectura y todo lo relacionado con el arte.

¿Necesita un Tanque?

- Sin filtraciones, malos olores o contaminación
- Capacidad desde 1.900 lt hasta 20.000 lt ó más
- Resistencia y durabilidad
- Garantía de un año contra filtraciones
- Doble cámara: mejora el tratamiento de aguas negras
- Alarga la vida útil de los drenajes
- Asesoría completa de acuerdo a su necesidad
- Entrega inmediata

Le ofrecemos

- Tanques prefabricados en concreto
- Tanques para agua
- Tanques Sépticos
- Arquetas no. 5
- Separadores de grasa
- Separadores de hidrocarburos
- Planta de tratamiento para aguas negras



San Isidro del Guarco, de la entrada del Parque Industrial 2.5 km al sur,
carretera Interamericana. Cartago. Tel.: 573-8181, Fax: 573-8484
e-mail: tanques@sol.racsa.co.cr - Web site: <http://www.muchotanque.co.cr>



Con su espacio interno pleno de misticismo, y con un diseño arquitectónico que pretende ser fiel reflejo de los preceptos religiosos, pronto se iniciará la construcción de la nueva Catedral de Limón.

Catedral de Limón: fuerza, dinamismo y actualidad

Los problemas eran evidentes... El terremoto que afectó al país hace 10 años provocó que la Catedral de Limón sufriera serios daños, que llevaron a conformar un grupo de estudio cuya principal responsabilidad sería determinar si el edificio se demolería, si se reestructuraría o si se le cambiaría su uso.

Desde el punto de vista técnico, a nivel estructural, había posibilidades de salvarla. Sin embargo, era una Catedral muy pequeña, mal ventilada, con una acústica muy pobre y muchas columnas que la convertían en una infraestructura disfuncional.

Después de dos años de un extenso y complejo proceso para elegir al arquitecto que se encargaría de diseñar la nueva Catedral, se seleccionó a la empresa Diseños y Proyectos, DYPSA.

Uno de los socios de esta firma, el Arq. Raúl Goddard E., había presentado por escrito los conceptos que inspirarían su obra y fue a él a quien, en abril de 1999, le asignaron la tarea.

Concepciones reales

Luego de una serie de consideraciones, el Arq. Goddard llegó a la conclusión de que era necesario demoler la antigua Catedral, para que la nueva naciera en un espacio limpio, digno, y para abrirle todo el trecho requerido.

Antes de iniciar el diseño, realizó el estudio del sitio, desde el punto de vista urbano, arquitectónico, climático y humano. Además, analizó el plan de necesidades, cuya preocupación principal era su capacidad de ocupación: 600 personas sentadas.

A partir de aquí, este profesional tomó en consideración una serie de elementos indispensables para diseñar una Catedral acorde con los tiempos modernos. En este sentido, pesaron sobre sus decisiones el lugar, los requerimientos y los conceptos religiosos católicos, apostólicos y romanos.

"Interpreté cada uno de esos elementos y traté de plasmarlos en un diseño actual, en el que la Catedral no





se transforme en algo pasivo, sino activo con los feligreses y esto se evidencia en el dinamismo de sus formas”, expresó el Arq. Goddard.

La nueva Catedral de Limón es asimétrica, con fuerza y actualidad en su espacio interno, y una enorme expresión volumétrica. Estos conceptos se conjugan con el misticismo, cuya principal manifestación se halla en las proporciones del espacio, en la concavidad de entrega del espacio y con el manejo de la luz.

También están presentes en ella el orden, la jerarquía y el respeto, obtenidos por medio del eje central, identificado por los católicos como el Eje de Cristo que, por su fortaleza, materializa esos conceptos. Es en este eje donde se ubican, perfectamente alineados, la puerta principal, el altar, sede del obispo y Cristo.

La Santísima Trinidad está presente en la obra, identificada en las tres columnas triangulares que se encuentran al fondo de la nave principal, inclinadas hacia el presbiterio, como un acto de amor y protección. Su columna central representa al Hijo y en ella se sostiene

el gran techo de la casa de Dios, que es su iglesia.

Una particularidad concebida por el Arq. Goddard para esta Catedral, es su carácter tropical, con grandes techos con aislante térmico y acústico, y techumbre expuesta, una ventilación cruzada y entretejos ventilados, para que el aire fluya. Todas estas muestras indiscutibles de la franqueza e intensidad propias de este clima.

Como reminiscencia de la anterior Catedral se conserva la torre campanario, elemento distintivo de las iglesias, que ocupa poco espacio, que es una especie de testigo del paso del tiempo y el reflejo de un templo catedralicio, que a la vez mejorará el entorno urbano circundante y, desde la lejanía, se proyectará como un símbolo de grandeza divina y de tesón humano.

“Los principales conceptos arquitectónicos pretenden que los espacios de la Catedral brinden a los fieles un ambiente de regocijo, de fraternidad entre ellos y su obispo y sacerdotes, y que el espacio confesional y penitencial propicie un íntimo acercamiento con Dios.

La Santísima Trinidad está presente en la obra, identificada en las tres columnas triangulares que se encuentran al fondo de la nave principal, inclinadas hacia el presbiterio, como un acto de amor y protección.



Además, que la Capilla del Santísimo guarde las proporciones especiales que otorguen una atmósfera de mayor recogimiento espiritual", enfatizó el Arq. Goddard E.

La madre de todas

Uno de los puntos más importantes de esta edificación, es que se trata de la madre de todas las iglesias. Es la Catedral la que está a cargo de un obispo y cuando ellos fallecen, es en este sitio donde entierran sus cuerpos.

"De hecho, encontramos los restos de cuatro obispos alemanes en el lugar. Por esta razón hemos incorporado en la nueva Catedral de Limón, una cripta con la dignidad que merece, y en ella descansarán los cuatro obispos hasta ahora fallecidos y los que mueran durante los próximos 200 años. Esta cripta forma un solo conjunto con el altar, en una especie de tributo para que nunca se vayan de la Catedral", explicó el Arq. Goddard, quien trabajó cuatro meses en la creación del concepto y un año en la labor de diseño final.

Materiales

La nueva Catedral de Limón tendrá paredes de concreto expuesto y parasoles metálicos que darán sombra.

Su techo será metálico, con aislante térmico y acústico, y cielos de madera conjunta abierta, por razones de ventilación y acústica.

Sus cimientos y pisos se harán de concreto, y es muy probable que se reutilicen los vitrales de la antigua Catedral.

La nueva Catedral tendrá capacidad para más de 500 feligreses católicos, quienes encontrarán en ella comodidad, buena ventilación y el acercamiento con Dios.



En detalle

Área de construcción:

1.670 m²

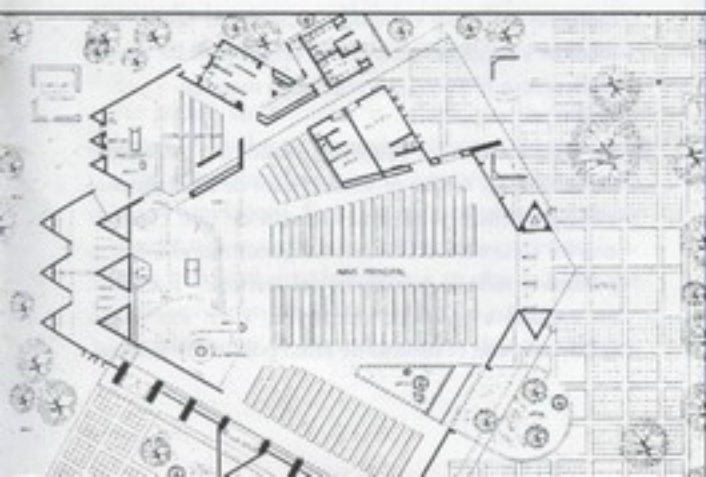
Profesionales de DYPESA involucrados en el diseño:

Arq. Raúl Goddard E.
Arq. Ericka Halabí G.
Ing. José B. Sandoval S.
Ing. Rodolfo Castro A.
Ing. Javier Álvarez V.
Ing. Juan José Gutiérrez S.
Dibujante: Warner Solano S.

Comisión proconstrucción del complejo Catedral de Limón:

Monseñor José Fco. Ulloa R.
Ing. Eduardo Johnson R.
Sr. Rogelio Guevara P.
Licda. Georgina Echeverría F.
Arq. Juan Carlos Chávez L.
Ing. Gerardo Chávez G.
Sra. Roxinia Vázquez R.
Pbro. Wilberth Aragón R.
Sra. Luz María Calderón G.

Los principales conceptos arquitectónicos pretenden que los espacios de la Catedral brinden a los fieles un ambiente de regocijo, de fraternidad entre ellos y su obispo y sacerdotes.



AyA no otorgará carta de disponibilidad de agua para cualesquiera nuevo desarrollo de urbanizaciones, lotificaciones o condominios ubicados en ciertos distritos del cantón de Moravia y de Escazú, hasta tanto no se construya la infraestructura global necesaria y se cuente con fuentes de abastecimiento real para los habitantes de eventuales nuevos desarrollos.

Desarrollo urbano sujeto a disponibilidad de agua potable

El Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), por medio del acuerdo No. AN-2001-137 de su Junta Directiva, estableció una serie de disposiciones con el fin de mantener la estabilidad en la prestación de servicios públicos, que se deben respetar hasta que se realicen las inversiones de infraestructura necesarias para superar las limitaciones técnicas e hídricas.

Estas son las cinco disposiciones acordadas por AyA:

1. Con el fin de garantizar el acceso de agua potable de calidad y en cantidad a los habitantes de los distritos de San Jerónimo y La Trinidad del cantón de Moravia de San José, así como al sector suroeste del cantón de Escazú, comprendidos dentro de la totalidad del distrito de San Antonio y los sectores conocidos como Alto Raicero y Alto Carrizal, al oeste del distrito Central de Escazú, sobre la cota 1075 m.s.n.m, que a la fecha gozan de ese servicio y con el fin de no disminuir su prestación a esas comunidades, en adelante no se otorgará carta de disponibilidad de agua para cualesquiera nuevo desarrollo de urbanizaciones, lotificaciones o condominios ubicados en los citados distritos del cantón de Moravia y del cantón de Escazú, hasta tanto no se construya la infraestructura global necesaria y se cuente con fuentes de abastecimiento real para los habitantes de eventuales nuevos desarrollos.
2. Igual restricción se establecerá y ampliará a todo el territorio nacional, en cualesquiera otros lugares en los que la infraestructura y la disponibilidad del recurso hídrico no permita los desarrollos, para lo cual se autoriza a la Presidencia Ejecutiva o la Gerencia, para recomendación técnica de la Dirección de Operaciones de AyA, que así lo disponga.
3. No se autorizarán fraccionamientos, lotificaciones, urbanizaciones o condominios cuyo suministro de agua potable provenga de los acuíferos, salvo que

previamente el interesado que desee acogerse a lo dispuesto en el artículo 39 de la Ley de Planificación Urbana, presente un estudio hidrogeológico integral del acuífero y la cuenca hidrográfica, mediante el cual demuestre los caudales de recarga, los caudales actualmente explotados según los registros del Departamento de Aguas del Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE), Departamento de Hidrogeología del SENARA y Departamento de Recursos Hídricos de AyA, el balance hídrico del acuífero y su calidad física, química y biológica, para garantizar que los nuevos habitantes que eventualmente se asienten en esos desarrollos tendrán agua de calidad y en cantidad adecuada, sin alterar los aprovechamientos existentes, y que la infraestructura de los sistemas de abastecimiento sean aprobados por AyA y garanticen a los nuevos usuarios una prestación eficiente, igualitaria y continua de agua potable.

4. Ninguna Municipalidad otorgará visados de planos catastrados, ni el catastro los inscribirá, hasta tanto no se garantice la real construcción de las obras de infraestructura de los sistemas de acueductos y alcantarillado pluvial y sanitario, en cualquier lugar del territorio nacional, salvo que se rinda garantía real de su construcción, a satisfacción de AyA y como lo dispone el artículo 21 de la Ley Constitutiva de AyA y reiteradas sentencias de la Sala Constitucional. En igual sentido, ni las Municipalidades ni otros entes públicos aprobarán los planos constructivos, hasta tanto no se hayan cumplido a cabalidad las normas técnicas y jurídicas anteriores y, en general, las leyes y reglamentos técnicos que regulan la materia.
5. Se insta a todas las Municipalidades del país a que actualicen las tarifas de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, a efecto de que cuenten con los recursos necesarios para garantizar el servicio público a toda la población del territorio nacional, en calidad y cantidad aceptable, y en esa forma coadyuvar con el sistema de salud pública en general.

ECOPOINT, puertas al servicio del ambiente

La compañía Diseños Totales pone a disposición de los ingenieros y arquitectos de Costa Rica, sus novedosas puertas en fibra de vidrio, con un acabado y estética de alta calidad, marca ECOPOINT.

Su proceso de fabricación y componentes estructurales contribuyen con la preservación del ambiente, pues reduce la deforestación, con un producto de belleza, firmeza, diseño y durabilidad que superan las convencionales puertas en madera.

ECOPOINT se puede utilizar en:

- Residencias, en la entrada principal o para embellecer interiores.
- Hoteles, embarcaciones de lujo y construcciones en zonas costeras, debido a su alta resistencia al pH ambiental.
- Hospitales, fábricas y edificios con alto tránsito, pues al no ser hábitat para insectos o microorganismos, son antialérgicas, lavables y esterilizables.
- Ideal para zonas lluviosas, por su alta resistencia a la humedad.

- No se afecta por altas o bajas temperaturas.
- Carece de pegas o uniones que se puedan abrir, ya que su diseño la convierte en una sólida pieza de fabricación.
- Su vida útil supera los 100 años, lo que implica que su costo es cinco veces inferior al de la mejor puerta del mercado.
- Sus diseños son de gran belleza y es posible producir nuevos modelos si el pedido es superior a las 25 puertas.
- Tiene una garantía real de cinco años, contra defectos de fabricación, ya que se cambia la puerta sin costo ni depreciación alguna.
- Si el cliente lo solicita, se ofrece el servicio de instalación de llavines y de las puertas.

Si desea más información, comuníquese con Diseños Totales al (506) 231-1903 / 254-2337, o escríbales a: Ecoport@costarricense.com



¡A prueba de fuego!

La empresa Alumimundo cuenta con gran cantidad de artículos de seguridad para edificios y casas de habitación, entre los que destacan las puertas a prueba de fuego.

Estas puertas, para que sean catalogadas como a prueba de fuego, deben cumplir cuatro funciones principales:

- Servir como una puerta regular en todo momento
- Proveer de una salida práctica de un área en fuego, durante un incendio.
- Inhibir la propagación del fuego por un edificio o hacia una infraestructura adyacente.
- Proteger la vida y propiedad, con la reducción de los peligros del humo.

Cuando un incendio inicia, lo más importante es evacuar a las personas en forma segura del edificio. Luego de la evacuación, las puertas deben servir como una barrera del fuego y el humo. Es bien conocido que durante un incendio la mayor cantidad de personas se mueren por asfixia con el humo o por el pánico, más que por el fuego en sí.

No todas las entradas o salidas de los edificios requieren de igual retardamiento del fuego. Su ubicación en la infraestructura determina la duración que una puerta debe retardar el fuego. Es aquí donde entran en acción los códigos de construcción y las autoridades correspondientes, para indicar el tipo de puertas a prueba de fuego que se deben utilizar en las distintas zonas del edificio.

Los fabricantes de puertas y marcos de acero pueden

elegir entre gran cantidad de métodos, para clasificar sus productos como a prueba de fuego. A partir de estas especificaciones, los usuarios pueden esperar determinado comportamiento de una puerta y marco a prueba de fuego.

Los productos ofrecidos por Alumimundo, cumplen con las especificaciones dadas por la Asociación Nacional de Protección del Fuego (National Fire Protection Association, NFPA, por sus siglas en inglés) y que son los estándares aceptados en Estados Unidos para la instalación de puertas y ventanas a prueba de fuego. Estos estándares son, también, aceptados por códigos oficiales, edificios municipales y compañías aseguradoras.

Una de las marcas de puertas y marcos a prueba de fuego, disponibles en Alumimundo, es Steelcraft, que posee cuatro niveles de construcción de sus puertas:

- 1 = comercial liviana
- 2 = desempeño pesado
- 3 = extra desempeño pesado
- 4 = máximo desempeño.

Algunas de estas puertas retardan el fuego hasta tres horas, pero se recomienda que estas se limiten a utilizarse en lugares que separan dos edificios. En este sentido, existe toda una guía y lista de recomendaciones de qué tipo de puerta a prueba de fuego se debe usar en los distintos aposentos de una vivienda o edificio.

Para más información, contacte a Alumimundo (Tel.: 232-9836).



Dele más **valor** a las construcciones de sus clientes

Dele una mayor satisfacción a sus clientes con la amplia gama de soluciones SUR, diseñadas en el trópico, para embellecer y proteger por mucho más tiempo las casas y edificios que usted construye en nuestro clima tropical.

SUR.

Más para vivir mejor en el trópico.