

Ingenieros y Arquitectos

Abril-junio 2010

Ed. 241



COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS
Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA



PORTE PAGADO
PORTE PAYE
PERMISO N° 326

ISSN 1409-4649

¢1500

Edificio Metálico: patrimonio de la educación costarricense

Código Eléctrico de Costa Rica

Centenario del terremoto de Cartago



El Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica felicita a sus distinguidos miembros que han sido designados en puestos de relevancia en el Gobierno Central:

Ing. Irene Campos Gómez

Ministra de Vivienda y Asentamientos Humanos

Ing. René Castro Salazar

Ministro de Relaciones Exteriores y Culto

Ing. Teófilo de la Torre Arguello

Ministro de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones

Ing. María Lorena López Rosales

Vice Ministra de Obras Públicas

Ing. Andrei Bourrouet Vargas

Vice Ministro de Energía

Ing. Roy Barboza Sequeira

Vice Ministro de Vivienda y Asentamientos Humanos

Ing. Eduardo Doryan Garrón

Presidente Ejecutivo, Instituto Costarricense de Electricidad

Ing. Guillermo Constenla Umaña

Presidente Ejecutivo, Instituto Nacional de Seguros

Ing. Vanessa Rosales Ardón

Presidenta Ejecutiva, Comisión Nacional de Emergencias

En conocimiento de sus valores éticos y gran competencia profesional, el CFIA les augura los mayores éxitos en su gestión. Asimismo, con la certeza de que las decisiones políticas en infraestructura deben estar fundamentadas en los mejores criterios técnicos, se les reitera el apoyo y cooperación correspondientes en los proyectos que sean de beneficio para el mejoramiento de la calidad de vida de todos los costarricenses.

Junta Directiva General

Decisiones políticas con sustento técnico

Con la participación activa de los miembros del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos en la política nacional, se consolida un patrón de desenvolvimiento de nuestros profesionales en la función pública que permite forjar un desarrollo óptimo en materia de ingeniería y de arquitectura.

Con la llegada de este nuevo período de Gobierno, el CFIA está complacido de la alta participación de profesionales en ingeniería que liderarán varios ministerios, viceministerios e instituciones públicas. El razonamiento, la creatividad, la capacidad analítica, la habilidad para encontrar distintas respuestas a un solo cuestionamiento y la facilidad para comunicarse y trabajar en equipo, permiten a los ingenieros y a los arquitectos conectarse e identificar las principales necesidades que requiere el país en materia de desarrollo ambiental, infraestructura y bienestar social.

También queremos destacar el proyecto Pensar en Costa Rica 2025, que pretende ser un aporte a la planificación estratégica de la infraestructura nacional, para que las decisiones políticas estén fundamentadas en criterios técnicos. En una conferencia de prensa realizada el 20 de mayo en el CFIA, se entregó este documento formalmente a los Ministros de Obras Públicas y Transportes, Vivienda y Asentamientos Humanos, al Instituto de Acueductos y Alcantarillados, al Instituto Costarricense de Electricidad, y al Vicepresidente de la República, Alfio Piva, para que sirva como un insumo en los planes de trabajo durante los próximos cuatro años.

La ingeniería y la arquitectura costarricense se han encargado de tejer las líneas de progreso que han llevado a Costa Rica a ser el primer país latinoamericano en colaborar con la creación de un motor de plasma para viajar al espacio, en construir la infraestructura para dotar a un país de un 80 por ciento de energía sostenible (hidroeléctrica), y ser el Colegio Profesional pionero en crear una plataforma virtual para la tramitología de planos constructivos.

Por tanto, para el CFIA es importante guiar a nuestros profesionales hacia un pensamiento creativo, con ideales más allá de lo técnico y matemático, donde toda labor se realice con una visión no solo material, sino también social. Esperamos que el trabajo que han emprendido nuestros colegas a partir del 8 de mayo sirva de ejemplo para las futuras generaciones, para aquellos que sueñan con el progreso y el bienestar de todas las familias costarricenses.

Felicitemos a la Presidenta de la República, Laura Chinchilla, por alcanzar el sueño de ser la primera mujer presidenta de nuestro país, y llenar de esperanza las grandes metas que tiene Costa Rica para este siglo.

Consejo Editor



Créditos

Consejo Editorial

Colegio de Ingenieros Civiles (CIC)
Ing. Oscar Saborío Saborío
ossasa@cfia.or.cr



Colegio de Arquitectos (CA)
Arq. Carlos Laborda Cantisani
claborda@cfia.or.cr
Arq. Ana Grettel Molina (Suplente)
amolina@cfia.cr



Colegio de Ingenieros Electricistas,
Mecánicos e Industriales (CIEMI)
Ing. Gabriela Montes de Oca Rodríguez
gmontesdeoca@cfia.or.cr



Colegio de Ingenieros Topógrafos (CIT)
Ing. Rodolfo Van Der Laat Valverde
rvanderl@cfia.or.cr
Ing. José Joaquín Oviedo Brenes (Suplente)
joviedo@cfia.or.cr



Colegio de Ingenieros Tecnólogos (CITEC)
Ing. Julio Carvajal Brenes
citec@cfia.or.cr



Director Ejecutivo CFIA

Ing. Olman Vargas Zeledón
ovargas@cfia.cr

Departamento de Comunicación

Jefatura: Graciela Mora Bastos
gmora@cfia.cr

Diseño Gráfico y Publicidad: Alejandra Sandino García
asandino@cfia.cr

Redacción
Cristina Carmona López
revista@cfia.cr
Asistencia
Marcela Zuñiga
mzuniga@cfia.cr

Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica Tel: (506) 2202-3900
Fax: 2281-3373 Apartado: 2346-1000 • E-mail: revista@cfia.or.cr • www.cfia.or.cr

Foto de portada: Fotografía de Alejandra Sandino, Comunicación CFIA

Circulación: 2000 ejemplares impresos y 18.500 ejemplares digitales distribuidos gratuitamente a miembros colegiados del CFIA, empresas constructoras y consultoras adscritas. El contenido editorial y gráfico de esta publicación sólo puede reproducirse con el permiso del Consejo Editorial. Las opiniones expuestas en los artículos firmados no necesariamente corresponden a la posición oficial del CFIA. El CFIA no es responsable por los mensajes divulgados en los espacios publicitarios.

Contenidos

3	Editorial
6	Cartas
8	CFIA en la prensa
9	Es Noticia
10	Trabajo en Equipo Edificio Metálico: patrimonio de la educación costarricense
12	Entrevista Dr. Mario Ceballos
13	Informe Especial Código Eléctrico de Costa Rica para la seguridad de la vida y la propiedad
15	Entrevista Ing. Irene Campos, MIVAH
16	Análisis Inspecciones del terremoto de Chile
18	Análisis Ingeniería sismoresistente: Centenario del terremoto de Cartago
20	Artículo Técnico Control de humos en atrios, balcones y grandes espacios abiertos
22	Artículo Técnico Productos eléctricos requieren mayor seguridad y eficiencia
23	Nuestros Profesionales Ing. Rodolfo Herrera
24	Punto de Encuentro
25	Estadísticas
26	En Concreto
28	De los Colegios
33	COFEIA



HECHOS CONCRETOS DE AMCO

CONTAMOS CON UNA MODERNA
FLOTILLA DE CAMIONES EQUIPADOS
CON LA MÁS ALTA TECNOLOGÍA

UN NOMBRE SÓLIDO EN CONCRETO PREMEZCLADO

Somos AMÉRICA CONCRETOS, una empresa de gran prestigio que brinda soluciones rápidas en el campo de la construcción con productos de concreto premezclado. Contamos con una nueva y moderna flotilla de camiones equipados con tecnología de punta y un personal altamente capacitado que le ofrece un servicio con garantía y calidad, justo lo que usted necesita. Llámenos y con gusto le atenderemos.

CONFÍE USTED TAMBIÉN EN LA CALIDAD Y SERVICIO DE **AMCO**



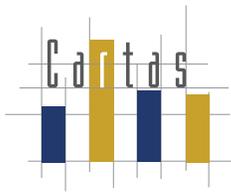
Concreto Premezclado



TEL: **2509-9898**

EMAIL: ventas@amco.co.cr • WEB: www.amco.co.cr





Restauración de edificios patrimoniales

En relación con el curso de Restauración de materiales y sistemas constructivos en patrimonio edificado, organizado por el Centro de Conservación del Patrimonio Cultural (CICPC) en coordinación con el CFIA, y que se realizó del 15 al 19 de marzo del presente año en la sede del CFIA, en nombre de la Dirección y los funcionarios del Centro se deja constancia del agradecimiento al Colegio en su calidad de organizador del evento, el cual constituyó un factor determinante para el cumplimiento de los objetivos propuestos. El curso permitió un intercambio de conocimientos, experiencias y esfuerzos compartidos entre la empresa pública y privada en el tema del patrimonio, un insumo valioso para dar cumplimiento a la Ley 7555 y su reglamento.

Arq. Sandra Quirós Bonilla,
Directora del Centro de Conservación del Patrimonio Cultural

Programa de Responsabilidad Solidaria

Reciban un cordial saludo de parte de la Junta Directiva, Administración y personas adultas mayores del Hogar de Ancianos San Buenaventura de Turrialba. Desde que iniciamos el primer contacto con la Ing. Laura Solera, encargada en el momento del Programa de Responsabilidad Solidaria, de la necesidad e importancia de levantar un avalúo de nuestras instalaciones, requerimiento del Instituto Nacional de Seguros para la actualización de pólizas, la atención fue excelente. Deseamos manifestar un agradecimiento especial, por cuanto el día 7 de enero del presente año, recibimos propiamente de sus manos el avalúo referente al terreno y edificaciones, trabajo realizado por el valuador arquitecto Johnny Delgado Sánchez, profesional que siempre demostró especial interés en el trabajo. La Junta Directiva en pleno reitera el agradecimiento por la donación concedida por el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos, lo cual representa un gran aporte en seguridad, protección y valoración económica.

Muchas gracias y éxitos en el programa,
Carlos Franco Cabrera,
Presidente Junta Directiva

Agradecimiento de la UNAM

A nombre del Centro de Información y Documentación de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, le agradezco el envío de la revista Ingenieros y Arquitectos. Asimismo, le agradezco el material que en el futuro nos haga llegar, ya que nos interesa particularmente dar continuidad a nuestras colecciones.

Atentamente,
Lic. Héctor Sánchez Hernández
Centro de Información y Documentación Universidad Nacional Autónoma de México

Servi Mármol S.A.

Nos especializamos en dar el toque de elegancia y belleza en sus acabados

INSTALAMOS RESTAURAMOS

Pisos - Enchapes - Molduras
Sobres de Granito - Mármol - Travertino

Tel.: 8391-5795 / marmolygranitos@gmail.com

Obtenga un 10% de descuento en su cotización al presentar este anuncio

Inspirado en la perfección



IRADI

Iluminamos sus espacios



- Luminarias
- Colgantes
- Fluorescentes
- Para mesa
- De pie
- Empotrables
- Plafones
- Apliques
- Faroles
- Tortugas

- Excelentes precios
- Calidad comprobada
- Más de 500 estilos
- Respaldo en repuestos y accesorios
- Garantía contra defectos de fábrica
- Especial para Ingenieros y Arquitectos, proyectos residenciales y comerciales

Distribuido por

TaiKé
Un legado de excelencia

Tel: (506) 2231-7307

www.taikecr.com

info@taikecr.com



CFIA brindará colaboración al INCOFER

Para mejorar las condiciones de los pasajeros que viajen en tren hasta Curridabat, el CFIA ofrecerá un espacio en el terreno donde desarrollará su nuevo parqueo, para que funcione un andén, además de que ese mismo parqueo opere como una terminal intermodal donde los usuarios estacionen su vehículo y se desplacen a sus lugares de trabajo por medio del tren. El Ing. Olman Vargas, Director Ejecutivo del CFIA, explicó que el Colegio está muy interesado en colaborar con el Instituto Costarricense de Ferrocarriles (INCOFER) en facilitar las condiciones para el uso de este tipo de transporte, ya que grandes comunidades como Heredia, Pavas y Curridabat se están viendo beneficiadas con este servicio.

El CFIA construirá el andén, que tendrá una capacidad aproximada para 60 personas, y permitirá a los usuarios contar con un espacio de espera, protección contra la lluvia y el sol, y un paso de movilización del tren hasta el estacionamiento. En el mes de junio, se iniciará la construcción de este parqueo, que durará aproximadamente dos meses.

Miguel Carabaguíaz, Presidente del INCOFER, explicó que alrededor de 10.000 personas viajan en tren diariamente, lo que ha permitido disminuir la congestión vial en el centro de San José, reducir tiempos de recorrido y un ahorro importante de combustible. *“Queremos que este servicio sea integrado con otros medios de transporte, como autobuses y taxis, y que el tren permita ser alimentador de estos otros sistemas”*, manifestó Carabaguíaz. Actualmente, el INCOFER espera desarrollar más kilómetros de vías, desde Cartago hasta Ciruelas de Alajuela, a través de una vía entre Cartago y San José.



Todo se conecta a través de nosotros



CONSTRUCTORA ELECTROMECÁNICA

INFO@TELEMECANICA.CO.CR • 2280-8350 • SAN JOSÉ, COSTA RICA

• Según informe del Colegio de Ingenieros y Arquitectos

FALTA COORDINACIÓN ENTRE INSTITUCIONES ESTATALES

BETANIA ARTAVIA

bartavia@diarioextra.com
Fotos Gesline Anrango

El Colegio de Ingenieros y Arquitectos entregó a las autoridades del gobierno el proyecto denominado Pensar en Costa Rica 2025, el cual contiene lineamientos generales sobre las acciones que debería realizar el país, en cuanto a recurso hídrico, obras portuarias, vialidad y recursos energéticos.

Fernando Ortiz, presidente del Colegio de Ingenieros, explicó que el proyecto da lineamientos con criterios meramente técnicos de lo que debería ser el desarrollo de la infraestructura para los próximos 5 años y cada institución definirá si lo toma en cuenta. Uno de los principales hallazgos que se presentan en el informe es la falta de coordinación en la planificación entre las instituciones que hacen obras de infraestructura a largo plazo. Plantea la importancia de que sea Mideplan el que elabore el plan nacional y cada institución se acoja a él, y no a la inversa como ocurre en la actualidad, que cada uno hace su propuesta sin tener en cuenta que vaya de acuerdo a lo que hacen otras instituciones. "Esto es lo mejor que nos ha ocurrido. Para un gobierno que comienza, esto es un regalo muy valioso y va a ser muy tomado en cuenta.



El vicepresidente de la República, Alfio Piva, recibió de Fernando Ortiz, presidente del Colegio de Ingenieros el informe denominado Pensar en Costa Rica 2025. Con ellos, el consultor Luis Llack, quien estuvo a cargo del proyecto.

Vamos a participar en la segunda parte del informe que va a tener otros temas dentro de los cuales está el ordenamiento territorial, ese es mi gran tema, saber lo que la casita de uno vale para pagar los impuestos, significa ordenarse, saber que no le van a poner de pronto una calle por la casa de uno, ponernos de acuerdo en el uso del suelo, entre otras cosas", comentó Alfio Piva, vicepresidente de la República.

LO QUE PROPONE EL INFORME...

RECURSO HÍDRICO: El Estado podría industrializar el agua y venderla para financiar la construcción de acueductos. Invertir en la desalinización en las zonas costeras donde el desarrollo turístico de alto nivel requiere garantías hídricas sostenibles. Aumentar las tarifas gradualmente.

OBRAS PORTUARIAS: Concesión de obras públicas y servicios públicos. Invertir en obras de conectividad con los puertos como transporte ferroviario, carretera y transporte aéreo. Agilizar los trámites mediante el programa gobierno digital.

VIALIDAD: Separar los recursos orientados para vialidad de la caja única del Estado. Buscar nuevos mecanismos de financiamiento para darle sostenibilidad financiera. Fortalecer la gestión municipal para que cumpla sus responsabilidades en la infraestructura vial que le corresponde.

RECURSOS ENERGÉTICOS: Darle una nueva legislación al ICE para que pueda operar como una verdadera empresa de capital público. Fortalecer la generación eléctrica privada como complemento del ICE. Impulsar el transporte público ferroviario.



El Proyecto "Pensar en Costa Rica 2025 fue entregado a las autoridades del Gobierno el jueves 20 de mayo.

CFIA presenta planificación estratégica de la infraestructura

Con el fin de ofrecer una visión a largo plazo de la planificación para la infraestructura primaria, el CFIA presentó al Dr. Alfio Piva, en su calidad de presidente en ejercicio (ante la gira de Laura Chinchilla), y a varios ministros y presidentes ejecutivos de instituciones autónomas, sus recomendaciones en materia de puertos, vías terrestres, sector hídrico y sector energético. El proyecto, llamado "Pensar en Costa Rica 2025", pretende ofrecer la información y propuestas necesarias para que las decisiones políticas en infraestructura estén fundamentadas en criterios técnicos.

El ABC de la construcción

Con el objetivo de que las familias costarricenses cuenten con un manual que incorpore recomendaciones importantes a la hora de realizar cambios constructivos en el hogar, el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos (CFIA) puso a disposición la Guía para Ampliaciones y Remodelaciones Bien Construidas (ABC). El documento consta de tres partes, llamadas Analicemos, Busquemos y Construyamos. Los interesados en adquirirla pueden hacerlo en todas las sedes del CFIA, con un precio de €1.000.

MANUAL FUE PRESENTADO EN EXPO CONSTRUCCIÓN Y VIVIENDA 2010

Guía orientará a ciudadanos sobre remodelaciones

Fue publicada por Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos

Documento asesora sobre proceso constructivo a nivel de trámites

Marcela Quirós U.
mq.quirós@nic.krcr.com

Algunas veces, las condiciones que viven las familias varían y esto, en muchos casos, plantea la necesidad de realizar cambios estructurales en las residencias.

Puede ser porque llega un nuevo miembro y hay que agregar una habitación; porque alguna persona comenzará a trabajar desde la casa y necesita construir una oficina o, sencillamente, porque alguno de los integrantes de la familia compró carro y hay que hacer el garaje más grande. Lo cierto es que el proceso de realizar una ampliación o una remodelación es costoso, y en la mayoría de los casos, requerirá de asesoría profesional.

Para dar una mano en ese sentido es que el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos (CFIA) preparó la Guía para ampliaciones y remodelaciones bien construidas, una publicación que pretende orientar en el proceso constructivo a nivel de trámites y en los detalles que hay que tener presentes al momento de considerar realizar algún cambio en la infraestructura del hogar.

El documento fue presentado el miércoles anterior en la Expo Construcción y Vivienda 2010 y estará disponible ahí hasta mañana domingo. Una vez que termine la actividad, podrá adquirirse en las oficinas del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos.

Utilidad. Esta guía está dirigida a los ciudadanos en general. "Es para la persona que va a hacer una inversión importante, con la cual, es muy probable, que no esté familiarizado", comentó Olimar Vargas, director ejecutivo del CFIA.

El documento -de 22 páginas- consta de tres capítulos: Analicemos, Busquemos y Construyamos.

En el primero, se hace un análisis de los cambios que se necesita realizar y cómo se van a efectuar.

En la segunda parte se explica el proceso de buscar un profesional, pero también los requisitos que solicitan las municipalidades. Y la última parte se concentra en todos los detalles relacionados con el proceso de construcción.

Iniciativa. La idea de crear un manual que asesorara en el proceso de remodelación y ampliación surgió luego de que -hace un año- el CFIA publicara la Guía 7 pasos para construir su proyecto de vida. "El manual se vendió con mucho éxito. Sin embargo, muchas otras personas nos comentaron que no pensaban construir, pero si ampliar o remodelar, que si teníamos un documento sobre ese tema, detallo el director ejecutivo del CFIA.

"Aunque en el país existen algunas publicaciones de índole técnica, hasta el momento no existía alguna que detallara el proceso constructivo a nivel de trámites y de los cuidados que hay que tener", acotó Vargas.

Esta institución continuará con su proceso formativo a la ciudadanía y estima probable en un futuro realizar publicaciones similares orientadas hacia otro tipo de proyectos como apartamentos, locales comerciales o condominios.

A LA VENTA Disponible desde esta semana

NOVEMBRE: Guía para ampliaciones y remodelaciones bien construidas.

DISPONIBLE: Hasta el domingo estará en la Expo Construcción y Vivienda 2010 (en Pedregal), en el stand del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA). Luego podrá encontrarse en las oficinas del CFIA en Curridabat y el Registro Nacional, así como en las sedes regionales: en Alajuela, Guápiles, Jacó, Liberia, Pérez Zolodón y San Carlos.

PRECIO: €1.000.

FUENTE: Olimar Vargas, director ejecutivo del CFIA.

Gloria Rodríguez, del stand del CFIA, muestra a Danilo González la guía durante la Expo Construcción y Vivienda 2010. ALONSO TENORIO

Edificio Metálico: patrimonio de la educación costarricense

Cristina Carmona, Comunicación CFIA

Se le describe como un representante material de la reforma educativa del Partido Liberal en el siglo XIX, y un exponente de la época de esplendor y crecimiento urbano que experimentó Costa Rica, en palabras del libro "Edificio Metálico", escrito por la Arq. Sandra Quirós y la historiadora Ana Luisa Cerdas.

"Prueba evidente del empuje que la enseñanza popular viene tomando en Costa Rica hace algunos años, es el magnífico edificio de hierro que actualmente se está armando en esta capital frente al hermoso Parque de Morazán", señala la Revista Notas y Letras, del 30 de noviembre de 1893.

En 1896, este edificio de 2440 m² y 1000 toneladas de peso abre sus puertas a la niñez costarricense para convertirse en un patrimonio invaluable de la educación en

nuestro país. Gracias al convenio entre el Ministerio de Educación Pública, el Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural y la Junta de Educación de la Escuela Buenaventura Corrales, se ha hecho posible un plan integral de restauración, que incluye el sistema mecánico, eléctrico, arquitectónico y estructural.

"El Edificio Metálico será una institución de enseñanza moderna, dentro de una estructura de más de 100 años de edad", señaló el Ing. Miguel Cruz, encargado de la supervisión de las obras.

Las etapas de la restauración comprenden la fachada, las elevaciones internas, las paredes de las aulas, los pisos, las columnas del perímetro y el salón de actos. Uno de los problemas que ha tenido este edificio para su conservación es que dentro del personal no existe una persona que se encargue de hacer los trabajos de mantenimiento específico, por lo cual el

edificio sufre más su deterioro, manifestó el Ing. Marco Rodríguez, Director de Proyectos de la empresa R&S Consultores, encargada de la ejecución de las obras.

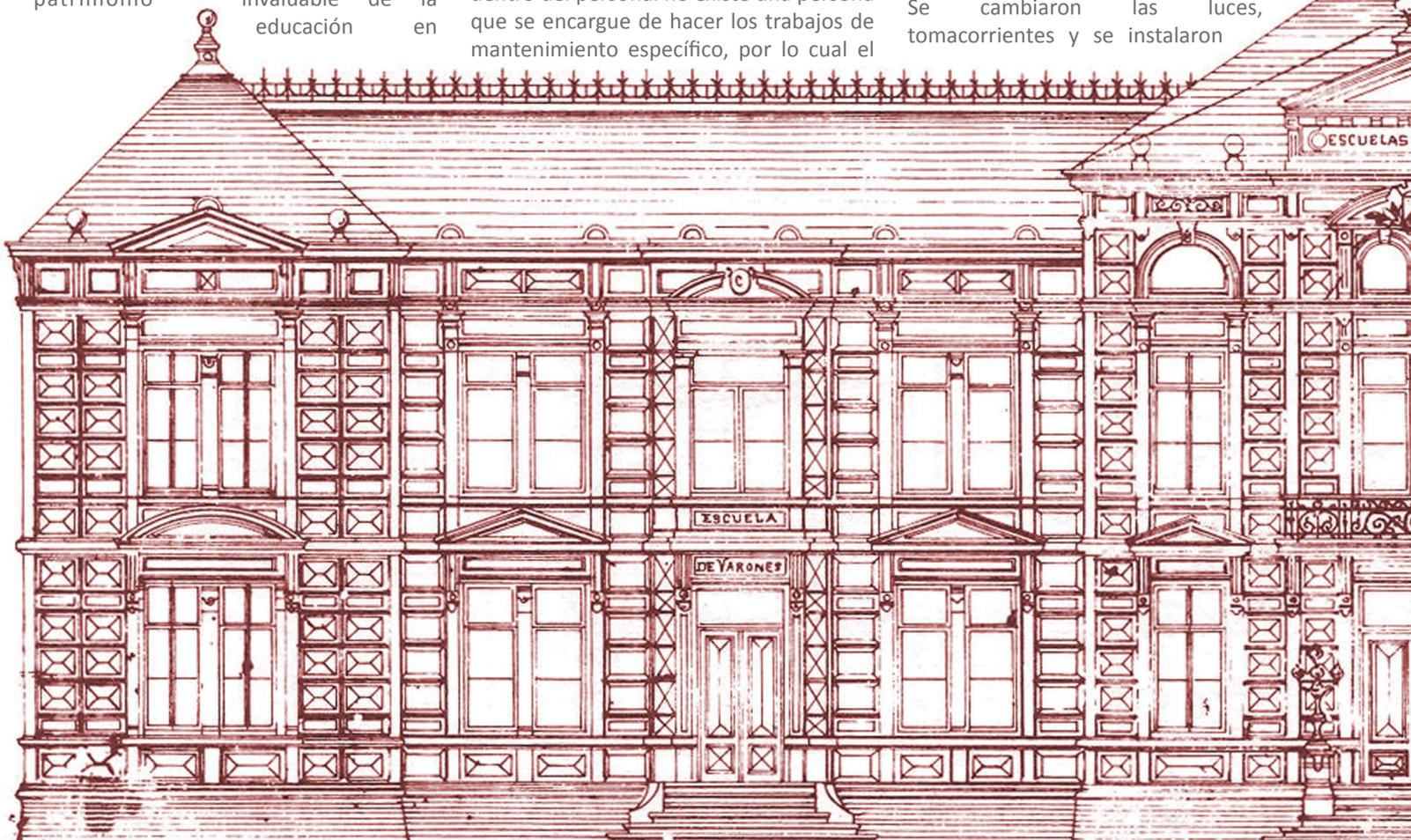
Principales mejoras

- Sistema estructural

Todas las columnas se reconstruyeron, por el alto grado de oxidación que presentaban, y se adaptaron a su diseño y materiales originales. Cumplen la función de columna estructural de apoyo vertical y bajante pluvial. No desempeñan ninguna función sísmica, ya que son las paredes de hierro las que funcionan como muros de cortante, por su flexibilidad, por ser disipadoras de energía y muy livianas en el caso de un fuerte sismo.

- Sistema eléctrico

Se cambiaron las luces, tomacorrientes y se instalaron



nuevos ductos en el ático. Las tuberías se colocaron dentro de las paredes metálicas para dar un detalle más estético. Se instaló un circuito cerrado de televisión, se reacondicionó la conexión de las salas de cómputo, se colocaron detectores de humo, conexión de Internet e instalaciones manuales para incendios.

- **Sistema mecánico**

Se construirá una nueva batería de baños, se colocarán ascensores y un nuevo sistema de instalaciones de tuberías hidráulicas y sanitarias.

- **Fachada y detalles arquitectónicos**

Se utilizaron varias paletas de colores en todo el edificio, con un aspecto contemporáneo que pone en valor los elementos artísticos de la obra. En cuanto a la fachada, se restauró el escudo, la pieza de mármol conmemorativa, las escalinatas y los repellos del socalo fueron reconstruidos y algunos reparados. Algunas piezas metálicas de ornamentos de las figuras se fundieron y se pusieron nuevas.

También se diseñará un sistema de rejas y ventanas nuevos, y se harán mejoras en las puertas principales. En el piso del edificio, las piezas más deterioradas se sustituyeron y algunas se

arrancaron y se clavaron de nuevo, de manera que quedarán estéticamente mejor colocadas. En cuanto a las puertas, muchas de ellas se reconstruyeron, igual que algunas piezas de paredes, con el fin de acercarse al diseño original.

El salón de actos también recibirá su restauración con la recuperación del color original de las columnas, que data de principios del siglo XX. También se harán mejoras en el escenario.

Historia entre metales

La idea de la construcción de un emblemático centro educativo en el corazón de San José nació de Buenaventura Corrales, oficial mayor de la Secretaría de Instrucción Pública, en 1890. Fue así como en 1891, el Gobierno costarricense contrató a la fábrica Aiseau de Bélgica para diseñar y construir las piezas de este edificio, el primero en su clase en toda Centroamérica. La orden expresa del Gobierno, según consta en las memorias de instrucción pública de esa época, era que el edificio debía tener dos fachadas laterales de dos pisos para que *“el edificio presente por esos lados un buen golpe de vista”*, según el secretario Ricardo Jiménez Oreamuno.

El diseño del arquitecto Charles Thirion fue planeado para albergar dos instituciones educativas, una para

mujeres y otra para varones, cada una con idénticas características y un patio central. Después del terremoto del 4 de mayo de 1910, en Cartago, el Edificio Metálico probó ser un acierto en la solidez y seguridad en su estructura, por lo cual sirvió como hospital de emergencia en ese momento. En 1975, las escuelas América, Julia Lang y Buenaventura Corrales pasaron a ser escuelas mixtas y en 1982 se unieron, sobreviviendo el nombre de Escuela Buenaventura Corrales. También alberga el Jardín de Niños Maternal Montessoriano, que ocupa el primer piso del ala oeste del edificio.

EQUIPO

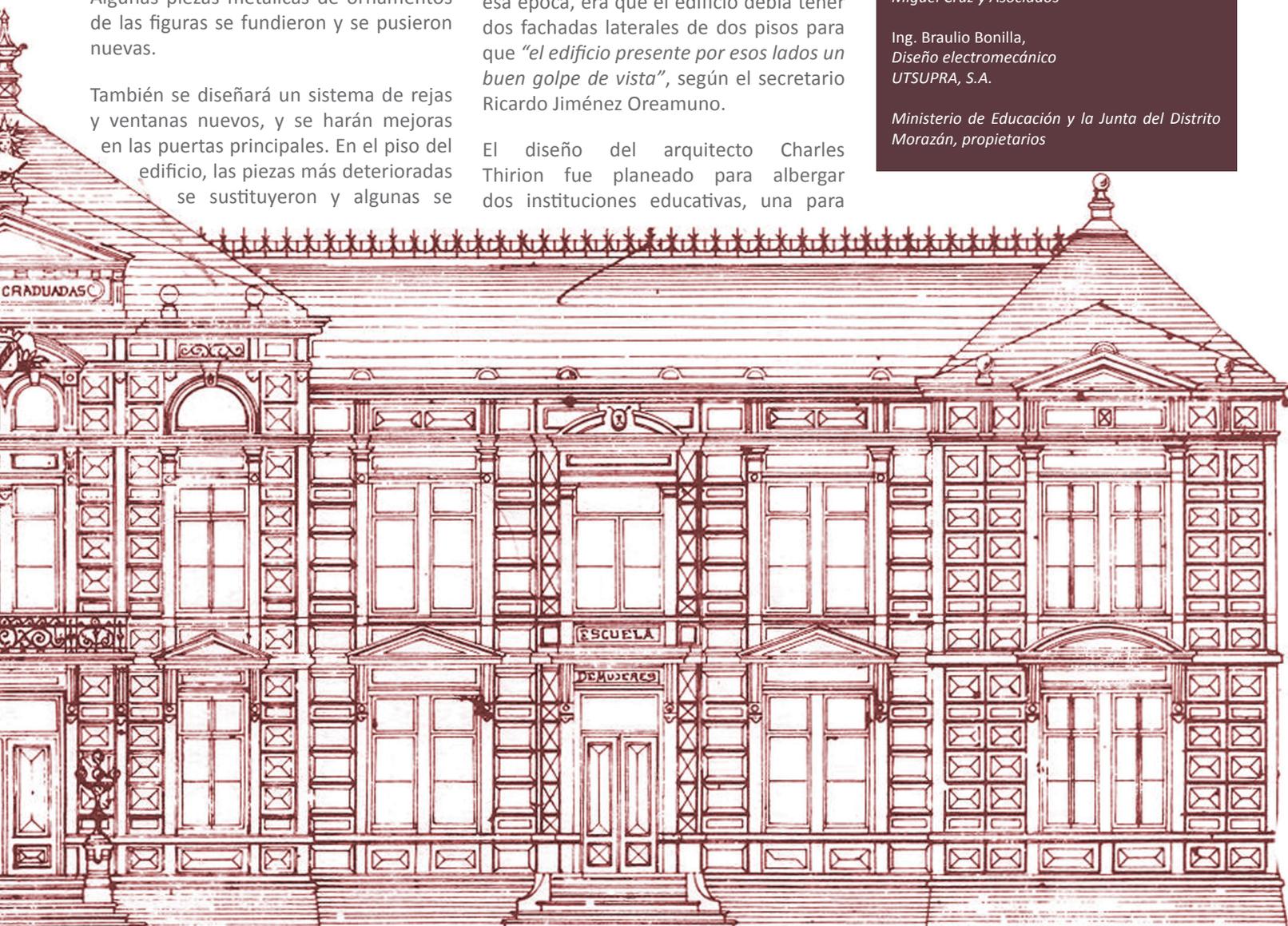
Ing. Marco Rodríguez y Víctor Ramírez,
Ejecución de las obras,
R Y S CONSULTORES

Arq. Sandra Quirós,
Supervisión,
Centro de Investigación y Conservación del
Patrimonio Cultural

Ing. Miguel Cruz e Ing. Fabricio Chavarría,
Supervisión,
Miguel Cruz y Asociados

Ing. Braulio Bonilla,
Diseño electromecánico
UTSUPRA, S.A.

Ministerio de Educación y la Junta del Distrito
Morazán, propietarios



Código Eléctrico de Costa Rica para la Seguridad de la Vida y de la Propiedad

Ing. Fernando Escalante, Vicepresidente CIEMI y miembro de la Comisión de Ingeniería Eléctrica.

En febrero de este año, se realizó la presentación del primer Código Eléctrico del país, con el cual se espera mejorar la calidad de las instalaciones eléctricas en Costa Rica, y aumentar la seguridad de las edificaciones para prevenir los incendios. El Código establecerá una normativa moderna de acatamiento obligatorio para los ingenieros y los arquitectos a cargo de la supervisión de obras eléctricas.

El pasado 23 de febrero de 2010, fue presentado y aprobado por la Asamblea de Representantes del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica, en sesión número 02-09/10-AER, el Código Eléctrico de Costa Rica para la Seguridad de la Vida y de la Propiedad, en adelante “Código”.

Ha sido una preocupación del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA) el contar con un Código obligatorio y moderno que regule las instalaciones eléctricas en el país. Esta edición fue basada en la versión en español de la edición 2008 de la NFPA 70 – National Electric Code (NEC) y en el Código Eléctrico de Costa Rica para la Seguridad de la Vida y de la Propiedad aprobado en la sesión número 03-07/08-AER el 14 de agosto de 2008.

Fue presentado por miembros del Comité del Código Eléctrico y de la Comisión de Ingeniería Eléctrica del Colegio de Ingenieros Electricistas, Mecánicos e Industriales (CIEMI) y revisada por todos los colegios miembros del CFIA. Contempla las modificaciones aprobadas en la Asamblea de Representantes del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica en la sesión número 02-09/10-AER.

Afortunadamente otras instituciones, como el Cuerpo de Bomberos de Costa Rica y el Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC) y la National Fire Protection Association (NFPA), han apoyado este esfuerzo que ha realizado el CFIA. Actualmente, en conjunto con el MEIC, se sigue el proceso de aprobarlo y declararlo Reglamento Técnico Nacional.

LA ESTRUCTURA CONJUNTA DEL DOCUMENTO EN COSTA RICA ES:

- NFPA 70, NEC 2008 VERSIÓN EN ESPAÑOL.
- ADENDA, QUE CONTIENE MODIFICACIONES A ARTÍCULOS Y TABLAS QUE SON APLICABLES EXCLUSIVAMENTE PARA COSTA RICA. LO ESTABLECIDO EN ESTA SECCIÓN COMPLETA EL DOCUMENTO BASE DE LA NFPA 70, NEC 2008 VERSIÓN EN ESPAÑOL.

La National Fire Protection Association ha actuado como promotora del NEC desde 1911. Las preocupaciones por la seguridad eléctrica y el desarrollo de nuevas tecnologías que entran al mercado continuamente, hace que el proceso de revisión y desarrollo de la NFPA 70 o NEC sea dinámico. La NFPA a través de 20 paneles de expertos realiza una revisión de la norma NEC cada 3 años.

Hubo 3.688 propuestas y 2.349 comentarios dando lugar a muchas revisiones significativas e interesantes en el NEC 2008. Cuatro nuevos artículos y dos anexos se han añadido para esta edición. En esta 51ª edición, NEC 2008, ha sido revisado para mejorar la protección contra fallas de arco en las viviendas, aumentando así la seguridad eléctrica de las viviendas y sus ocupantes.

La expansión de las necesidades de protección de falla a tierra en viviendas y otras ocupaciones aumenta la protección contra descargas eléctricas y electrocución para las personas.

También se incluyen normas que regulen la electrificación en estacionamientos de camiones y equipos especiales en instalaciones de operaciones críticas.



Miembros de la mesa principal durante la presentación del nuevo Código, de izquierda a derecha: Ing. Luis Fernando André, Secretario del CIEMI; Ing. Fernando Ortiz, Presidente del CFIA; Ing. Felipe Corriols, Presidente del CIEMI; Ing. Antonio Masías, Director Regional de la NFPA y el Ing. Fernando Escalante, Vicepresidente del CIEMI.

cambio de medidor en proyectos que así lo requieran, solicitará al interesado del servicio el documento que el CFIA establezca para confirmar que la verificación de las instalaciones fue realizada por un profesional.

Sin este requisito, ninguna compañía podrá brindar el servicio.

Para garantizar el uso y mantenimiento adecuado de las instalaciones, el Código prevé que para el caso de las instalaciones en lugares clasificados como peligrosos o en sitios de reunión de más de cincuenta personas, será obligatorio tener una inspección y verificación de las instalaciones eléctricas cada cinco años.

En caso de que la instalación eléctrica no cumpla con lo establecido en el Código, el CFIA informará de los resultados de la verificación a las instituciones correspondientes encargadas de autorizar u otorgar permisos de funcionamiento, tales como: Ministerio de Salud, Municipalidad del cantón donde se encuentre el inmueble y el Cuerpo de Bomberos.

Costa Rica no puede quedarse rezagada, ni a la expectativa, ante un entorno técnico globalizado, por lo que la participación de todos los sectores involucrados es necesaria para avanzar al ritmo requerido para la elaboración, revisión y aplicación de la norma de instalaciones eléctricas costarricense.

Por lo anterior, se exhorta a los profesionales que brindan servicios en el diseño, construcción, inspección y consultoría de las instalaciones eléctricas a que acojan este Código para la búsqueda de un nivel de seguridad adecuado para las instalaciones eléctricas en Costa Rica.

El objetivo del Código Eléctrico es el de establecer las disposiciones y especificaciones de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades: protección contra choque eléctrico, efectos térmicos, sobrecorrientes, corrientes de falla, sobretensiones, fenómenos atmosféricos e incendios, entre otros.

El cumplimiento de las disposiciones indicadas en este Código garantizará el uso de la energía eléctrica en forma segura. El Código no tiene la intención de ser una especificación de diseño ni la de servir como manual de instrucciones para personal no calificado.

El Código está dividido en una introducción, nueve capítulos y una adenda.

- Capítulos 1, 2, 3 y 4: Son de aplicación general.
- Capítulos 5, 6 y 7: Se refieren a lugares especiales, equipos especiales u otras condiciones especiales.
- Capítulo 8: Se trata de sistemas de comunicaciones.
- Capítulo 9: Consta de tablas aplicables, según se hace referencia.

La adenda contiene modificaciones, aclaraciones a los artículos y tablas que son aplicables exclusivamente en Costa Rica. A nivel nacional, se busca que con este marco normativo, junto con el uso de productos seguros (certificados), instalaciones seguras (verificadas), con el mantenimiento y uso adecuado de las instalaciones, dé lugar a tener sistemas eléctricos más seguros.

La autoridad con jurisdicción para hacer cumplir este Código es el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA).

El CFIA tiene la responsabilidad de fiscalizar el efectivo cumplimiento por parte de los profesionales responsables de las disposiciones que al efecto establezca el Código y el Reglamento para el trámite de planos y la conexión de los servicios eléctricos, telecomunicaciones y otros en edificios.

La Junta Directiva del CFIA próximamente emitirá el o los reglamentos correspondientes sobre la metodología para la evaluación y verificación, tanto para nuevas instalaciones como para las existentes.

La compañía suministradora del servicio eléctrico respectiva para proceder a la conexión del medidor definitivo o



El profesional debe apreciar, conservar y transmitir

Cristina Carmona, Comunicación CFIA

El Doctor en Arquitectura y Restauración de Edificios Patrimoniales, Mario Ceballos, visitó nuestro país para participar en el curso “Conservación y restauración de materiales y sistemas constructivos del patrimonio edificado”, que organizó el Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural y el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos.

¿Qué representa una obra patrimonial para una comunidad?

Representa su propia identidad. Patrimonio significa lo que nos heredaron nuestros antepasados, y si ese patrimonio está vivo nuestro deber es protegerlo para que lo conozcan las futuras generaciones.

¿El ingeniero y el arquitecto deben asumir la restauración de una obra patrimonial, con un valor sentimental más allá de su labor técnica?

Para estar al frente de un proyecto de restauración se necesita tener experiencia y estar especializado y familiarizado con el tema. En Guatemala, existe la

opción de optar por una maestría en conservación del patrimonio cultural, y es muy importante porque el arquitecto o el ingeniero se especializa en esto.

¿Cuáles elementos debe tener una obra para ser calificada como patrimonio?

Según la UNESCO, que es la que dirige las políticas de conservación, patrimonio es cualquier elemento histórico y estético que nos transmita información sobre el pasado. Por ejemplo, si existe un edificio donde se firmó el Acta de Independencia debe conservarse, porque es parte de la historia de un pueblo.

La estructura encierra mucha información de nuestro pasado, desde los materiales, las técnicas constructivas, los estilos, la mano de obra y la tipología de ese momento específico.

Para realizar un tratamiento adecuado de las superficies de una obra: ¿es importante que el profesional cuente con todos los antecedentes del proyecto?

Esto funciona igual que un paciente cuando va al médico. El médico valora todos sus antecedentes clínicos, y posteriormente, hace un diagnóstico de lo que usted requiere.

¿Cuál es la diferencia entre restaurar y conservar?

Restaurar una obra lo tiene que hacer un especialista, en este caso, un arquitecto restaurador. Para conservar no se necesita una especialidad, todos estamos llamados a hacerlo, incluso la comunidad.

¿Qué papel tienen los ingenieros y los arquitectos en la conservación del patrimonio?

Con los conocimientos que tenemos podemos aportar mucho a la conservación del patrimonio. Los profesionales que intervienen en este tema deben empezar primero por conocer cuáles estructuras patrimoniales hay en el país, para poder apreciarlo, conservarlo y transmitirlo.

Nuevos aires: 37% de aumento en 1^{er} cuatrimestre

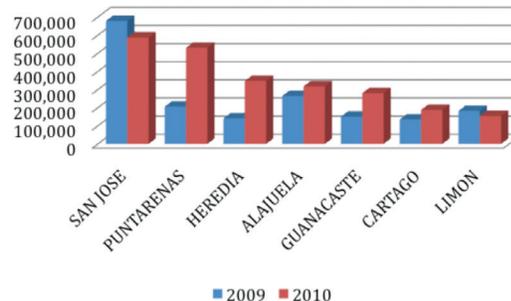
Con un total tramitado ante el CFIA, durante el primer cuatrimestre, de 2,4 millones de metros cuadrados, el registro de responsabilidad profesional deja atrás los tiempos difíciles del año anterior, para enfrentar nuevos tiempos de optimismo.

En comparación con el año pasado, el trámite ante el CFIA ha crecido un 37% durante estos meses.

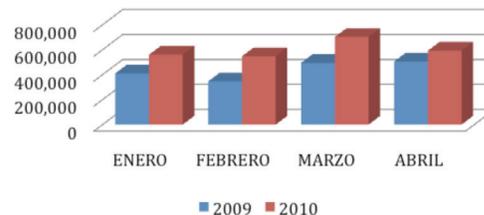
San José es la provincia que lidera los trámites, aunque Puntarenas es la que muestra la recuperación más explícita, pues en este cuatrimestre se registra más del doble de lo tramitado en el 2009.

A nivel cantonal, en Osa y en el cantón central de Puntarenas, se concentra la mayor cantidad de metros cuadrados tramitados durante el primer cuatrimestre de este año.

Metros cuadrados tramitado por provincia} (I cuatrimestre)



Metros cuadrados tramitados (por mes)



LE OFRECEMOS UN ESPACIO
PARA QUE ANUNCIE SU EMPRESA
O SERVICIO A TRAVÉS DE:

REVISTA INGENIEROS Y ARQUITECTOS
CFIA MAIL (SEMANTAL)
BITÁCORA (MENSUAL)

PAUTE AQUÍ

Contacto:

TEL: (506) 2202-3900 EXT. 3946
CORREO ELECTRÓNICO: ASANDINO@CFIA.CR



RRR Internacional S.A.

info@qrint.com TEL: +506 2255 1047



Bancos de Capacitores Equalizer y Activar:

- Para instalaciones con Electrónica sensible y/o niveles de armónicos considerables.
- Interrupción electrónica libre de transientes.
- Larga vida de los capacitores.
- Inductores para filtrado-sintonizado harmónico.
- Conexión y Desconexión simultanea de Etapa en menos de un ciclo de onda.
- Compensación de caídas por arranque de motores.
- Medición en las tres fases

Medición Eléctrica G4000 Blackbox

- De 4ta Generación, Registra continuamente todos los canales a máxima resolución en memoria interna, sin configurar eventos y/o triggers.
- Portátil o estacionario.



www.elspec-ltd.com



Inspecciones del terremoto en Chile

Los ingenieros Roy Acuña y Álvaro Poveda, miembros de la Comisión Permanente del Código Sísmico de Costa Rica, acompañaron al equipo de la Comisión Nacional de Emergencias a inspeccionar diversos edificios afectados por el terremoto en Chile del 27 de febrero de 2010. A continuación, comparten sus experiencias en ese país.



Detalle de columna de edificio

El territorio chileno ha estado sometido a sismos destructivos con cierta periodicidad, lo que ha generado una conciencia en la población sobre la necesidad de que sus edificaciones sean sismorresistentes.

Durante el último siglo se han registrado terremotos importantes (la mayoría acompañados por tsunamis) en 1906 (Valparaíso, M=8.4), 1918 (Copiapó, M=7.6), 1922 (Vallenar, M= 8.5), 1928 (Talca, M=8.3), 1958 (Las Melosas, M=7), 1939 (Chillán, M=7.8), 1960 (Valdivia, M=9.5), 1985 (Valparaíso, M=7.7) y en 2010 (El Maule, M=8.8). Además, han ocurrido decenas de sismos con magnitudes

mayores que 7, que por haber producido pocos muertos no se han destacado.

Edificaciones de concreto

En las estructuras de concreto para edificios altos, de más de 15 pisos, es común encontrar una buena cantidad de muros en las dos direcciones principales de la estructura. Por lo general no hay irregularidades importantes y en las fachadas se pueden observar los muros como elementos arquitectónicos.

En Santiago, a 400 km del epicentro, los edificios en general tuvieron un comportamiento adecuado, algunos con daños no estructurales. Hubo algunas excepciones en edificios con problemas de estructuración (falta de rigidez en una dirección) o de mala práctica constructiva (detalles y materiales deficientes). También es necesario mencionar el caso de los edificios de la Ciudad Empresarial, un sector al este de Santiago, donde los suelos blandos amplificaron las ondas sísmicas; muchos edificios presentaron daños estructurales y no estructurales importantes, en algunos casos por deficiencias como falta de aros de confinamiento en columnas, juntas entre estructuras mal diseñadas, falta de anclaje de equipos, etc.

En Concepción, una ciudad ubicada cercana al epicentro, con muchos edificios altos y recientes, un edificio tuvo colapso total por volcamiento, otro de 22 niveles tuvo colapso parcial al perder uno de los

niveles superiores y otros cinco edificios fueron declarados inhabitables. En algunos, son evidentes los problemas de irregularidad y se debe destacar que muchos edificios similares resistieron el sismo sin daños importantes. Cabe señalar que, debido al buen comportamiento que tuvieron los edificios con muros durante el terremoto de 1985, la norma chilena de 1996 dejó por fuera los requisitos de confinamiento de los elementos de borde de los muros de concreto. Además, en la práctica se propició el uso de muros de menor espesor. La consecuencia fue que los daños en edificios de concreto se concentraron en las estructuras construidas más recientemente. Hay que resaltar la buena interacción entre ingenieros y arquitectos que ha resultado en edificios con buenas estructuraciones, con buena distribución de elementos rígidos y sin irregularidades importantes. Los edificios dañados representan un 2 por ciento del total de edificios construidos con la norma de 1996, lo cual es un resultado exitoso.

Puentes

Los puentes son estructuras que, cuando fallan, causan un gran impacto en la población.

Tanto en Santiago como en la carretera que une esta ciudad con el sur de Chile se presentaron casos de colapso de puentes por deficiencia de los apoyos de la superestructura. La situación más común fue la caída de las vigas que soportan la



losa y tienen un apoyo simple en sus extremos, en los casos en que las vigas y la estructura de apoyo no se ubican a 90°. Cuando hay un sesgo (desviación desde el ángulo recto) importante el movimiento lateral de la viga sobre el apoyo tiende a provocar la pérdida de contacto. En algunos casos, el sesgo era de hasta 45° y los elementos que restringen el movimiento lateral no tuvieron la capacidad de soportar las vigas, que cayeron al vacío. En dos puentes de la autopista Vespucio, en Santiago, los elementos que deben evitar el movimiento lateral eran de acero, con dimensiones y anclajes insuficientes, lo que explica su colapso. Es interesante notar que en Chile muchas autopistas están concesionadas, así como otros servicios públicos, lo cual propició una rápida reacción de las empresas interesadas en reestablecer lo dañado y en reanudar el cobro del servicio.

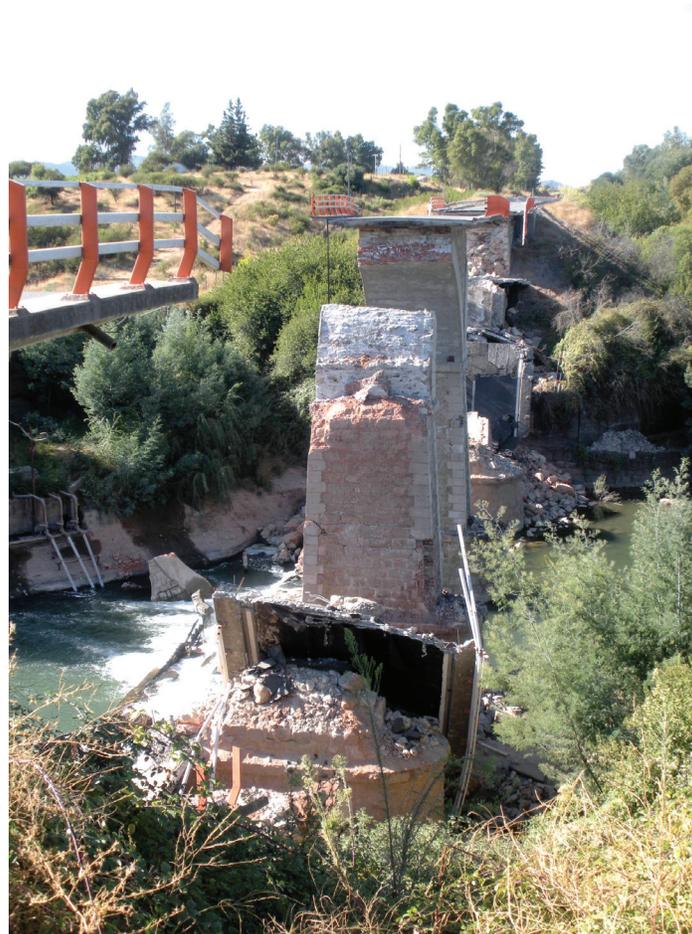
Estructuras de acero

En general, se puede asegurar que el comportamiento de las estructuras de acero fue bastante exitoso. El aeropuerto de Santiago posee una estructura de marcos arriostrados concéntricamente que no sufrió ningún daño aparente, aunque el inmueble estuvo clausurado en algunas de sus áreas por daños no estructurales como caída de cielos suspendidos y daños en instalaciones electromecánicas. En forma casi paralela a la carretera que une Santiago con el sur del país, corre una importante línea férrea. Casi todos sus puentes son de acero y no presentaron daños locales ni colapsos; a pesar de que algunos de ellos se encuentran a distancias muy cortas de estructuras de mampostería y concreto que sí resultaron afectadas. En la ciudad de Talca, el centro hospitalario está compuesto por edificaciones de diferentes tipologías y materiales. El edificio original a base de mampostería de arcilla sin reforzar resultó bastante agrietado en contraposición de un edificio aledaño con estructura de acero que prácticamente no mostró ningún problema y que pudo usarse de inmediato, luego del terremoto.

En el centro de Concepción, sí se dio el colapso de silos de acero y de un tanque elevado para agua. Esta última estructura, en forma de péndulo invertido, presentaba una pésima conexión entre el tanque y la subestructura, elementos muy esbeltos y el uso de pernos de baja resistencia. Sus apoyos fallaron en tensión y produjeron el colapso total del tanque. Zonas industriales donde la minería tiene un desarrollo importante como en Coronel tienen grandes marcos de acero, altas chimeneas y torres del mismo material que sobrevivieron al sismo sin ningún tipo de problemas.

Estructuras de mampostería

En Chile todavía se observan cantidades importantes de estructuras de adobe y bahareque. Muchas de ellas, ubicadas en la región afectada por el terremoto, colapsaron total o parcialmente. Además, existe una cantidad de infraestructura

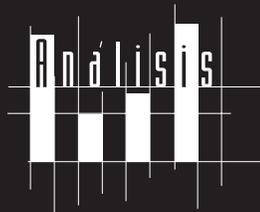


Puente colapsado de mampostería sin refuerzo

importante concentrada principalmente en viviendas, iglesias y escuelas construidas con ladrillo sin reforzar. Gran cantidad de estas edificaciones se agrietaron seriamente y muchas deberán ser demolidas. Las grietas más representativas observadas fueron producto de la fuerza cortante en muros chatos. Edificios más modernos de apartamentos que fueron construidos con mampostería de concreto reforzada integralmente en conjunto con elementos de concreto reforzado o acero estructural presentaron un buen comportamiento.

Instalaciones electromecánicas y equipos

Finalmente, es importante recalcar la abundante cantidad de fallas observadas en los anclajes de equipos e instalaciones electromecánicas. En la Ciudad Empresarial, una cantidad importante de edificios para oficinas poseían tanques, tuberías, calderas y plantas de emergencias localizadas en sus azoteas. Varios de estos elementos se desprendieron totalmente de sus conexiones y se volcaron. De igual manera, en la ciudad de Concepción se pudo apreciar un equipo de aire acondicionado que se desprendió desde un edificio muy alto y cayó prácticamente en la acera.



Ingeniería sismorresistente: Centenario del terremoto de Cartago

Cristina Carmona, Comunicación CFIA.

El pasado 4 de mayo se llevó a cabo la conmemoración de los 100 años del terremoto de Cartago en el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos, con la participación de ingenieros y de arquitectos expertos en el tema, quienes enfatizaron la importancia de la ingeniería sismorresistente tanto en obras patrimoniales como en viviendas y edificios construidos en las últimas décadas.

Después de la tragedia que afectó a Cartago en 1910, el presidente de ese entonces, Cleto González Víquez, decretó un nuevo reglamento que no permitía construcciones de adobes, calicanto o piedras, ni techos de teja de barro, pizarra, cemento o cualquier otro material pesado. La nueva normativa incentivó el nacimiento de una nueva arquitectura y una ciudad estructuralmente más segura, y según explica el historiador Franco Fernández *“en diciembre de 1910, Cartago ya contaba con 200 casas terminadas, 75 provisionales, 60 en construcción y una población de 4.400 habitantes”*.

No fue sino hasta 1974 que Costa Rica tuvo su primer Código Sísmico, el cual nació con el propósito de brindar a los profesionales de ingeniería y de arquitectura una guía de diseño sismorresistente específica para nuestro país, que le diera mayor soporte a las estructuras en caso de sismo.

Gracias a los esfuerzos realizados por la Comisión Permanente del Código Sísmico del CFIA, Costa Rica cuenta hasta el momento con un código moderno, que ha permitido desde 1974 brindar mayor seguridad a las construcciones y evitar colapsos de grandes magnitudes como lo sucedido en Cartago en 1910. Sin embargo, los expertos aseguran que la responsabilidad de contar con estructuras más seguras depende tanto de los profesionales en ingeniería y en arquitectura, como de las familias que construyen su vivienda que deben buscar asesoramiento en esta materia.

El Ing. Roy Acuña, Coordinador de la Comisión del Código Sísmico, afirmó que en nuestro país es necesario reforzar los conocimientos sismorresistentes tanto en los diseñadores como en los constructores, sobre todo en vivienda, donde existen mayores problemas constructivos.

“Nosotros tenemos un buen código y lo que falta es que los profesionales lo conozcan y se instruyan en su aplicación, sobre todo en obras pequeñas”, aseguró el Ing. Roy Acuña, Coordinador de la Comisión Permanente del Código Sísmico.

La falta de control por parte de las municipalidades para supervisar las viviendas en el país es otro de los problemas. En el caso de vivienda de interés social, el Ing. Acuña enfatizó la importancia que tienen las entidades financieras en el control y exigencia de un encargado de ingeniería estructural para que supervise las obras. En cuanto a los edificios patrimoniales, el Ing. Roy Acuña indicó que *“el objetivo de la restauración debe ser prolongar la vida útil de la estructura y mejorar el desempeño ante sismos”*.



Informes del CFIA revelan carencias

En un reciente informe publicado por el CFIA en diciembre del 2009, un 27 por ciento de las construcciones en nuestro país se efectúan sin el permiso municipal. El estudio señaló que la carencia de permisos provoca que las construcciones no cuenten con la normativa técnica para la seguridad de las obras civiles, y mucho menos con la supervisión de un profesional en ingeniería y en arquitectura.

Este estudio se desprende de inspecciones realizadas por el CFIA durante el II semestre del 2008, donde 930 obras visitadas corresponden a viviendas, de un total de 1500 proyectos visitados. Por otro lado, en un informe elaborado en el 2007 por el CFIA y el Instituto Costarricense del Cemento y del Concreto en la zona del Pacífico Central, concluyó que un 56 por ciento de las muestras de concreto examinadas no cumple con la normativa mínima del Código Sísmico de 21 MPa.

“En la mayoría de los casos, no se tiene control de calidad del concreto elaborado en la obra, de hecho un 72% de los sitios muestreados no cuentan con dicho control”, concluye el informe. Además, en la VI Auditoria de Vivienda de Interés Social publicada en el 2009, se señala que existen problemas constructivos, como paredes desplomadas o mal alineadas, desprendimiento de repello, falta total o parcial de viga corona, techos con problemas de amarre a la estructura, cerchas dañadas, entre otras.

El Ing. Olman Vargas, Director del CFIA, agregó que aparte de los problemas que existen en el país en cuanto a permisos municipales, la calidad de los materiales, y la ausencia de profesionales en obras, *“es importante que los miembros del CFIA busquen constantemente actualización y formación profesional para asegurar un mejor desempeño en el diseño y construcción de obras”.*

Otros de los aspectos analizados en esta actividad, fue la situación en que se encuentran edificios como el del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), los hospitales de la Caja Costarricense de Seguro Social, el Instituto Nacional de Seguros y otras instituciones del Estado, donde es necesario analizar las condiciones estructurales en que se encuentra el edificio. El Ing. Guillermo Santana, Investigador del LANAMME, destacó que uno de los problemas de colapso más graves que sufrió Chile en el terremoto se presentó en los puentes y carreteras, ya que el mantenimiento no fue el adecuado.

Este ingeniero recordó la necesidad de hacer conciencia en las autoridades del Ministerio de Obras Públicas y Transportes para un mantenimiento adecuado de este tipo de infraestructura en Costa Rica, debido a los problemas que se presentaron el año pasado con la pletina en el puente sobre el río Virilla y el desplome del puente de Turrubares.

Soluciones a corto plazo

En el panel *“¿Estamos preparados para un nuevo terremoto en Cartago?: retos y tareas en mitigación de desastres para los próximos 25 años”*, realizado en el CFIA en el marco del centenario del terremoto de Cartago, los expertos establecieron

una serie de recomendaciones necesarias para mitigar los problemas de infraestructura ante un terremoto.

En cuanto al problema que existe con la construcción de viviendas y edificios en zonas de alto riesgo en el país, y que influye en la vulnerabilidad de las obras, el Ing. Guillermo Santana advirtió que *“la ingeniería debe garantizar que las poblaciones se construyan en lugares adecuados”.*

El Arq. Óscar López, de la Municipalidad de Cartago, enfatizó la necesidad de establecer planes reguladores en cada cantón del país, para disminuir los riesgos ante una emergencia, especialmente ante sismos fuertes. Según la Ing. Éricka Zamora, de la Comisión Nacional de Emergencias, una de las metas a corto plazo es incorporar un sistema de gestión de riesgo en obras de infraestructura pública y privada, para atender emergencias en caso de sismo. El Ing. Roy Acuña explicó que uno de los problemas más acentuados es la falta de dinero por parte de familias de bajos recurso para contratar a un ingeniero o un arquitecto en la construcción de su vivienda, tal y como ocurrió en Cinchona.

Una de las propuestas es que el Estado proporcione un bono de consultoría para estas familias, que permita disminuir la gran cantidad de obras sin permiso municipal, así como capacitar tanto a los consultores, constructores y fiscalizadores para que exista una mejor aplicación del Código Sísmico. Por otro lado, el Ing. Olman Vargas insistió en que las instituciones públicas deben mejorar la implementación de la gestión del riesgo a nivel interno, y realizar estudios a sus instalaciones para realizar los reforzamientos y reparaciones necesarias.

EDIFICIOS PATRIMONIALES EN CARTAGO

En mayo de 1910, ocurrió el terremoto de Cartago, conocido como el terremoto de Santa Mónica, que fue la culminación de la actividad telúrica iniciada el 13 de abril anterior. Muchos vecinos construyeron sus viviendas con el sistema constructivo del bahareque, probablemente por su mayor flexibilidad y menos pasividad; y toma un lugar importante dentro de la ciudad.

Tras el terremoto, se inicia una etapa de nuevos sistemas, que serían los recomendados para resistir los embates de los sismos, como por ejemplo el bajareque español a base de canastas de caña de castilla, con horcones de madera, rellenas con barro, el bajareque francés a base de estructuras de alfajillas de madera revestidas con mallas metálicas y estas a la vez con mortero a base de cal y arena en un principio y más tarde a base de cemento y arena.

Estos estilos y muchas réplicas de ellas (ya que se recurría a imitar los diseños de las clases dominantes), lograron ejemplares únicos, considerados arquitectura vernácula o arquitectura criolla local. Todas estas nuevas tipologías vienen a conformar hoy el patrimonio construido de Cartago.

Fuente: Arq. Erick Chaves, ICOMOS



Control de humos en atrios, balcones y grandes espacios abiertos

Ing. Pedro Armijo, Especialista en Seguridad contra incendios

Uno de los factores más importantes de la estrategia de seguridad en incendios en un edificio con grandes espacios abiertos, es la determinación de los peligros que representa la producción, movimiento y características de los productos de combustión (humos). El problema que representan los atrios, balcones y espacios abiertos de gran área son muchas veces ignorados por los diseñadores de la estrategia de seguridad en incendios y las autoridades reguladoras en Costa Rica.

Las geometrías típicas de grandes espacios abiertos tipo atrios y balcones continuos o pisos intermedios, representan serios problemas de seguridad a los ocupantes del edificio en caso de incendio. Estas configuraciones, por su atractivo arquitectónico, han sido siempre soluciones de uso común en centros comerciales, hoteles, edificios de apartamentos y últimamente hasta edificios hospitalarios y escuelas. El objetivo fundamental de este artículo, es exponer en forma general los factores fundamentales que se deben de considerar cuando una solución de control de humos debe de ser implementada. Metodologías de análisis y códigos de diseño de los sistemas de control de humos son referenciados para invitar al lector a profundizar sobre este tema específico.

El humo se considera una mezcla de gases producto de la pirólisis y aire fresco entrado en la pluma¹ durante un fuego. Pirólisis es el proceso de transformación de un sólido combustible a su estado gaseoso, donde es posible que el proceso de combustión ocurra. La pluma es el volumen dinámico de gases mezclados sobre un área de

combustión, esta puede ser vertical ascendente u horizontal en cielorraso. Las características física-químicas del humo dependen de muchos factores intrínsecos del combustible quemándose, de la geometría del compartimento, del tamaño alcanzado por el fuego (su área y perímetro) y de la trayectoria que el humo siga. Las características del humo pueden variar de un incendio a otro incendio y en un solo tipo de incendio, puede variar de ocasión en ocasión, según las condiciones a las cuales se vea sometido en el momento del incendio².

Estimar el desarrollo, producción y propagación de humos incluye, pero no se limita a los siguientes fenómenos y características:

- a) Tasa de producción de humo (m³/s).
- b) Altura de la capa de humo (m).
- c) Temperatura de la capa superior de humos (°C).
- d) Velocidad del movimiento de humos (m/s).
- e) Necesidades de aire de fresco para sustitución [sistemas mecánicos] (m³/s).
- f) Tipos de control de humos (natural, forzado, reservorios).

Los criterios de aceptación para el diseño adecuado de un sistema de control de humos más comunes se enlistan abajo². Estos criterios deben ser cumplidos para brindar seguridad a los ocupantes durante la evacuación de un edificio, en especial cuando los balcones y pisos intermedios son utilizados para movimiento de

ocupantes. Casos más extremos y hasta cierto punto impactantes en Costa Rica, se enfrentan cuando se localizan pacientes encamados sin posibilidad de movilizarse por sus propios medios contiguo a atrios o balcones y este con una construcción sin resistencia al fuego o más extremo aún, una simple ventana con vista al espacio común.

Las condiciones de la capa de humos y el recinto no deberían, en principio, superar los siguientes criterios de aceptación:

- a) Altura de la capa de humos no menor a 2 metros sobre la máxima altura de un piso ocupado.
- b) Visibilidad no menor a 10 metros de distancia en compartimentos grandes y no menor a 5 metros de distancia en compartimentos pequeños.
- c) 60°C máxima temperatura del nivel bajo de la capa humos.
- d) 200 °C máxima temperatura del nivel alto de la capa humos.
- e) 2.5 kW/m² máxima radiación de calor a los ocupantes.
- f) 4.5 kW/m² máxima radiación de calor a los bomberos durante sus actividades de búsqueda y rescate de ocupantes.
- g) El contenido de CO no mayor a 1400 ppm.
- h) El contenido de HCN no mayor a 80 ppm.
- i) El nivel de O² no menor al 12%.
- j) El nivel de CO² no mayor al 5%.
- k) Otro método más detallado es el análisis de los indicadores de incapacidad por toxicidad o por

1. *International Fire Engineering Guidelines, ABCB Edition 2005.*

2. *Fire Engineering Design Guide Third Edition, Centre for Advance Engineering, New Zealand.*

radiación conocido como FED por sus iniciales en inglés 'Fractional Effective Dose'. Este método contabiliza el efecto acumulativo de la exposición a gases narcóticos y calientes. Los niveles máximos de aceptación pueden variar entre 0.1 a 0.3³.

Las metodologías para la determinación de las condiciones de los humos producidos en un incendio, requieren del cálculo de una serie de factores iniciales que definen el fuego esperado a ser modelado, entre ellos:

- Tipo de incendio esperado: lento, medio, rápido o de ultrarrápido crecimiento.
- Máxima energía por metro cuadrado (MJ/m²).
- Tasa de liberación de calor máxima (kW).
- Máxima energía liberada y tipo de control de incendio: controlado por rociadores, por combustible disponible o por ventilación, según la geometría del compartimento.
- Liberación de CO, CO², HCN y hollín (soot) esperados.
- Efectos externos como viento interno/externo al edificio, condiciones iniciales de ventilación o movimiento forzado de aire, condiciones de los límites del volumen controlado como tipo de construcción, pérdidas de calor, etc.

A continuación se presentan algunas referencias a metodologías para la estimación de producción de humos, sus características físicas y de comportamiento.

Tasa de producción de humos: existen varios modelos propuestos como por ejemplo: Heskestad 2002, Thomas 1982 y NFPA 92B⁴. El modelo de la pluma de McCaffrey predice el comportamiento de la pluma en tres regiones diferentes conocidas como: la zona de llama persistente, la zona de llama intermitente y la pluma boyante o ascendente. La tasa de entrada de aire a la pluma se correlaciona con la tasa de producción de humo.⁵

3. BS 7974-6:2004.

4. NFPA 92B: Standard for Smoke Management Systems in Malls, Atria and Large Spaces.

5. Introduction to Fire Dynamics, Dougal Drysdale, 1999.

Altura de la capa de humos: la altura de la capa de humos está relacionada con la geometría del compartimento y la tasa de liberación de calor y varía con respecto al tiempo. Milke⁶ propone que la altura de la capa de humos para compartimentos tipos malls y atrios sin extracción de humos responde a una correlación empírica en función del tiempo y la tasa de liberación de calor.

Temperatura de la capa de humos superior: es importante estimar la temperatura de la capa de humos para determinar las condiciones posibles de radiación de calor a ocupantes. McCaffrey et al (1981) desarrolló ecuaciones para su estimación en compartimentos cerrados. Existen varios métodos de control de humos en un edificio, y en general se pueden aplicar en conjunto o de forma individual, según la complejidad del compartimento a proteger. Los siguientes son algunos, pero las posibilidades no se limitan a estos solamente:

- Ventilación natural.
- Presurización zonal.
- Extracción mecánica.
- Dilución.
- Contención o reservorios.

Los cálculos de sistemas de control de humos pueden ser tan complejos como la geometría del recinto. Los métodos referenciados anteriormente son aproximaciones útiles para geometrías sencillas, donde la producción de humos responde a ocupaciones de baja y mediana carga de fuego. El diseñador debe de seleccionar cuidadosamente los datos de entrada para el modelo matemático a seguir⁷, considerando variables como distribución del combustible y la clasificación del riesgo del recinto utilizando, por ejemplo⁸, los parámetros de "comodidades" propuestos por FM Global para almacenamientos específicos, si este es el caso.

Los códigos de diseño de sistemas de control de humos a consultar pueden ser los siguientes:

6. James Milke, Principles of Smoke Control.

7. International Fire Code[®], International Code Council, Washington, DC, 2009.

8. Approval Standards, FM Global.

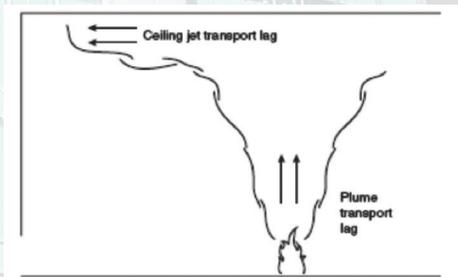
- NFPA 92A Standard for Smoke-Control Systems Utilizing Barriers and Pressure Differences.
- NFPA 92B Standard for Smoke Management Systems in Malls, Atria and Large Spaces.
- BS 7476 Components for Smoke and Heat Control Systems.
- AS/NZS 1668.1 1998 The use of ventilation and air conditioning in buildings - Fire and smoke control in multi-compartment buildings.
- AS/NZS 1668.3 2001 The use of mechanical ventilation and air conditioning in buildings - Smoke control systems for large single compartments or smoke reservoirs.
- BRE Report 368 Design methodologies for smoke and heat exhaust ventilation.

Las soluciones de control de humos complejos, pueden ser simuladas por modelos de cómputo específicos, según la complejidad del diseño. Los modelos básicamente se clasifican en dos: modelos zonales y modelos de campo y su uso depende de las limitaciones que cada uno posea, en especial los modelos zonales que son limitados en máxima altura y áreas del compartimento. Dos ejemplos de modelos de cómputo para la simulación de la producción y efectos de humo en edificaciones, son los siguientes:

- Modelo Zonal: Branzfire de BRANZ en Nueva Zelanda⁹.
- Modelo de Campo: FDS de NIST en Estados Unidos¹⁰.

9. http://www.branz.co.nz/cms_display.php?sn=75&st=1

10. <http://fire.nist.gov/fds/>



Pluma vertical ascendente y horizontal de cieloraso, extraída del SFPE Fire Protection Handbook, Third Edition.

Productos eléctricos requieren mayor seguridad y eficiencia

Cristina Carmona, Comunicación CFIA

Costa Rica fue la sede, por primera vez, de la Conferencia anual sobre normas eléctricas en América Latina. Una normativa eficiente y moderna permitirá un intercambio comercial de productos y servicios eléctricos de mayor calidad y seguridad en toda la región.

En la actualidad, los productos y servicios eléctricos requieren tanto de la seguridad en su fabricación y distribución, como de estándares de calidad que permitan ser amigables con el medio ambiente. Estas condiciones demandan normas que regulen su funcionamiento, y exijan un buen desempeño tanto de las empresas locales como internacionales. Con el objetivo de analizar y discutir las necesidades que requiere América Latina, en especial Costa Rica, para alcanzar un nivel óptimo en las condiciones de intercambio comercial en este mercado, se realizó la Conferencia Anual "Eficiencia energética y seguridad eléctrica: prioridades para las Américas", del 8 al 11 de marzo, en el hotel Real Intercontinental.

La actividad fue organizada por el Consejo de Armonización de Normas Electrotécnicas de las Américas (CANENA), en conjunto con el Instituto de Normas

Técnicas de Costa Rica (INTECO) y la Fundación Red de Energía (BUN CA), en colaboración con el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA). La normalización corresponde a un proceso de ingeniería o un proceso industrial cuando se estandariza un producto, en donde se identifican las etapas, los pasos y los componentes para poder hacer las cosas más ordenadamente. La calidad y la seguridad también son componentes de ese producto. El Ing. Rafael Yañez, Presidente de CANENA, señaló que la normalización "permite más competitividad, ya que a mayor grado de normalización en un país, tanto de su industria, sus procesos inclusive de su comercio y sus servicios, el grado de competitividad de ese país mejora, ya que hay una posibilidad de medir sus procesos". Con respecto a la normalización de productos en los Tratados de Libre Comercio (TLC), la simplificación se realiza a través de la armonización de normas, donde las partes interesadas de los tres países, fabricantes, organismos desarrolladores de normas, organismos de certificación y el organismo responsable de las normas del país se sientan a negociar. Después se realiza un análisis técnico entre cuáles son las coincidencias y diferencias, y el trabajo retador es cómo cerrar las brechas entre las diferencias.

El beneficio que esto trae para los mercados es que el nivel de seguridad eléctrica y eficiencia energética se garantiza el mismo nivel de los países participantes.

Riesgos de la piratería

Uno de los temas principales de la conferencia fue analizar la expansión

de la piratería en productos eléctricos y marcas de certificación falsificadas, que han provocado un descenso significativo en la calidad de estos productos y un elevado crecimiento de riesgo en las instalaciones eléctricas de todo tipo de edificaciones.

En el sector eléctrico, las normas deben cumplir con estándares de seguridad, diseño y eficiencia energética en el producto. "Al tener estos tres componentes, aseguramos un sistema de seguridad eléctrica que permite que las instalaciones operen de forma segura y eficiente, que la economía tenga menos pérdidas de bienes, y que la industria y la sociedad en general evolucione con mejor tecnología", aseguró el Ing. Yañez. La inseguridad del usuario es uno de los temas más frágiles en cuanto a la seguridad eléctrica de las instalaciones. El riesgo de muerte por electrocución, quemaduras, explosiones o accidentes son parte de las consecuencias más drásticas.

Desde el punto de vista de infraestructura eléctrica, el riesgo lo corren los mismos dueños de las instalaciones, ya que pueden perder sus bienes en un accidente. Por lo general, estos productos están fuera de norma, no cumplen con una certificación y no cumplen con la función para lo cual el aparato fue diseñado. Además, el comercio de productos con una baja calidad en los procesos de fabricación puede generar que los productos consuman más electricidad, y a la vez eleven el riesgo de incendios, duración limitada, problemas eléctricos, entre otros.

Para más información sobre este tema ingrese a la página www.canena.org



El Ing. Rafael Yañez es el presidente de CANENA

Costa Rica requiere de mayor adaptación al cambio climático

Cristina Carmona, Comunicación CFIA

El 19 y 20 de abril se realizó en nuestro país el III Congreso Nacional de Cuencas Hidrográficas, organizado por el Comité Panamericano de Cuencas Hidrográficas (sección Costa Rica), el Colegio de Ingenieros Tecnólogos, la Unión Panamericana de Asociaciones de Ingenieros (UPADI), el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos y la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, S.A.

Durante esta actividad, uno de los temas más importantes que se analizaron fue la poca atención que se ha dado al tema de adaptación al cambio climático. La ausencia de voluntad política y la falta de planificación en las instituciones públicas han retrasado las actividades de pronóstico del cambio climático de forma más precisa, lo cual va en detrimento de acciones específicas en la utilización de los recursos de las cuencas hidrográficas.

Los expertos señalaron que los gobiernos deben establecer un plan urgente para enfrentar la disminución del recurso hídrico debido a estaciones secas más prolongadas, y la disminución de bosques y áreas de recarga acuífera.

Uno de los mayores problemas que existe para asignar recurso humano y financiero al tema de adaptación, es que los esfuerzos se realizan a nivel sectorial y no a nivel nacional, lo que imposibilita un aprovechamiento de recursos de forma más óptima. También, se deben aumentar los esfuerzos en el tema de mitigación, como la reforestación, el uso de los recursos energéticos de manera racional y el fortalecimiento de las instituciones relacionadas con el tema, para lograr mayores avances.

La Ing. Irene Campos, Presidenta de UPADI, señaló *“que el cambio climático es algo más que un tema científico entre meteorólogos y científicos, debemos evaluar la prevención para disminuir la cantidad de gases de efecto invernadero, lo cual afecta seriamente la calidad de las cuencas hidrográficas”*. En un análisis realizado durante el Congreso, los expertos enfatizaron la necesidad de crear

mayores políticas interinstitucionales en el tema de protección ambiental de cuencas, mediante una mayor asignación de recursos en ciencia y tecnología, una visión integral del ordenamiento territorial del país, y un aprovechamiento del recurso hídrico más controlado.

Por otro lado, la Ing. Margarita Fontova, Presidenta del Comité de Cuencas de la UPADI, explicó que es necesario aunar esfuerzos ya que las medidas de adaptación requieren recursos, voluntad de trabajo y formación de capacidades técnicas.

Como parte de la adaptación a las variables climáticas del país, los expertos señalaron los siguientes aspectos:

- La necesidad de construir edificaciones con materiales y acabados más resistentes a climas extremos.
- Construcción de sitios para el almacenamiento de agua que permita asegurar el abastecimiento del recurso incluso en períodos de sequías severos.
- Directrices nacionales que involucren tanto al sector privado como público en la protección del medio ambiente, en especial de las cuencas hidrográficas.
- Dotar al país de más recursos financieros para la investigación del estado en que se encuentran las variables climáticas producto del efecto invernadero, para prevenir a la población sobre los efectos que tendrá en los recursos naturales.



El Congreso de Cuencas se realizó en las instalaciones de la CNFL en Coronado.

El Ing. Dennis Mora, Vicepresidente del Comité de Cuencas de UPADI, recalzó la importancia de la realización del IX Foro de Cuencas Hidrográficas en Cuba del 3 al 6 de junio, con la participación de Costa Rica, en la integración de políticas e intercambio de experiencias en relación con el tema de cuencas.

Ing. Rodolfo Herrera: Miembro Honorario del Código Sísmico

Cristina Carmona, Comunicación CFIA

El Colegio de Ingenieros Civiles nombró al Ing. Rodolfo Herrera Jiménez como el profesional destacado en esta edición de la revista, por sus grandes aportes a la ingeniería sismorresistente en Costa Rica. La Comisión Permanente de Estudio y Revisión del Código Sísmico lo nombró como Miembro Honorario por su trabajo en este campo.

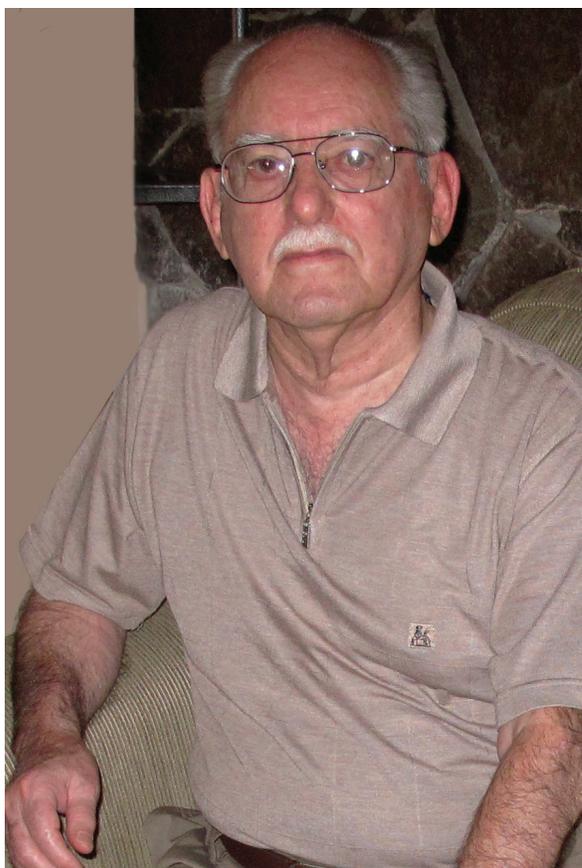
Con una memoria lúcida y brillante, tras un largo camino de recuerdos impregnados de profesionalismo y entrega, que solo se consigue con un verdadero gusto por lo que se hace. Así se describen las palabras y las imágenes narradas por el Ing. Rodolfo Herrera, quien nos recibió en su casa de habitación para contarnos acerca de su historia como ingeniero, de sus aportes en la ingeniería sismorresistente y su trabajo como profesor, que dejó huella en cientos de estudiantes que pisaron las aulas de la Universidad de Costa Rica décadas atrás.

El Ing. Herrera fue uno de los miembros fundadores de la Comisión Permanente del Código Sísmico en 1974, junto con otros profesionales reconocidos como el Ing. Franz Sauter, el Ing. Eddy Hernández, el Ing. Luis Lukowiecki, y el joven estudiante de aquel entonces don Jorge Gutiérrez, quien se encargó de redactar y organizar el primer Código de 1974, con la guía de estos experimentados ingenieros.

“Conocí a Franz en la Facultad de Ingeniería de la UCR, cuando yo era el Director. Formamos el primer grupo para concretar la idea de redactar un código sísmico. En aquel momento, el Colegio nos ayudó y se fundó una comisión permanente para evaluar el Código, pero no comenzó en el Colegio mismo, sino en la Escuela de Ingeniería Civil”, relató don Rodolfo. Según manifestó este profesional, el primer Código era muy básico, porque la ingeniería sísmica en nuestro país apenas daba sus comienzos. Por las secuelas que dejó el terremoto de Nicaragua en ese año y el vacío que existía para

calcular estructuras que resistieran a fuertes sismos, los ingenieros de aquel entonces tenían que utilizar el Código Americano, los métodos de cálculo de Japón o de Rusia.

“Han pasado 35 años en que la primer Comisión del Código Sísmico se reunió, y la cantidad de horas de trabajo ha sido enorme. La cultura profesional en ingeniería sísmica es muy alta en Costa Rica, comparada con otros países de la zona. El próximo Código es de premio nacional”, agregó. Orgulloso con el gran aporte que realizó en este campo, el Ing. Rodolfo Herrera recorrió un largo camino antes de llegar a ser uno de los miembros fundadores del Código. Fungió como Director de la Escuela de Ingeniería Civil de 1965 a 1968, y de 1972 a 1978, donde tuvo a cargo la enseñanza de varios cursos que él mismo implementó en la carrera de Ingeniería Civil, como Mecánica teórica, Mecánica de sólidos y Mecánica estructural. También fue profesor de las Escuelas de Física, Matemática y Ciencias cognitivas de la UCR. Posteriormente, fue Decano de la Facultad de Ingeniería de 1980 a 1990.



El Ing. Rodolfo Herrera nació en San José en 1931.

Maestro de las matemáticas

El Ing. Herrera comentó que la decisión de estudiar Ingeniería fue porque era muy bueno para las matemáticas, y lo único que más se acercaba a eso era la Ingeniería. Sus primeros estudios universitarios los cursó en la Facultad de Física y Matemática de la UCR. Su primer trabajo fue en la Dirección de Estadística del Consejo de la Producción, por la habilidad que tenía en este campo.

En 1957 se incorporó al Colegio de Ingenieros y pasó a trabajar a la empresa Arguedas Dobles Soto (Edica Consultores en la actualidad), donde diseñó e inspeccionó edificios como la CCSS, el antiguo Cine Rex, el Hospital México y otros. Posteriormente, fundó su propia

empresa, INGES Ingeniería Estructural, S.A., en 1965, la cual conserva hasta el momento. Después de esa fecha fue a cursar su doctorado a México: *“hice un gran sacrificio y viajé con toda la familia”,* recordó. Actualmente, uno de sus pasatiempos es reunirse con un grupo de matemáticos todos los martes para actualizarse sobre la materia.



Políticas de vivienda más eficientes

Cristina Carmona, Comunicación CFIA

A partir de esta edición, la Revista Ingenieros y Arquitectos presentará una entrevista con los miembros del CFIA designados en el Gobierno para el período 2010-2014. En esta edición, la Ing. Irene Campos, ministra de Vivienda y Asentamientos Humanos, se refirió sobre las prioridades que tiene este sector.

¿Cuáles son los principales retos que encuentra en el MIVAH?

A lo interno, hay un reto de organización que tenemos que asumir en función de las prioridades que establezcamos en el Ministerio como ente rector. También hay otros relacionados con ordenamiento territorial, política de vivienda para clase media y oportunidades de mejora en viviendas de interés social.

De estos, ¿cuál es la prioridad que espera resolver a más corto plazo?

Resolver a corto plazo ninguno. Establecer los mecanismos, los elementos y las políticas para iniciar el proceso de revisión y resolución de algunos de estos temas, eso sí se puede hacer a corto plazo.

¿Qué pasará con el PRUGAM?

Vamos a tomarlo como un documento base importante en donde se han establecido una serie de estudios y propuestas. Con base en esto, vamos a analizarlo con el INVU, y a traer otros expertos de diferentes sectores que están interesados en opinar sobre el tema. También queremos contratar a un especialista internacional en planificación urbana que dirija esa discusión, y evalúe el documento para saber si es necesario hacer algunos estudios adicionales.

¿Cómo piensa lidiar con el retraso que significa la tramitología para los permisos de vivienda de bien social?

Vamos a revisar si el proceso está bien y si el requisito es el adecuado. También queremos revisar los procedimientos internos del BANHVI. En cuanto a trámites construcción es un tema más amplio, que se extiende más allá del tema de vivienda y queremos trabajar en conjunto con el Ministerio de Planificación, la Cámara de la Construcción y el CFIA.

¿Cómo eliminar la mala praxis constructiva, si tanto los estudios de concreto preparado en obra como las auditorías de vivienda no muestran una mejora en sus resultados?

Eso es un tema de capacitación a los obreros que trabajan en obra. Esto va de la mano con el INA para que capacite a los albañiles para la preparación de mezclas y demás, y también al Colegio Federado para que informe a sus profesionales de la responsabilidad que tienen en la calidad de todos los procesos constructivos.

Los problemas más grandes encontrados en las auditorías de vivienda es el sistema eléctrico. ¿Cuál podría ser un esquema de solución en el marco del nuevo Código Eléctrico?

Corresponde garantizar de un profesional en esta área para redoblar los esfuerzos en el tema de la seguridad eléctrica.

No todos los sectores han estado de acuerdo con que el fiscalizador de inversión sea el mismo ingeniero encargado de la obra. ¿Qué opina de esto?

Si ese fiscalizador va a la obra con la periodicidad suficiente a evaluar lo que se necesita, entonces no hay problema que sea el mismo. El tema es si el fiscalizador tiene el tiempo suficiente para hacerlo. Si verdaderamente existe ese vacío, se debe tener una persona que se encargue específicamente de las inspecciones y que el fiscalizador se dedique a realizar los desembolsos. Las construcciones de interés social son muy rápidas y por lo tanto tiene que garantizarse la participación del profesional semanalmente en ese proceso.

La Ingeniera Civil Irene Campos, presidenta de la Unión Panamericana de Asociaciones de Ingenieros, tiene una maestría en Sanidad Ambiental de la Universidad de Gante, Bélgica. Fue presidenta del Colegio de Ingenieros Civiles y presidenta del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos en el periodo 2002-2004.



Eflorescencia en adoquines

Ing. Esteban Molina Murillo, Área Infraestructura Vial, ICCYC



Seguramente como profesional de la construcción, ha observado que en algunos pavimentos de adoquines, se presentan manchas blancas en su superficie. Este fenómeno se llama “eflorescencia”.

En adoquines de color gris natural, cuando se presenta casi no se nota, pero en el caso de adoquines de concreto con color, el contraste con el fondo es mayor.

Su presencia es algo normal, la cual se origina en los ingredientes del concreto y no implica mala calidad de un producto o responsabilidad de parte del fabricante o contratista. No es razón para rechazar ni el producto ni el trabajo. Es algo imprevisible y poco controlable. De hecho la norma INTE 06-04-01-06, en su apartado 4.2.3 agrega una nota donde se evidencia esta afirmación:

“Los adoquines pueden exhibir una cantidad moderada de eflorescencia en algunas de las unidades, ésta no se debe considerar como dañina pues desaparece con el uso...”.

Además dicha norma describe en el mismo apartado un método de comparación de patrones, no obstante, se aclara que la cantidad máxima de unidades que presentan eflorescencia en la superficie de desgaste, se definirá mediante acuerdo mutuo entre el cliente y el proveedor.



Fuente: www.mayindorair.com

¿Qué es la eflorescencia?

La norma ACI 116R define la eflorescencia como: “Un depósito de sales, usualmente

blanco, que se forma en la superficie, cuando la sustancia en solución emerge del interior del concreto o mampostería y seguidamente se precipita por reacción, como son la carbonatación o evaporación”.

Ocurre cuando la humedad disuelve las sales en el concreto y las lleva a través de la acción capilar hacia la superficie. Cuando se evapora la humedad, deja tras de sí un depósito de mineral.

Casi siempre es blanco, aunque podría ser un color gris-blanco o un blanco azulado, y siempre estropea el aspecto y la coloración de la pavimentación.

El mecanismo químico

El concreto se prepara con cemento y el cemento está hecho de piedra caliza. En consecuencia, todos los pavimentos de concreto contienen una cantidad de calcio de óxido de calcio (CaO). Los adoquines de mejor calidad se fabrican con un concreto de mejor calidad, que generalmente tiene un contenido de cemento más alto en relación con adoquines de mala calidad, y así, contra toda lógica, la eflorescencia puede afectar a los productos de mejor calidad con mayor severidad que las alternativas más “económicas”.

En cuanto a la reacción sucede lo siguiente:

El óxido de calcio es soluble en agua, que se disuelve para formar hidróxido de calcio.



Este hidróxido de calcio soluble puede migrar a la superficie del pavimento, con lo cual se tiene la oportunidad de reaccionar con el dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera, para formar carbonato de calcio, que no es soluble, y algo de agua.



Este carbonato de calcio forma el depósito blanco, que es el indicador más visible de que hay eflorescencia en curso. Aunque el carbonato de calcio es insoluble en agua, no es permanente y gradualmente reacciona con más dióxido de carbono y más agua para formar bicarbonato de calcio, el cual es soluble.

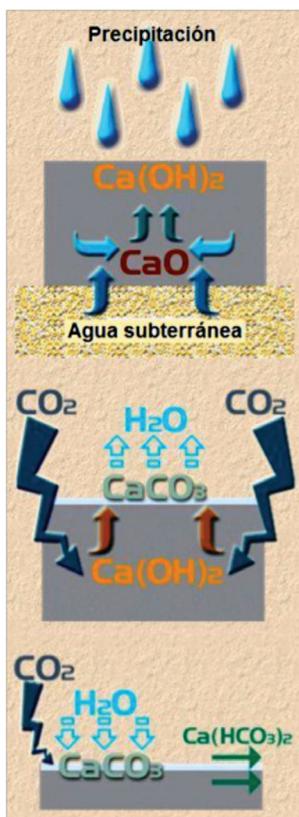


El problema es que esta transición de sales insolubles a solubles es más lenta que la transición de la anterior soluble a insoluble, por lo que hay un exceso de material insoluble, que es el depósito blanquecino en la superficie.

La eflorescencia puede ser primaria o secundaria, pero con frecuencia la distinción entre una y otra es arbitraria. La eflorescencia primaria generalmente ocurre en el proceso de fabricación de los adoquines de concreto y durante el curado. La eflorescencia que se da al usar el adoquín en la construcción es llamada secundaria.

¿Cómo desaparecer la eflorescencia?

Que no se produzca eflorescencia es difícil y lograrlo es casi imposible, pues no existe ningún aditivo que funcione de manera infalible en todos los productos y en todas las ocasiones.



Fuente: www.pavingexpert.com

Si no es posible evitar la formación de un componente que genera eflorescencia, tendría que existir la opción de evitar que este componente llegue al punto donde ocurre el problema, en este caso, la superficie de los adoquines. El transporte del hidróxido de calcio hasta la superficie se realiza mediante los poros capilares durante el proceso de secado de los productos de concreto.

Estos poros existen en todos los productos de concreto y no se pueden evitar, pues son el resultado del proceso de secado y endurecimiento. La reducción de poros se consigue añadiendo plastificante para alisar la superficie. Los poros restantes se pueden cerrar añadiendo más aditivos al preparado.

Como se mencionó anteriormente, la costra blanca se va convertir en un compuesto soluble que llegará a ser arrastrado por la lluvia y el viento, pero también puede quitar parte del material insoluble, de la misma manera que lo hace con la arena de sello u otras partículas que pueden ser lavadas de la

superficie. La lluvia ligeramente ácida disuelve mejor las sales depositadas, por lo que el problema puede desaparecer más rápidamente en zonas urbanas que en localidades rurales.

Hay que tomar en cuenta, que algunos de los productos que se venden para quitar las sales visibles de la superficie del adoquín, son una solución temporal y hay posibilidades de que el problema regrese.

Cualquier "tratamiento químico" debe considerarse con sumo cuidado y probado en un área discreta antes de aplicarlo sobre el resto del pavimento. Muchos de estos productos se basan en una mezcla de detergentes y ácidos que "disuelven" el carbonato insoluble y permite que sea arrastrado. Sin embargo, algunos ácidos también pueden reaccionar adversamente con los pigmentos utilizados para concretos de color y pueden provocar cambios de color alarmantes.



Fuente: www.pavingexpert.com

Una estrategia no química implica el cepillado regular y enjuague con agua limpia. Esto ayuda a eliminar tanto los productos solubles como los insolubles de la eflorescencia. En ocasiones se ha sugerido que añadir detergente al agua también puede ayudar. En cuanto a las hidrolavadoras, es incierto si son

una buena solución. No hay duda de que pueden y de hecho eliminan algunos de los depósitos, pero también pueden dañar la superficie del pavimento, especialmente cuando se usa regularmente y en ángulos de incidencia que puedan sacar la arena de sello.

Algunos métodos mecánicos para eliminar los depósitos de eflorescencias como el "sand-, grit- or shot-blasting", pueden degradar la superficie, que es desde el punto de vista del propietario, la parte más importante, pero esta estrategia se puede utilizar en algunos proyectos comerciales y en zonas donde esto no interese demasiado.

¿Cuánto tiempo durará la eflorescencia?

Nadie puede decir cuánto tiempo va a durar cualquier incidencia de eflorescencia. La mayoría de los casos se hacen evidentes entre 3 y 6 semanas después de la colocación de los adoquines y luego tienden a desaparecer gradualmente en un período de 3 a 6 meses.

Mientras haya óxido de calcio "libre" en el sistema, ya sea dentro de los adoquines o en la cama de arena, la eflorescencia puede continuar. Sin embargo, puede estar ocurriendo en una escala relativamente pequeña la cual es apenas perceptible.

¿Cómo se puede minimizar la eflorescencia?

El propietario prácticamente se limita a tratar el problema una vez que este se produzca. Los fabricantes, por su parte, tienen la mayor influencia, pues hay numerosas oportunidades para intervenir y gestionar el proceso de producción con el objetivo de minimizar el potencial problema. Pueden:

- Reducir la cantidad de agua utilizada en la mezcla de concreto, y así minimizar la posibilidad de que el hidróxido de calcio emigre durante el proceso de curado inicial.
- Emplear aditivos en el concreto fresco para minimizar la formación de las sales.
- Controlar el proceso de curado mediante el ajuste de la temperatura y los niveles de humedad dentro de la cámara de curado.
- Reducir la velocidad del proceso de curado para fomentar la formación del carbonato de calcio insoluble, y así crear una barrera para la migración interna de las sales disueltas.
- Control en el almacenamiento para asegurar las condiciones óptimas que minimicen la formación de condensación excesiva la cual devuelve agua al adoquín y promueve la migración. Esto se consigue principalmente manteniendo las nuevas unidades en un entorno bien ventilado.



Cómo entender los terremotos de gran magnitud

Ing. Guillermo Santana, Ph.D., Lanamme, UCR

La actividad sísmica de los últimos meses, en particular los eventos ocurridos en Haití (12 de enero, 2010) y en Chile (27 de febrero, 2010) nos dejan con muchas preguntas sobre la percepción correcta que debemos tener sobre el significado de la magnitud de los terremotos.

¿Qué mide la magnitud?

La escala de magnitud que recibe mayor difusión actualmente es la magnitud de momento M_w , sobretodo en el caso de sismos grandes.

Esta magnitud mide la cantidad de energía liberada durante el proceso de ruptura provocado por la acumulación de deformaciones como consecuencia del empuje de placas. Así, una gran acumulación de energía de deformación provoca un área de ruptura de gran tamaño.

La superficie de ruptura de la corteza no es lisa, sino que contiene asperezas que generan interrupciones parciales en el avance de la ruptura.

Este hecho causa que el proceso de ruptura no sea monótonico, sino más bien segmentado. Con frecuencia, los registros captados evidencian varios segmentos de ruptura dentro de una misma señal.

Esto significa que el terremoto medido puede ser interpretado como el encadenamiento de varios procesos de ruptura. El hipocentro es el lugar geométrico en donde inicia el encadenamiento.

Esta visión del mecanismo de formación de un terremoto permite también entender la ocurrencia de eventos premonitores y eventos de réplica.

El proceso de la liberación de la energía de deformación alcanza su máximo durante el encadenamiento y a partir de este disminuye.

Si el área de ruptura es grande, entonces, la magnitud como cantidad proporcional será igualmente grande. Por otro lado, también se pueden esperar réplicas de magnitud considerable. Este es el caso del terremoto de Chile.

Parámetros de diseño sísmico

Los parámetros que se utilizan para el diseño sísmico de obras de ingeniería provienen de la medición del movimiento fuerte del terreno.

La medición consiste de una serie en el tiempo usualmente expresada como la aceleración del terreno.

De esta serie se extraen al menos tres parámetros para la determinación del potencial destructivo del terremoto: el valor máximo, el número de veces que cambia de signo y la duración.

Conforme aumenta la magnitud definida anteriormente, aumentan también los parámetros mencionados. Sin embargo, la evidencia instrumental indica que el parámetro más sensible a la magnitud es la duración. En particular, los terremotos de subducción presentan gran duración y un alto número de cambios de signo,

aunque el valor máximo no crece en igual proporción.

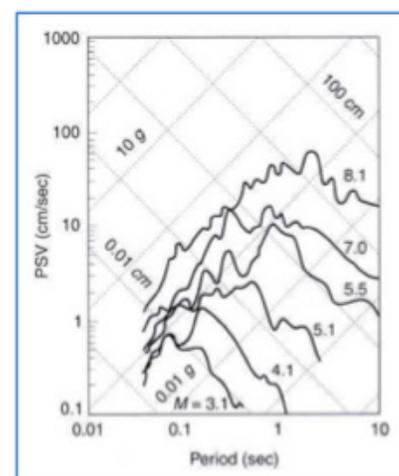
Conclusiones

En conclusión, la evidencia instrumental indica que el efecto más importante de los terremotos de gran magnitud es la larga duración a que se ven sometidas las edificaciones y demás obras de ingeniería.

Esta duración se traduce en muchas reversiones de desplazamientos que ponen a prueba la integridad de los materiales constituyentes.

Espectros de respuesta de seis sismos ocurridos en la costa pacífica de México medidos a la misma distancia epicentral.

El terremoto de $M_w 8.1$ tiene una duración 25 s mayor que la del $M_w 7.0$. (Tomado de Kramer, 1996 ISBN 0-13-374943-6)



Espectros de respuesta de seis sismos ocurridos en la costa pacífica de México medidos a la misma distancia epicentral. El terremoto de $M_w 8.1$ tiene una duración 25 s mayor que la del $M_w 7.0$. (Tomado de Kramer, 1996 ISBN 0-13-374943-6)



X Bienal Internacional de Arquitectura 2010 “La Arquitectura Emergente”

Arq. Carlos Álvarez, Presidente a.i. del Colegio de Arquitectos

Cada dos años, la arquitectura costarricense se muestra en un concurso donde se establecen las nuevas tendencias de pensamiento arquitectónico, las innovaciones en el diseño, su relación con el contexto, su constructividad y el desarrollo de nuevas tecnologías.

Una manera de impulsar una confrontación positiva y enriquecedora para la arquitectura costarricense. Este año se inscribieron 104 proyectos por parte de los profesionales en arquitectura de los cuales 22 son extranjeros (Cuba, España, Uruguay, Ecuador, Brasil, México) y 75 proyectos en la IV Bienal Estudiantil.

El tema de la X BIENAL INTERNACIONAL DE ARQUITECTURA 2010, es “La Arquitectura Emergente” pues propone alternativas que responden a la problemática y necesidades actuales de la sociedad, teniendo en cuenta los parámetros globales y locales de la comunidad.

Descubrir, entender y explicar el fenómeno de la arquitectura emergente latinoamericana es el objetivo de esta Bienal Internacional.

El Colegio de Arquitectos logró que la X Bienal Internacional de Arquitectura 2010 fuese declarada de interés cultural, según acuerdo ejecutivo 118-C emitido por el presidente de la República, Dr. Oscar Arias Sánchez y la Ministra de Cultura y Juventud, Dra. María Elena Carballo.

Brasil, país invitado

Para esta ocasión el Colegio de Arquitectos, buscando un acercamiento con los hermanos países del sur, ha decidido nombrar a Brasil como el país invitado para esta Bienal, siendo un gran exponente de la Arquitectura Emergente. De esta manera 4 conferencistas brasileños de renombre y reconocimiento internacional impartirán conferencias relacionados con el tema. El Arq. Joao Suplicy, con el tema “Oscar Niemeyer- un método proyectual a ser considerado”, el Arq. Antonio Moraes, quien hablará del tema “Arquitectura para el deporte”, el Arq. Paulo Chiesa, con el tema “Arquitectura y urbanismo emergentes: el rol de los jóvenes arquitectos y urbanistas en el poder público” y el Arq. Ruy Ohtake, quien nos hablará de “Desafíos de ciudades latinoamericanas”

Bienal estudiantil

Paralelamente a la Bienal profesional se desarrollará la IV Bienal Estudiantil, abierta a los estudiantes en arquitectura de las Universidades del país y organizada por La Comisión CIDECA (Comisión Integradora de Estudiantes al Colegio de Arquitectos) en coordinación con la Comisión de Eventos. Con los 75 proyectos se busca dar a conocer el talento nacional y la calidad de los trabajos que se están desarrollando en la academia, objetivo buscado por el Colegio de Arquitectos.

Acercamiento a Sedes Regionales

El Colegio de Arquitectos considera de suma importancia mantener el contacto directo con profesionales que se desempeñan fuera del Gran Área Metropolitana, para conocer la realidad de las diferentes zonas del país y organizar capacitaciones, charlas y eventos. Esta Bienal no será la excepción, programándose en forma paralela, del 26 al 29 de mayo, la realización de conferencias de profesionales nacionales en las Sedes Regionales del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos ubicadas en San Carlos y Guápiles.

Premios y Reconocimientos

En esta X Bienal Internacional de Arquitectura se establecieron nuevos premios que pretenden otorgar reconocimiento a una obra completa en todo lo que a la arquitectura corresponde. Además del gran Premio Bienal, están previsto los siguientes premios; Premio Metalco, Premio Comex del Color, Premio “Su Casa”, Premio Maranta (otorgado por la Asociación de Paisajistas Costarricenses) y por primera vez el Premio ICCYC (otorgado por el Instituto Costarricense del Cemento y del Concreto) y el Premio Hábitat Soluciones.

Exposición y premiación: Del 26 al 29 de mayo, 2010. Todos los detalles de estos se pueden encontrar en la dirección electrónica: www.coarqcr.com



El legado del CIEMI: Código Eléctrico para la Seguridad de la Vida y la Propiedad

Ing. Víctor Rojas, Doctor en Ingeniería Electromecánica

Este ha sido un anhelo desde hace muchísimos años del CIEMI, consciente de la necesidad de llenar un vacío tan importante como es la SEGURIDAD de las instalaciones eléctricas en edificios de cualquier índole.

Desde hace diez años, aproximadamente, se dieron los primeros pasos en el CIEMI en este sentido, pero en los últimos cinco años se creó una comisión multidisciplinaria y una comisión central, compuestas por ingenieros de gran experiencia, pertenecientes al CIEMI, con el fin de discutir uno por uno los artículos que componen este Código, de manera de poder ofrecer al país lo mejor en cuanto a medidas de prevención de accidentes de origen eléctrico en edificios existentes y por construirse en el país.

Fueron innumerables los obstáculos que se encontraron en el camino, discusiones extenuantes en comisiones con INTECO, en reuniones con personeros del MEIC e inclusive no fueron pocas las objeciones y observaciones planteadas por estimables colegas pertenecientes a otros colegios del Federado durante las asambleas en que se discutió la aprobación de este código eléctrico.

Hubo paciencia por parte del CIEMI y de sus miembros, se hicieron los correctivos del caso en los articulados donde esto era posible y en donde no se podía ceder, para no sacrificar la seguridad de las instalaciones, se recurrió a la explicación detallada del por qué del requerimiento de tal o cual artículo y así convencer al cuestionante de la bondad de lo que se pretende.

Finalmente el día 23 de febrero de 2010 EL CÓDIGO ELÉCTRICO DE COSTA RICA PARA LA SEGURIDAD DE LA VIDA Y LA PROPIEDAD fue aprobado en la Asamblea No. AER-02-2009/2010 del CFIA.

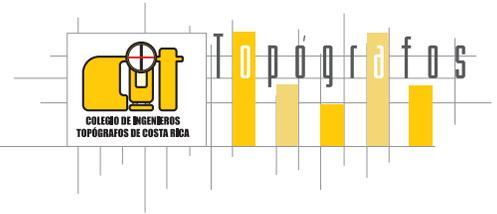
Nos esperatodavía el proceso de aprobación por parte del MEIC, para que este Código llegue a ser ley nacional. Creemos que este paso se dará próximamente y no se prevén entrabamientos.

Luego vendrá la aplicación del Código. Ya el CIEMI desde hace varios años se ha dado a la tarea de dictar cursos a sus miembros y miembros de otros colegios del CFIA, que por la índole de su trabajo tienen relación con instalaciones eléctricas en edificios, para que conozcan en profundidad los alcances del Código y la necesidad de su aplicación. Al igual el CIEMI creará el mecanismo necesario para asegurarle a la sociedad costarricense, que las instalaciones eléctricas en edificios satisfarán los requerimientos del Código, es decir que estarán esencialmente libres de riesgo eléctrico.

ESTE ES EL LEGADO QUE EL CIEMI PRETENDE OFRECERLE AL PAÍS CON LA APROBACIÓN DEL CÓDIGO.

Si logramos este objetivo, bien valieron los años de espera, las discusiones interminables y la paciencia que hemos tenido. ¡ COSTA RICA BIEN LO VALE!





Expertos de todo el mundo se reunirán en nuestro país para analizar nuevas tecnologías de información

Ing. Minor Guadamuz, Presidente del Colegio de Ingenieros Topógrafos

XI Congreso Internacional de Geomática: geodesia, topografía y catastro en tiempo real

Del próximo 16 al 18 de setiembre de 2010 tendrá lugar el XI Congreso Internacional de Geomática: topografía y geodesia en tiempo real en la ciudad de San José, Costa Rica. El Colegio de Ingenieros Topógrafos de Costa Rica (CIT), a través de la Comisión de Educación Continua, el personal administrativo y la Junta Directiva, han trabajado arduamente en el contenido de esta actividad.

Para este año, el tema central del Congreso será la geomática como disciplina integradora de la captura y procesamiento de datos geoespaciales. En los últimos años, el ejercicio profesional de los agrimensores ha avanzado hacia una modernización.

Muchas naciones del mundo han adoptado un verdadero fortalecimiento en la seguridad jurídica registral –catastral. En Costa Rica, este panorama no ha sido ajeno: actualmente, el país cuenta con un Registro Inmobiliario, mapeo digital de la información catastral, instalación de la red de estaciones CORS para ampliar el uso de la tecnología GPS, entre otros.

De acuerdo con el Presidente del Colegio de Ingenieros Topógrafos, Ing. Minor Guadamuz, este Congreso envuelve una gran importancia para el gremio en general dada la necesaria actualización a la que deben someterse quienes ejercen la topografía: “Es necesario ofrecer espacios de actualización y capacitación constante que le permitan a los topógrafos

mantenerse a la vanguardia de las exigencias de su profesión y máxime en esta época moderna donde la geomática ha cobrado un lugar preponderante en el ejercicio profesional”.

Durante este Congreso, los asistentes tendrán la oportunidad de conocer los últimos avances tecnológicos (equipo y software) ofrecidos en el mercado de la topografía, catastro y geodesia. Asimismo, fomentarán el intercambio de conocimiento con especialistas de otros países, mediante la divulgación de avances, trabajos, investigaciones y experiencias técnicas.

Adicionalmente, uno de los aspectos más relevantes en el Congreso, será la firma del inicio de la Asociación Panamericana de Profesionales en Agrimensura (APPA), con la participación del Presidente actual y del Presidente electo de la Federación Internacional de Geómetras, además de representantes de diferentes Colegios Profesionales de Agrimensura y Topografía de Latinoamérica.

En el marco del Congreso, se dará un reconocimiento especial a las escuelas de Ingeniería Topográfica de la Universidad Nacional (UNA) y de la Universidad de Costa Rica (UCR), como una manera de homenajear la extensa trayectoria en la formación de profesionales y la contribución que han hecho al desarrollo nacional y social del país.

Este Congreso marca un hito en el CIT, ya que se cumplen 22 años de un esfuerzo por parte de esta entidad por organizar eventos de calibre internacional que busquen capacitar al agremiado.

Fue justo en 1987, cuando el Colegio de Ingenieros Topógrafos de Costa Rica realizó el Primer Congreso Nacional de Topografía y Agrimensura, siendo su coordinador el Ing. Carlos F. Cordero Calderón; el tema que se empleó fue: “La topografía, base de la pirámide de las obras de ingeniería”. A partir de ese año, se mantuvo el esfuerzo de celebrar este tipo de actividades.

Abanico de temas

El Congreso contará con la participación de destacados conferencistas nacionales e internacionales, quienes, además de los temas registrales y catastrales, abarcarán otros relacionados con:

- Sistemas de información territorial
- Zona marítima terrestre
- Sistemas de posicionamiento global
- Ingeniería geomática
- Valoración
- Batimetría
- Georeferenciación
- Geodesia
- Agrimensura legal
- Topografía
- Catastro

El Colegio de Ingenieros Topógrafos (CIT) informa a los interesados en asistir a este evento que ya se inició el periodo de recepción de boletas de inscripción y pago por concepto de participación.

Mayor información con la Sra. Adriana Monge al e-mail: amonge@cfia.cr y a los teléfonos: (506) 2202-3950 / (506) 2253-5402 o con la Sra. Karen Barrantes al e-mail: imagencomunica@ice.co.cr y a los teléfonos: (506) 2297-5318 / (506) 2235-7179.



El Comité Panamericano de Ingeniería de Mantenimiento

Ing. Julio Carvajal Brenes, Presidente de COPIMAN

La Unión Panamericana de Asociaciones de Ingenieros (UPADI) es una organización fundada hace más de cincuenta años, cuya misión es *“contribuir al desarrollo económico y social del continente a través de la integración”*.

Esta agrupación es *“de carácter internacional civil no lucrativa, cuyos fines son: alentar, promover, extender, orientar, guiar y uniformar la acción y las prácticas de los Ingenieros de América”*.

Para alcanzar los fines anotados, la UPADI ha creado los comités permanentes, los cuales justifican el interés continental común en tema, y cuya acción deberá orientarse a reforzar y orientar las actividades de organizaciones nacionales e internacionales sobre esa temática. Así los comités técnicos, impulsan el desarrollo de la ingeniería en sus diversas disciplinas, especialidades y actividades a nivel panamericano. Dentro de este contexto, el Comité Panamericano de Ingeniería de Mantenimiento (COPIMAN) fue creado en la Convención de UPADI de 1986, teniendo como primera sede Venezuela y como presidente al Ing. Francisco de Lovera.

En 1990, durante la Convención de UPADI en Washington, se llevó a cabo el Primer Congreso Panamericano de Ingeniería de Mantenimiento, como resultado del trabajo realizado por Lovera y el Ing. Lourival Tavares, en ese momento vicepresidente del Comité y quien había sido postulado por la Asociación Brasileña de Mantenimiento (ABRAMAN) y respaldado por la Federación Brasileña de Asociaciones de Ingenieros (FEBRAE).

En 1993 durante la Reunión Alternativa de UPADI en Río de Janeiro, FEBRAE propone, ante la muerte del Ing. Lovera, la transferencia del COPIMAN para Brasil, siendo nombrado con el respaldo de los dos

organismos brasileños el Ing. Tavares como su segundo presidente. En la convención de UPADI de 1994 en Acapulco, México, se realizó el 2º Congreso Panamericano de Ingeniería de Mantenimiento, actividad que fue la más exitosa de la convención con la participación de más de 300 ingenieros.

A finales de 1995, se nombraron oficialmente varios Delegados Nacionales del COPIMAN (Argentina, Bolivia, Chile, Cuba, Perú y Uruguay), así como el Vicepresidente para América del Sur. En la Convención de UPADI de 1996 en Costa Rica, fue nombrado el Ing. Julio Carvajal Brenes (quien organizó el 3er Congreso Panamericano de Ingeniería de Mantenimiento) como delegado de este país y vicepresidente para América Central y el Caribe. También en esta oportunidad se nombra como vicepresidente de América del Norte al Ing. Nicholas Bahr.

Debido al crecimiento que en ese momento está experimentado el Comité y a los proyectos que se están desarrollando, en 1999 el Delegado de Uruguay, Ing. Santiago Sotuyo, asume como vicepresidente internacional del COPIMAN.

En la Reunión Alternativa de UPADI efectuada en el 2003 se aprueba la transferencia de la sede del COPIMAN de Brasil hacia Uruguay, tomando la presidencia, durante la Convención de UPADI en 2004, el entonces vicepresidente internacional Santiago Sotuyo.

En la Reunión Alternativa de UPADI realizada en 2009 en Puerto Rico, se aprueba el traslado de la sede del COPIMAN de Uruguay a Costa Rica. Siendo postulado por la Asociación Costarricense de Ingeniería de Mantenimiento (ACIMA) por el Colegio de Ingenieros Tecnólogos (CITEC) el Ing. Julio Carvajal para ocupar

la presidencia del Comité, lo cual fue aprobado y respaldado por el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA). La ceremonia oficial del traslado de la sede se llevará a cabo en junio próximo, en el marco del IX Congreso Costarricense de Ingeniería de Mantenimiento.

Para Costa Rica, que tiene ya una importante tradición en el campo de la ingeniería del mantenimiento (con profesionales especializados en esa área, con una universidad que la imparte a nivel de grado y posgrado, con una asociación de mantenimiento dinámica, con una revista bimensual arraigada, con congresos bianuales consolidados y de gran impacto técnico, organizativo y de participación) el traslado de la sede hacia nuestro país es en gran medida un paso natural de reconocimiento a tantas instituciones y profesionales nacionales que han hecho su aporte por el engrandecimiento de la profesión. Por ello, al iniciar nuestra gestión lo hacemos siendo conscientes del compromiso y dedicación que debemos consagrarle, con el norte de que nuestra contribución será decisiva para el reconocimiento de la importancia del mantenimiento en todas sus manifestaciones técnicas y profesionales a lo largo de América.

No es un reto sencillo, pero para participar y ayudar en la misión el Comité cuenta en este momento con 16 Delegados Nacionales (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, Colombia, Cuba, Ecuador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Perú y Puerto Rico) y dos observadores internacionales (España e Italia).

Declaración de Principios de UPADI.
Estatutos de UPADI, artículo cinco.



COFEIA R.L.

Cooperativa de Ahorro y Crédito del CFIA

XXIX Asamblea General Ordinaria de Delegados

El pasado 26 de marzo de 2010, se celebró la Vigésima Novena Asamblea General Ordinaria de Delegados, con la participación de 58 delegados de un total de 77 delegados.



Consejo de Administración.

Ha concluido el periodo anual 2009 y al 31 de diciembre del 2009 han transcurrido 26 años y siete meses desde el inicio de nuestra Cooperativa, COFEIA R.L. y en marzo de 2009 se cumplió el aniversario veintiséis.

La Cooperativa durante todos estos años ha logrado mantener una trayectoria muy estable, sana y solida a pesar que ya han transcurrido 2 años de una crisis mundial originada en Estados Unidos y que luego se extendió a Europa y Asia y por último a afectado a Latinoamérica .

La Gerencia general y el Consejo de Administración rindieron su informe a los asambleístas de su gestión y resaltaron los logros alcanzados en el periodo 2009 en donde se expresa satisfacción por el cumplimiento de las metas propuestas. Se destacó por parte de la administración de la Cooperativa los logros y la rentabilidad que se obtuvieron.



Durante la Asamblea se efectuaron rifas de electrodomésticos y otros artículos.

Otro aspecto significativo fue las elecciones de miembros propietarios y suplentes para el Consejo de Administración, Comité de Vigilancia y Comité de Educación.



Escrutinio de las votaciones

En el Consejo de Administración fueron elegidos: Marjorie Bolaños Jiménez, Hugo Fernández Sandí, Carlos Cordero Calderón, Víctor Salazar Chacón y Manuel Lobo Zamora.

En el Comité de Vigilancia fueron elegidos: Luis González Espinoza, Lidiette Solano Rodríguez, Rafael Chaves Rodríguez, Olman Ramírez

COFEIA R.L.
Cooperativa de Ahorro y Crédito del CFIA

XXIX ASAMBLEA GENERAL ORDINARIA DE DELEGADOS (AS)

Fomentamos las bases de ahorro para un futuro mejor...

26 de Marzo del 2010

Araya e Ileana Avila Picado.

Por último en el Comité de Educación fueron elegidos: Yessenia Rodríguez Blanco, Rocío López López, Jennifer Zúñiga Pepper, Jorge Zavaleta Estrada y Luis Portilla Barquero.



Juramentación de los miembros elegidos.

En el transcurso del mes de abril estaremos informando en nuestro sitio web como quedaron distribuidos los puestos en el Consejo de Administración y los Comités.

Por último se aprobó que la cuota mínima de aportación pase de ¢13.000.00 a ¢13.600.00.



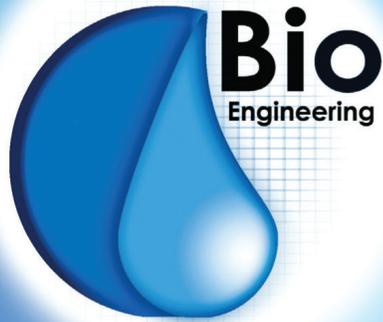
Fomentamos el ahorro
las bases de ahorro
para un
FUTURO MEJOR !!!



☎ 2234-8450 ó 2202-3900 Exts. 3961 y 4017 ❖ Fax: 2281-3451

✉ cofeia@cfia.or.cr ❖ cofeia@racsa.co.cr

www.cofeia.org



Soluciones para Tratamiento de Aguas Residuales

Tratamiento de aguas residuales industriales:

- Diagnóstico • Diseño
- Permisos • Construcción
- Suministro e instalación de equipos
- Arranque y estabilización
- Seguimiento y monitoreo periódico
- Capacitación y consultoría ambiental
- Asesoría y suministro de coagulantes, floculantes y productos bioformulados para mejorar eficiencias de depuración



Bio-Engineering S.A.
"Waste & Wastewater Treatment Solutions"

Teléfono: 2290-0050 Ext 317

Correo electrónico: bio-engineering@grupotrisan.com

Página web: www.trisan.com



Con el respaldo de



JUAN DENT

Fotografía

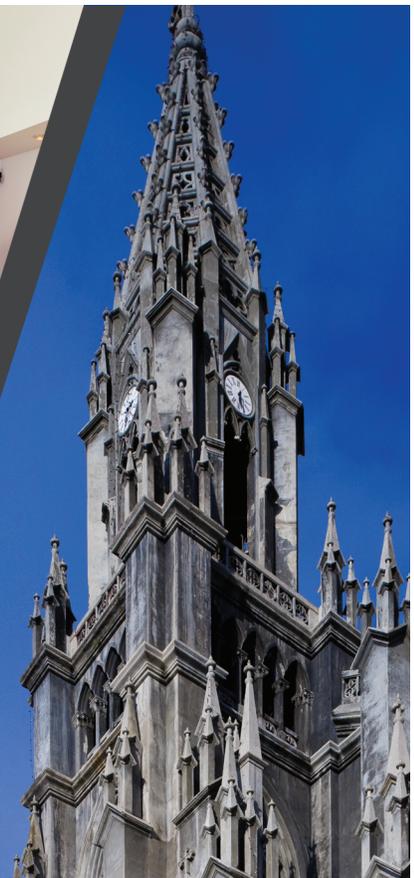
www.juandent.com

Brinda sus servicios de

Fotografía Arquitectónica

Lentes capaces de corregir errores en perspectiva.
Alta resolución para impresiones de gran tamaño.
Excelente fidelidad de perspectivas y color.
Lámparas y filtros que mejoran la calidad de la luz.

8879 - 1559 \ 2224 - 1212 juandent@mac.com



En este invierno

AGUACERØ

¡DE GANANCIAS!

VENDIENDO CANALES PVC DE AMANCO

Porque son de la más alta calidad,
asegurando así el éxito de sus ventas.
Al ofrecer nuestros canales ustedes garantizan:

- Cerø daños por los rayos del sol
- Cerø deformaciones
- Cerø mantenimiento con anticorrosivos
- Sistema completo y hermético
- La más alta calidad



Lisa Alto Caudal



Colonial

EXIJA CALIDAD SUPERIOR



Más innovación en tuberías

AMANCO TUBOSISTEMAS DE COSTA RICA S.A.

Del Puente Francisco J. Orlich 150 mts. oeste, La Asunción de Belén, Heredia • Apdo.: 3482-1000 • Tel.: (506) 2209-3400 • Fax: (506) 2209-3300
info.costarica@mexichem.com • www.amanco.cr



Casi 400 edificios en Costa Rica han sido declarados Patrimonio Nacional. Sin embargo, muchos se han deteriorado debido a la falta de interés o de apoyo. Necesitamos unirnos todos para cuidar nuestra historia, nuestro legado nacional. Contacte a nuestras oficinas para informarse acerca de cómo puede ayudar y cuidar su patrimonio más cercano.

tel 9993-9533 / 9991-7618
email: patrimonio@mcj.go.cr

Si perdemos aquello que nos da identidad ¿Quiénes somos?

No es sólo una cañería averiada, es nuestra historia que se desangra...

PROTEJAMOS NUESTRO PATRIMONIO

