

Ingenieros y Arquitectos

Noviembre-Diciembre 2008
Ed. 235



ISSN 1409-4649
C\$1500

Análisis:

Concesión y operación de marinas

**Normativas para la prevención de
incendios**

Entonamos su teatro en casa



Nuestras soluciones acústicas le permitirán disfrutar de sus lugares favoritos en su casa u oficina, sin ruidos externos y sin interrumpir la tranquilidad de los demás. Visite nuestra página web para conocer más sobre nuestras soluciones.

AFD va más allá de sus expectativas. Contáctenos para realizar sus ideas arquitectónicas hasta llave en mano.

Mobiliario de Oficina | Soluciones Acústicas | Diseño de Interiores | Soluciones de Espacio para su negocio.

Costa Rica Tel. (506) 257 5503
Nicaragua Tel. (505) 266 1579
Panamá Tel. (507) 695 1700
info@afd.co.cr www.afd.co.cr



Tamaño Salvaje

de Canon

Nueva serie de impresoras



- Resolución de 2.400 x 1.200 ppp
- Impresión sin bordes
- Sistema de cartuchos independientes de tinta
- Imprime hasta 1.12 mts. de ancho con la imagePROGRAF 8100 y hasta .91 mts. con la imagePROGRAF 720
- Disponible con disco duro de hasta 80GB (imagePROGRAF 720)
- Driver para impresión directa desde AutoCAD®



imagePROGRAF®
iPF8100/iPF720

Inspiración a tamaño real.



Canon

www.gigantecanon.com

Distribuidor Autorizado:
Santa Bárbara Technology, S.A. 2291-5606

Desarrollo y proyección del ejercicio profesional

Al finalizar el año es pertinente hacer un repaso del rumbo que el CFIA ha transitado en el 2008, con el fin de hacer el recuento de logros y, tener claridad acerca de las metas que quedan por cumplir en el año venidero.

El CFIA ha asumido el reto de, además de cumplir con sus obligaciones fundacionales de regulación y control del ejercicio profesional, trascender hacia un aporte significativo en el desarrollo de las profesiones y su proyección nacional, con la firme convicción de que tiene la responsabilidad de participar en la construcción de un mejor país. En el área de regulación del ejercicio profesional, donde se desarrolla la legislación, reglamentación y normativa adecuada al estado del arte, este año han culminado algunos proyectos como la aprobación de la nueva versión del “Código de Cimentaciones” y el nuevo “Código Eléctrico para la Seguridad Humana”.

Además, el CFIA ha ampliado sus capacidades para llevar adelante la realización de diversos estudios en cuanto a vivienda de interés social, concreto preparado en obra y documentación existente en obra. Por otro lado, se han incorporado nuevos conciliadores y nuevos árbitros para apoyar la labor de Resolución Alternativa de Conflictos, y se han reforzado los Tribunales de Honor permanentes con el fin de hacer los procedimientos disciplinarios más expeditos. Estos servicios además se están implementando en las Sedes Regionales, para una mayor cobertura.



Miembros del Consejo Editorial

En cuanto a la facilitación del ejercicio diario de la profesión, destacan las alianzas con instituciones públicas y privadas que comparten el interés común de la simplificación de trámites de construcción y la digitalización de éstos. Recientemente, se ha completado la conectividad electrónica para solicitud de permiso municipal de vivienda unifamiliar con 20 municipalidades. En noviembre, se puso a disposición de los colegiados el sistema **Administrador de Proyectos de Topografía (APT)**, para lograr la digitalización de trámites de planos de agrimensura.

Para el CFIA, es necesario además ofrecer el apoyo necesario a las comunidades, que permita que el desarrollo constructivo sea sostenible y justo. Por ello, se ha iniciado el proyecto para apoyar la Gestión Municipal en sus departamentos de ingeniería y catastro, y se ha publicado la propuesta para el manejo de zonas costeras a

favor de los sectores más necesitados, conocida como “Declaración de Costa Rica”, en asociación con la Federación Internacional de Topografía (FIG). El Programa de Responsabilidad Solidaria ha atendido durante el 2008 más de 25 solicitudes. Se ha apoyado también la preservación del patrimonio histórico arquitectónico del país, por medio de una campaña televisiva al respecto y el auspicio al concurso “Salvemos nuestro patrimonio”.

A nivel de proyección ante la opinión pública nacional, con el fin de colaborar con la propuesta de soluciones a problemas específicos, entre otros, el CFIA ha brindado asesoría a la Asamblea Legislativa acerca del Proyecto de Ley de Tránsito, al MEP en la reparación del Edificio Metálico. En Uxarrací, desde este año está disponible para los colegiados un aula de capacitación y una tienda de artículos promocionales. Para inicios del año se espera recibir los anteproyectos para el concurso que determinará el edificio para capacitación integral que se construirá en Uxarrací.

Tras 105 años de fundación, el CFIA pretende ser actor en la construcción de la historia que se legará a las generaciones futuras, mediante la gestión más adecuada de los recursos y la planificación de un mejor mañana, a través de la regulación, el control, el desarrollo y la proyección de la ingeniería y de la arquitectura.

¡Que el 2009 sea venturoso para todos nuestros lectores y sus familias y podamos seguirles sirviendo con información útil y oportuna!

NUEVOS PRODUCTOS

Garantía de Calidad

EMPRESA
100%
COSTARRICENSE



Nuestros productos cumplen con las normas INTECO

Central Telefónica: **2298-4242**

Fax Administración: 2298-4257 · Fax Ventas: 2298-4211
www.pedregal.co.cr · E-mail:ventas@pedregal.co.cr

PEDREGAL
BASE SOLIDA DE SU CONSTRUCCION

Créditos

Consejo Editorial

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



Colegio de Arquitectos (CA)
Arq. Abel Salazar Vargas
Arq. Ana Grettel Molina (Suplente)
coarqui@cfia.or.cr



Colegio de Ingenieros Electricistas,
Mecánicos e Industriales (CIEMI)
Ing. Guillermo Vargas Elías
gvargase@cfia.or.cr



Colegio de Ingenieros Topógrafos (CIT)
Ing. Manuel Omar Solera Bonilla
msolera@cfia.or.cr



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



Director Ejecutivo CFIA

— Ing. Olman Vargas Zeledón
ovargaz@cfia.or.cr

Departamento de Comunicación

— Jefatura: Graciela Mora Bastos
prensa@cfia.or.cr

— Diseño Gráfico: Alejandra Sandino García
asandino@cfia.or.cr

— Relaciones Públicas y Redacción
María Elena Campos González
revista@cfia.or.cr
Cristina Carmona López
crcarmona@cfia.or.cr

Asesoría Empresarial y Publicidad

— Ing. Laura Somarriba e Ing. Miguel Somarriba
lsomarriba@cfia.or.cr
Tel. (506) 2281-2062
Fax. (506) 2281-3373

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 Archivo

Circulación: 15,500 ejemplares, distribuidos gratuitamente a todos los miembros del CFIA, empresas constructoras y consultoras adscritas. El contenido editorial y gráfico de esta publicación bimestral 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

4	Editorial
8	Cartas
9	CFIA en la Prensa
10	Es Noticia
12	Trabajo en Equipo
	Alianza permite trámite digital de permiso de construcción
15	Incorporación
18	Análisis
	Marinas turísticas en Costa Rica: aspectos legales y técnicos
20	ICCCYC
	Aspectos básicos sobre pavimentos de adoquines
22	Entrevista
	Normativa para la prevención de incendios
24	Publirreportaje
	Construcción Sostenible: Un reto de país, un movimiento inclusivo
28	Nuestros Profesionales
	FSA Ingeniería y Arquitectura llega a su 45 aniversario
30	De los Colegios
36	COFEIA
37	Agenda/Novedades



La audacia lo cambia todo

En ArcelorMittal creemos que la imaginación es la osadía que inspira para transformar el futuro. Por ello, las constructoras más reconocidas utilizan nuestras soluciones en acero para materializar los proyectos más ambiciosos en nuestro país.

Porque audacia es atreverse a imaginar y transformar el futuro.



Varillas



Vigas



Alambre


ArcelorMittal
transformando **el futuro**

ArcelorMittal Costa Rica

Aceros Largos
San José, Costa Rica.
Tel: (506) 2205-8900 • Fax: (506) 2205-8999
E-mail: info@arcelor.co.cr • www.arcelormittal.com/costarica

Evento exitoso

- La Secretaría Ejecutiva del Encuentro Centroamericano de Escuelas y Facultades de Arquitectura y Diseño: AD Convivencia, agradece la colaboración en el desarrollo de las actividades académicas y culturales, logrando culminar con éxito este Encuentro Centroamericano.

El éxito logrado fue gracias al aporte y colaboración del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos; al permitirnos contar con la participación de 10 estudiantes becados, en su condición de co-patrocinador del Encuentro.

Reiteramos nuestro agradecimiento por la participación, colaboración y apoyo.

Arq. Asdrúbal E. Segura Amador,
Director Escuela de Arquitectura
Arquitectura y Diseño para la Convivencia

- Por medio de la presente, deseo saludar y extender el más sincero agradecimiento a la Junta Directiva, los directores de las Escuelas de Arquitectura y mi persona; por todo el apoyo y colaboración con las becas para los estudiantes del Encuentro Centroamericano de Escuelas y Facultades de Arquitectura y Diseño "ADConvivencias".

Se despide atentamente,

Arq. Ana Grettel Molina González
Directora Ejecutiva
Colegio de Arquitectos



Felicitaciones 50 aniversario

- Quiero felicitarlos por la edición del 50 aniversario, me pareció un excelente trabajo... Para los profesionales que estamos comenzando es un elemento muy valioso que nos hace conectarnos con las raíces del CFIA y su labor por décadas...

¡Muchas Felicidades!

Es una edición de lujo...

Arq. Karla Jiménez Rodríguez

- Permítanme felicitarlos por la revista de 50 aniversario. Muy interesante los artículos y la historia. Muy buena la calidad de impresión.
Cordial saludo,

Ing. Juan Guillermo Marín R.

Apoyo recibido

Por esta vía, deseo externar nuestro agradecimiento por el apoyo recibido del CFIA, en el cual hemos realizado los dos foros anteriores sobre "Gestión Vial Municipal".

y este año se realizó el III Foro el pasado 10 de octubre en el Auditorio del Colegio; con la participación de todas las autoridades y técnicos municipales, así como funcionarios de las instituciones vinculadas a la Gestión Vial Cantonal.

En esta oportunidad, nuevamente agradecemos la colaboración por apoyarnos con el préstamo de sus instalaciones.

Con toda consideración y estima, se suscribe.

Cordialmente,

MSc. Maribel Sequeira Gutiérrez
Directora Desarrollo Municipal

Agradecimiento

Reciban un sincero saludo en Nuestro Señor Jesucristo. El suscrito, Pbro. Guido Villalta Loaiza, en mi condición de Apoderado Generalísimo sin límite de suma de las Temporalidades de la Arquidiócesis de San José, acuso recibo de su amable respuesta a la solicitud de exoneración.

Asimismo agradezco profundamente la gestión realizada y su acuerdo de exoneración de los timbres de construcción que estipula la ley. Al agradecer la atención a la presente, me es grato suscribirme de usted con toda consideración.

Pbro. Guido Villalta Loaiza
Apoderado Generalísimo
Temporalidades de la Arq. de San José



La exoneración responde a obras en la Iglesia San Francisco de Asís en Goicochea.



Tramitación ante CFIA crece 32%

En el período de enero a octubre del 2008, la tramitación ante el CFIA ha crecido un 32% en comparación con el mismo período del año pasado. Esto suma un total acumulado de 9,091,430 m².

La zona de San Carlos, como se observa en la nota adjunta ha sido una de las que ha mostrado gran dinamismo.

La Nación, viernes 17 de octubre de 2008.



Aniversario de la Revista Ingenieros y Arquitectos

Con motivo de la celebración del 50 aniversario de la Revista Ingenieros y Arquitectos, la Revista Estilos y Casas y la Revista Su Casa, publicaron una nota con todo lo referente a esta conmemorable ceremonia. Como un espacio de discusión y formación de los miembros del CFIA, así catalogan estas prestigiosas revistas la labor del Colegio durante todos estos años, precisamente enfocada a fortalecer la comunicación con sus agremiados por medio de su órgano oficial de información.

*Revista Estilos y Casas Ed. #57
Revista Su Casa Ed. #45*



Juntas Directivas de los Colegios Miembros

Durante el mes de octubre se realizaron las elecciones para los puestos que quedaban vacantes en las juntas directivas de los colegios miembros. Los integrantes de estos órganos, para este período, son los siguientes:

Colegio de Ingenieros Civiles (CIC)

Presidente

Ing. Rafael Murillo Muñoz

Vicepresidente

Ing. Carlos Villalta Villegas

Secretaria

Ing. María Lorena López Rosales

Fiscal

Ing. Rodrigo Díaz Sánchez

Tesorero

Ing. Oscar Saborío Saborío

Vocal I

Ing. Carlos Alberto Contreras Montoya

Vocal II

Ing. Marcia Cordero Sandí

Colegio de Arquitectos (CA)

Presidente

Arq. Mario Álvarez Muñoz

Secretaria

Arq. Carolina Pizarro Hernández

Tesorero

Arq. Alejandro Ugarte Mora

Fiscal

Arq. Etzia Mejía Ramírez

Vocal I

Arq. José Luis Huertas Alpízar

Vocal II

Arq. Carlos Álvarez Guzmán

Colegio de Ingenieros Electricistas, Mecánicos e Industriales (CIEMI)

Presidente

Ing. Felipe Corriols Morales

Vicepresidente

Ing. Víctor Herrera Castro

Secretario

Ing. Luis Fernando Andrés Jácome

Tesorero

Ing. Eladio Herrera Madrigal

Fiscal

Ing. Mauricio Santamaría Castro

Vocal I

Ing. Leonora De Lemos Medina

Vocal II

Ing. Luis Mc Rae Roberts

Colegio de Ingenieros Topógrafos (CIT)

Presidente

Ing. Minor Guadamuz Chavarría

Vicepresidente

Ing. José Antonio Vives Fernández

Secretario

Ing. José Joaquín Oviedo Brenes

Fiscal

Ing. Samuel Argueta Domínguez

Tesorero

Ing. Rolando Hidalgo Jiménez

Vocal I

Ing. Maycel Moraga Chacón

Vocal II

Ing. Harry Arrieta Alvarado

Colegio de Ingenieros Tecnólogos (CITEC)

Presidente

Ing. Dennis Mora Mora

Vicepresidente

Ing. Ronald Hine Gómez

Secretario

Ing. Fernando Ortiz Ramírez

Tesorero

Ing. Humberto Guzmán León

Fiscal

Ing. Omar Solano Sánchez

Vocal I

Ing. Carlos Roberto Acuña Esquivel

Vocal II

Ing. Rafael A. Chinchilla Segura

Planos de topografía se inscriben por Internet

Con el fin de ordenar y facilitar la tramitación de los planos de agrimensura y topografía a partir de este mes se puede realizar en línea la inscripción de estos documentos, lo que disminuye el tiempo de trámite para el profesional en topografía y para el usuario, y ofrece mayores niveles de seguridad para todos. El sistema de información APT, basado en la plataforma de Internet, entrelaza a las entidades fiscalizadoras del trámite de planos de agrimensura y topografía, con lo cual se logra que el trámite tenga menores costos operativos y una mejoría en los tiempos de resolución, además de permitir la disponibilidad de la información automáticamente. Por otra parte, el trámite se centraliza, ya que los usuarios inscriben sus proyectos desde un mismo sitio y bajo un mismo procedimiento. En esta primera etapa, el APT esta disponible únicamente para el trámite de registro de responsabilidad profesional que debe realizarse ante el Colegio Federado.



Por la trascendencia que esta simplificación representa, el ordenamiento que permite la digitalización y la gran cantidad de planos mensuales que se tramitan, el Colegio Federado espera que en los próximos meses el Registro Nacional también se incorpore al Administrador digital, para procurar una mayor seguridad en el catastro de lotes y fincas. Cuando ambas instituciones estén entrelazadas electrónicamente, se espera que el trámite que actualmente puede llegar a tardar hasta dos meses, se ejecute en un plazo de ocho días.

Trayectoria tecnológica

Esto será un firme paso adelante en el uso de tecnologías de vanguardia para facilitar el ejercicio profesional de la topografía y permitir un servicio más eficiente a los dueños de terrenos en todo el país, en aras de procurar el ordenamiento y la seguridad territorial. Esta tecnología es similar al Administrador de Proyectos de Construcción (APC), el cual tiene tres años de funcionar, y permite registrar la responsabilidad profesional de los planos de construcción ante el CFIA. El nuevo sistema para planos topográficos es dinámico, flexible y sencillo, y su funcionamiento resulta "amigable" para el profesional en Topografía que lo utiliza. El sistema está disponible en la página web del CFIA: www.cfia.or.cr/apl.htm



Servicios/Services:

- Topografía GPS Tiempo Real/Real Time GPS
- Topografía GPS para mapeo/Mapping GPS
- Topografía para obra civil/
Topography for civil projects
- Desarrollo GIS/
Geographic Information System
- Fotogrametría/Photogrammetry
- Soluciones Catastrales/
Cadastral Survey Solutions
- Batimetría/Batimetry

Proyectos/Projects:



Contáctenos / Contact us:

San Isidro de Heredia
Liberia, Guanacaste, Solarium Logistics Center Local 24-D

Tel/Fax: (506) 2268-11-66

info@consultopo.com
www.consultopo.com

CUBIERTAS DE LADRILLO



email: cubiertasdeladrillo@gmail.com

Tel/ Fax:2203-8580 Cel: 8818-6898



INGENIEROS ASOCIADOS S.A.
Contratista Electromecánico

Tel: (506)2240-6887 / Fax: (506)2240-4473
contact@grupo-jg.com
www.grupo-jg.com

Servicios y Alcances:

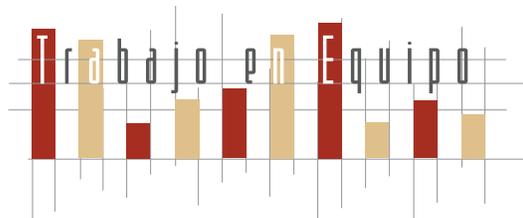
- Sistemas eléctricos de potencia y control.
- Circuitos cerrados de televisión y control de acceso.
- Tuberías mecánicas.
- Sistemas de aire acondicionado y ventilación.
- Movilización de equipos.
- Sistemas de alarma de incendio.
- Sistemas de supresión de incendio (diseño e instalación).
- Redes de cableado estructurado (cobre y fibra optica).

Miembro de:



Instalador autorizado de:





Alianza permite trámite digital de permiso de construcción

Graciela Mora, Comunicación CFIA

Los sancarleños, a través de su ingeniero o de su arquitecto, podrán visar los planos de sus viviendas y obtener el permiso de construcción en línea, en tres días, ahorrando tiempo y dinero.

Desde octubre, en la Municipalidad de San Carlos se puede solicitar el permiso municipal de construcción de vivienda unifamiliar de manera electrónica, a través del sistema digital de registro de responsabilidad profesional y de permisos de construcción.

Este es un esfuerzo conjunto del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos, el Programa Nacional de Competitividad y Mejora Regulatoria (PRONACOMER), el Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC) y la Municipalidad de San Carlos.

El Administrador de Proyectos de Construcción (APC), el cual es administrado por el CFIA, "permitirá acortar el tiempo de espera de la solicitud del permiso de construcción, eliminará las filas y los desplazamientos a las diferentes instituciones y permitirá iniciar la construcción de la obra de manera más expedita", señaló el Ing. Olman Vargas, Director Ejecutivo del CFIA.

Con este sistema, al cual podrán tener acceso todos los ingenieros y los arquitectos miembros del CFIA, la Municipalidad de San Carlos no solo otorgará los permisos de construcción

de manera más ágil, sino que podrá mantener un mejor control del desempeño, procurará procesos más transparentes de rendición de cuentas y un cobro más eficiente de los impuestos, lo que se espera que se traduzca en mejores servicios para el cantón y sus habitantes.

"Con el nuevo procedimiento, el ciudadano logra una significativa simplificación de los trámites y reducción de los tiempos de tramitación, al disminuir el plazo de 45 días (en promedio) a tan solo tres días, representándole al costarricense no solo un gran ahorro en costos, ahora que los precios de los materiales suben cada día, sino que permite solucionar con mayor prontitud las necesidades de vivienda", señaló el Ministro de Competitividad y Mejora Regulatoria, Ing. Jorge Woodbridge.

San Carlos es la tercera municipalidad que se suma al plan piloto de tramitación digital de permisos de viviendas unifamiliares. Además, según los registros del CFIA, es el segundo cantón en el cual se han presentado la mayor cantidad de trámites de proyectos en el país,

en el período comprendido entre enero y setiembre de este año, con un total de 1328 planos.

De hecho, en la provincia de Alajuela, el cantón de San Carlos es la segunda región con mayor desarrollo, en lo que se refiere al registro de nuevos metros cuadrados de construcción ante el CFIA.

En el período comprendido entre enero y agosto de este año, se ha tramitado un total de 210 586 nuevos metros cuadrados. Esto significa un crecimiento de un 40 por ciento con respecto a lo tramitado en el mismo período de 2007, en el cual se tramitaron 150 832 metros cuadrados.

"La tramitación digital favorecerá a los usuarios, brindándoles las facilidades para que sus trámites sea más sencillos y representa un alto impacto para la comunidad, ya que los proyectos de vivienda representan más del 80% de los permisos de construcción que atiende la Municipalidad. Además es una gran oportunidad para convertir a San Carlos en un municipio donde se trabaje con lo más avanzado de la tecnología," indicó el Lic. Alfredo Córdoba, alcalde de la zona.

La primera Municipalidad incorporada al sistema fue Curridabat, en noviembre pasado. La segunda fue Grecia, la cual se sumó al plan piloto en mayo de este año.

Desde entonces, más de la tercera parte de los permisos de construcción de vivienda tramitados en esas Municipalidades utilizan el sistema digital, por lo que han acertado los tiempos de trámite y han disminuido los costos para los habitantes de estas zonas, al eliminar los desplazamientos entre las oficinas.

Próximamente se sumarán a la tramitación digital las municipalidades de:

Alajuela, Heredia, Belén, Santa Cruz, Escazú, Vázquez de Coronado, Liberia, Nicoya, Santo Domingo, Tibás, Garabito, Desamparados, Pococí, Valverde Vega, Goicoechea, Moravia, Cartago y San José.



Acto de inauguración del sistema digital en la municipalidad de San Carlos.

En esta época **Facoli** es la mejor opción para *ahorrar* y *optimizar* sus proyectos

- Las paredes Facoli se instalan **en solo 24 horas**, generando un gran ahorro y reduciendo los tiempos de entrega.
- Los costos de obra gris no varían con el tiempo.
- Paredes totalmente lisas permitiendo acabados de gran belleza arquitectónica.
- Con respaldo de más de 39 años de experiencia.



Casas



Locales comerciales



Aulas



Bodegas

Rapidez, Calidad, Sismo Resistencia, Respaldo, Economía

– Para concretar una **cita llámenos al: 2224-1212**

B° Dent, 250 norte de la Subaru
info@facoli.com

Trato especial para
Ingenieros y Arquitectos

www.facoli.com





Asesoría para procesos ante: -SETENA
-Departamento de Aguas MINAE
-Dirección de Geología y Minas

- Elaboración de D1 y D2.
- Evaluaciones Ambientales.
- Regencias Ambientales (RA).
- Trámites ante la SETENA (MINAE)
- Programas de Explotación Minera.
- Planes de Gestión Ambiental (PGA).
- Estudios de Impacto Ambiental (EIA).
- Cartografía Digital y fotointerpretación.
- Trámites para la Dirección General de Geología y Minas.
- Medición de Niveles de Ruido (dB) para industria y comercio.



- Ploteo de planos constructivos negro y color
- Copias heliográficas
- Tarjetas de presentación.
- Impresión de mapas a color
- Fotocopias de planos constructivos
- Ampliación y reducción de planos www.geocadcr.com
- Banners publicitarios para interiores
- Impresión Láser tamaño carta y tabloide
- Nuevo Servicio: Escaneo Color (ancho 90cms , largo: Sin limite)
- Escaneo negro y escala de grises hasta 90cm de ancho

Recibimos trabajos por correo electrónico
ploteo@geocadcr.com • escazu@geocadcr.com
liberia@geocadcr.com • jaco@geocadcr.com




CONTÁCTENOS

San Pedro 2283-9020	Escazú 2289-3700	Liberia 2665-8484	Jacó 2643-4373
-------------------------------	----------------------------	-----------------------------	--------------------------

PanelTec

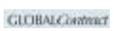
SISTEMAS Y MOBILIARIO DE OFICINA



- Sistemas de panelería
- Sillas ergonómicas
- Variedad de escritorios
 - Piso elevado
- Archivos compactos







Tel.: 2258-0471 Fax.: 2223-4038
 50 m este de Torre Mercedes, Paseo Colón, San José
www.panelteconline.com

Madera Laminada Xilolam ®

La madera laminada que usted utiliza es el resultado de la fusión de piezas pequeñas en otras más grandes, saneadas, preservadas, secas y unidas con sistemas especiales, tanto a lo largo como a lo ancho.

Usos del Xilolam

La madera laminada se le puede dar diferentes utilidades entre ellas están:

- Parasoles
- Columnas
- Vigas
- Puentes
- Marcos

Cuales son las ventajas de XILOLAM®

Economía: Estos elementos permiten cubrir grandes luces, sin necesidad de paredes interiores o columnas.

Seguridad: Es uno de los elementos más seguros, contra incendio, sobrecarga, entre otros.

Durabilidad: Gracias al tratamiento que se le da a la madera, esta tiene una resistencia de 30 o más años a la intemperie y en el caso de interiores una durabilidad indefinida.

Facilidad de instalación: Son elementos prefabricados más livianos que el concreto, el acero y llegan a la obra listos para instalar.

Resistencia Química: La madera es resistente al ataque de ácidos y otros agentes químicos.

Eficiente utilización de los recursos naturales: Las láminas agrupadas, según su resistencia, son utilizadas todas en la misma viga. Las de



mayor resistencia se colocan en áreas de alto esfuerzo y las otras hacia el centro, donde los esfuerzos son menores. Esta distribución de la madera laminada por su calidad, garantiza el abastecimiento permanente de materia prima.

¿Qué diferencia encontramos entre la madera aserrada con la madera laminada Xilolam?

Entre las principales diferencias que se encuentran entre la madera aserrada y la madera laminada son:

- La madera laminada es 100% libre de defectos.

- La posición de los anillos de crecimiento dan una mejor estabilidad al elemento estructural completo ante los cambios de humedad y temperatura.

Especificaciones generales de la madera laminada Xilolam ®

- Toda la madera será Pino Radiata o Pino Caribaea

- Cepillada las cuatro caras.

- Seca al 12% de humedad al momento de ser encolada.

- Curada bajo método Vacío- Presión con preservante Osmose microporo para una estructura bajo techo o según uso.

- Libre de cromo y arsénico.

- La penetración del preservante será de

albura completa Se utiliza Cola Estructural MUF1242, termoestable e impermeable. Acabado con impermeabilizante Xilotop.

Otros servicios

Asesoría técnica

Incluimos la asesoría técnica en diseño y optimización de las piezas de madera laminada, además, diseño y fabricación de pedestales, anclajes, articulaciones y otros detalles de su proyecto vinculados a la madera.

Embalaje para madera laminada Xilolam

Las vigas van forradas en plástico que sella la superficie para evitar que se manchen o se ensucien durante el traslado al sitio de la construcción.

Garantía para madera laminada Xilolam ®

Nuestra garantía se extiende al comprador original como norma de procedimiento a toda estructura que ha sido diseñada, fabricada, instalada o supervisada por personal técnico de Central de Servicios Químicos. La estructura será objeto de esta garantía, siempre y cuando se haya cumplido con el programa de inspección y mantenimiento requerido por el fabricante, según sea su uso: bajo techo o a la intemperie.



Por favor, comuníquese con nosotros será un placer atenderle:

Tel: 2279-7985 E-mail: xiloquim@racsa.co.cr

www.grupoxilo.com

NUEVOS PROFESIONALES

En este año, se han incorporado el CFIA alrededor de mil nuevos colegiados. Estos son los que se han sumado al ejercicio profesional, tras su respectiva incorporación, en los meses recientes.

COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES (CIC)

Aguilar Gutiérrez Roberto
 Álvarez Barrantes Lucrecia Isabel
 Azofeifa Ramírez Luis Diego
 Ballar Álvarez Paula Andrea
 Benavides Aguilar Carlos
 Brenes Pochet Javier Esteban
 Campos Rojas Randall
 Cerdas Campos Christian
 Corrales Cordero Juan Pablo
 Durán Villalobos Marcia Yanai
 Fonseca Bolaños Mauricio
 Fonseca Quesada María José
 González Mora Esteban Antonio
 Hernández Arguedas Marco Antonio
 Jiménez Elizondo Joseph

Temporales

Clares Ruiz Fernando

Gutiérrez Segura Juan Pablo
 Minoru Nagao Eduardo
 Pena Lasso José Ramón
 Roma Luiz Octavio
 Romero Peguero Pedro
 Vieira Wilson

COLEGIO DE ARQUITECTOS (CA)

Alfaro Jiménez Cinthia
 Alvarado Muñoz Karla
 Ávila Leiva Sofía Alejandra
 Badilla Rojas Dixon
 Bardi Sandra
 Benavides Astúa Gerardo Alonso
 Betancourt Camacho Tatiana
 Calvo Jiménez Norman Andrés
 Chaverri Fernández Mariana
 Corrales Alfaro Allan Esteban
 Dobles Cheves Douglas Adrián
 Edwards Williamson Alex Roberto

Fernández Maroto Fabio Alberto
 Flores Segura Miguel
 Goldgewicht Davidovich Abraham
 Guevara Mora Erick
 Gutiérrez Flores Marcela
 Hidalgo Bodden Natalia
 Jiménez Navarro Jaime Miguel
 Lawrence Álvarez Mariam
 Lawrence Barrett Norman
 Lizano Cambronero José Paulo
 López Guerrero Elba Cecilia
 Madrigal Fallas José Fernando
 Mc Rae Baldi Alejandra María
 Mora Sáenz Julián Gabriel
 Muñoz Chaves Jeffrey
 Pérez Gavilán Robert Carlos
 Porras Villarreal María Del Pilar
 Quesada Alpízar Minor
 Quesada Álvarez Madilen
 Quesada Vargas Juan Manuel

Rubi Mora Marcela

Sáenz Corella Douglas Esteban

Santa María Ferdinand Cristóbal Andrés

Sibaja Acuña Jessica

Solís Solís Erick

Soto Alvarado María Victoria

Tobón Campo Esteban

Ulloa Murillo Esteban

Ulloa Steinvorth Sylvia

Ureña Fallas Vania

Young Leitón Mario Esteban

COLEGIO DE INGENIEROS ELECTRICISTAS, MECÁNICOS E INDUSTRIALES (CIEMI)

Ingeniería Agrícola

Aguilar Álvarez Ronald Esteban

Aguilar Rojas Roy

Chanto Ballesterero Johanna Patricia

García Serrano Pamela María

Ingeniería Eléctrica

Araya González Marvin Alberto

Arteaga Sáenz Juan Manuel

Aviram Traubita Shahar Dror

Chaves Díaz Oliver

Guerra Suárez Luis Fernando

Palma Solano Ronald Guillermo

Quirós Campos Carlos Enrique

Ramírez Carpio Esteban Eduardo

Zúñiga González Laura

Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones

Chaves Huertas Fabián

Valverde Bravo Randall

Ingeniería en Electrónica

Acosta Montero William Gustavo

Arias Araya Luis Fernando

Artavia Chaves Pablo César

Chacón Chacón Yurlian Mauricio

Espinoza Solís María Catalina

Monge Abarca Alejandro José

Zúñiga Cruz Christian

Ingeniería en Electromedicina

Araya Orozco Marlon Andrés

Carranza Jiménez Ailen María

Delgado Oses Dunnia Lizeth

García Quesada Luis Diego

Herrera Herrera Fanny

López Esquivel Mariam

Rodríguez Céspedes Gelka Vanessa

Vargas Araya Christopher

Vargas Sequeira Kattia Vanessa

Ingeniería Industrial

Aguilar Jiménez Isabel

Alfaro Mora Mauritz

Alvarado Abarca David

Araya Salas Ana Cristina

Arce Padilla Emilia

Arroyo Sibaja Carolina Del Carmen

Arroyo Uder Mario Alberto

Barrantes Rodríguez Andrés

Bolaños Arguedas Fausto

Carranza Marín Viviana

Carranza Rojas Yamaina

Cerdas Villegas Heidy Vanessa

Chaves González Evinia Lisette

Chaves Sánchez Luis Alfonso

Cordero Alvarado Yeimy Arlene

Cordero González Juan Ignacio

Díaz Ramírez Raquel

Faeth Araya George

Flores Marín Jacqueline Mariela

Gómez Araya Rainer

Gómez García Oscar Ricardo

González Matarrita Herman Gonzalo

Jiménez Chacón Carolina

Jiménez Madrigal Adriana María

Martínez Mata Geiner Roberto

Mesén Hernández Cindy Gabriela

Molina Rojas Alejandra

Muñoz Solís Katherine Gabriela

Murillo Pereira Víctor Alfredo

Murillo Rivera Leonardo

Núñez Guzmán Ruth Mary

Oviedo Brenes Álvaro

Porras Cordero Carolina

Quesada Madriz José Enrique

Rivera Mata Julio César

Salguero Ceballos Omar

Sánchez Vargas Karla
Sandstad Castro Diana María
Serrano Cuta Oswaldo
Solano Guzmán José Manuel
Solano Villalobos Elsa
Torres Leandro Jack Davi 'S
Ulate Ramos Eugenia María
Zamora Zamora Kimberly

Ingeniería Mecánica

Barreto García José Luis
Quesada Ramírez Jocnan
Solís Sánchez Gabriel Martín

Ingeniería Electromecánica

Avendaño Moya Johnny Alexander
Beltrán Hernández Pablo
Campos Porras Marcela
Carvajal Naranjo Oscar Antonio
Cordero Solano Luis Gerardo
Flores Bravo Francisco José
Suárez Jiménez Hernán
Vilanova Arrieta Allan David

Ingeniería en Sistemas

Salazar Sanabria Alejandro
Sanabria González Angie Pamela

COLEGIO DE INGENIEROS TOPÓGRAFOS (CIT)

Alvarenga Tinoco Freddy Antonio

Flores Barquero Wagner Alonso
Montero Vallejos Victor Hugo
Solano Chaves Mainor Alberto
Vargas Herrera Jorge Esteban

COLEGIO DE INGENIEROS TECNÓLOGOS (CITEC)

Ingeniería en Construcción

Benito Zamora Jorge Fabián
Brenes Quesada Francisco Daniel
Calderón Jara Farah Jeannette
Dotti Sanabria Ruy Eduardo
Fernández Rodríguez Adolfo
Guzmán Gutiérrez Felipe Gerardo
Obando Murillo Luis Carlos
Pereira Mena Carlos Esteban
Piñar Venegas Rafael Eduardo
Pizarro Marchena Irving Jorhany
Quirós Arias Osvaldo
Ramírez D'Avanzo Dilana

Ingeniería en Computación y Sistemas

Ortega Brenes Juan Carlos
Rodríguez Zamora Humberto

Ingeniería en Electrónica

Bahamondes Soto Fabián Esteban
Coronado Salas Priscilla María
Pérez Rodríguez Javier Mauricio
Robles Morales Diego Alberto
Rodríguez Rodríguez Alex

Ingeniería en Mantenimiento Industrial

Amador Bikkazakova Iván
Arias Sanabria Diego Alberto
Ilama Coto Jefferson Enrique
Jara Coto Tanya
Martínez Rodríguez Álvaro
Quesada Martínez Adrián José
Richmond Navarro Gustavo Bernardo
Rodríguez Morera Roxiri
Rojas Venegas Álvaro Alberto
Solano Brenes Josué Alejandro
Solís Moya César
Umaña Salas Andrés Augusto

Ingeniería en Materiales

Rodríguez Delgado Jonathan Gerardo

Ingeniería en Producción Industrial

Brenes Morales Orlando Esteban
Chinchilla Chavarría Julia Cristina
Jiménez Fernández Maribell
Jiménez Umaña José Alfredo
Morales Delgado Maylith
Pérez García Rafael Alberto

Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental

Garro Brenes Nelson Eladio
Sanabria Garita Edwin Francisco
Vargas Mayorga Jorge Andrés

Marinas turísticas en Costa Rica: aspectos legales y técnicos

Cristina Carmona, Comunicación CFIA

Con una ley que tiene un poco más de diez años en vigencia, el tema de marinas en Costa Rica es muy joven en comparación con otras infraestructuras turísticas.

Dentro de la oferta de servicios turísticos de nuestro país en los últimos 25 años, se abre la necesidad de darle atención a los usuarios de embarcaciones. Si bien ya existían espacios turísticos de alojamiento, esparcimiento, recreo y aventura, muchas de las personas que ingresaban al país vía marítima, y los mismos locales que ya tenían una embarcación, estaban privados de un marco jurídico y de infraestructura de calidad dentro de la Zona Marítimo Terrestre (ZMT).

Desde esta perspectiva, el Arq. Francisco Aragón, Coordinador de la Unidad Técnica de la Comisión Interinstitucional de Marinas y Atracaderos Turísticos (CIMAT), justificó la construcción de marinas turísticas en la ZMT de nuestro país. Actualmente, existe una marina en operación y tres en construcción.

Ante la necesidad de infraestructura en esta zona, se creó la Ley de Concesión y Operación de Marinas Turísticas en 1998, que le permitió al Estado crear el marco jurídico que concreta la posibilidad de gestionar infraestructura formal dentro de la ZMT, excepto en parques nacionales, áreas de manglar y reservas biológicas.

Según explicó este arquitecto, los beneficios de estas obras se basan en criterios económicos y en la generación de mano de obra especializada. En términos de ingreso de recursos, afirmó que la visita individual que fomentan las marinas es mucho más favorable económicamente que la visita masiva, ya que los primeros tienen un



Marina de los Sueños. Cortesía: Cimat

mayor poder adquisitivo y consumen menos recursos que los segundos.

En cuanto a la mano de obra especializada, manifestó que *“en las marinas se está haciendo el esfuerzo por profesionalizar la mano de obra, que permite un flujo de ingresos más elevado, que va desde ese trabajador especializado hasta sus familias”*, añadió.

Rol de la CIMAT

La Comisión Interinstitucional de Marinas y Atracaderos Turísticos (CIMAT) nació como un ente supervisor para asesorar y valorar el proyecto de una marina en todas sus etapas, *“pues le da al interesado un instrumento calificado para que se presente en un municipio a hacer la solicitud”*.

La CIMAT es la encargada de emitir la resolución técnica para aprobar o rechazar el anteproyecto de marina o atracadero turístico propuesto. Cabe destacar que las municipalidades son las que tienen la potestad administrativa para dar la concesión al interesado.

En cuanto a los recursos que posee esta Comisión para vigilar estas infraestructuras, Aragón consideró que el país es muy nuevo en cuanto a este tema, y que además *“existe una carencia estructural en el país en cuanto a los insumos que debe aportar el Estado, ya que la falta de planificación, regulación y referencia obstaculiza abrir un proceso ágil de incumplimiento contra un administrado”*.

Previo al anteproyecto, la CIMAT está a cargo de acoger el trámite de consulta previa

de los estudios físico-ambientales (su presentación es optativa) y, por último, del visado de los planos constructivos de la obra. Esta Comisión se involucra tanto en la solicitud del proyecto, como en su construcción y operación posterior.

Perspectiva ambiental

Según este experto, cualquier intervención genera un impacto. Se debe valorar la naturaleza y la amplitud del impacto para saber cómo se va a mitigar y controlar, de forma tal que no sea destructivo, sino que sea sostenible. Sin embargo, *“cuando el estudio puntual que se vuelve cuantioso, el Estado no tiene la capacidad de desarrollarlo. Entonces, tiene que depositarlo en un tercero y asumir la responsabilidad social de quien lo hace”*, explicó. Esta solución no es bien vista por todos, por ejemplo, la Ing. Irene Campos, especialista en temas ambientales, considera que el Estado tiene la obligación de regular los aspectos propios de la concesión de marinas, por la relevancia de los aspectos ambientales.

También es tema de controversia el hecho de que Costa Rica se promoció como un país más verde que desarrollista, puesto que la realidad es que la búsqueda de inversión extranjera viene con grandes desarrollos.

Según ha determinado la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México, los mayores impactos negativos de las marinas ocurren como resultado de una deficiente selección del sitio donde se establecen, que incluye la disminución potencial del hábitat y su valor; el daño a lugares históricos, y cambios en los procesos naturales de la costa, tales como circulación del agua, movimiento de arena y migración de especies.

Para la Ing. Campos, es importante considerar en el proceso de selección del sitio aspectos como la ubicación de corales y la hidrodinámica de la costa, con el fin de no causar efectos en otras zonas y disminuir los dragados en el sitio.

En la actualidad, Costa Rica está desligada de convenciones internacionales como la International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL), y de adopciones de programas que otorgan el reconocimiento de las marinas limpias. Un ejemplo de eso son los modelos: Campaña Marino Azul de Europa, Marinas Limpias Eco-calificadas de Ontario y la Iniciativa de Marinas Limpias de Maryland en los Estados Unidos.

Situaciones como el mantenimiento de embarcaciones, transferencia de combustibles, residuos tóxicos y sólidos y las aguas residuales son parte de los temas que abarcan los reglamentos existentes en Costa Rica, las cuales son elaboradas por los mismos desarrolladores.

Aragón reconoció que los programas de educación ambiental están ligados directamente a las operaciones, como carácter institucional o como ente desarrollador, quedando por fuera las comunidades.

Según lo emitido por el Tribunal Ambiental Administrativo, en nuestro país la Marina Flamingo es la única que se cesó sus funciones desde el 2004, por irregularidades ambientales y legales que obligaron a la Municipalidad de Santa Cruz a anular la concesión.

Actualmente, en el Congreso Legislativo se tramita una reforma a la ley que prohibiría la instalación de marinas donde existan ecosistemas coralinos, y regularía la construcción de muelles en lagos y ríos.

Referencias:

“Marinas Turísticas: Aspectos legales y técnicos”, X Congreso Internacional de Topografía, Catastro, Geodesia y Geomática, 18 al 20 de setiembre

Proyecto	Trámite	Capacidad de embarcaciones	Inversión
Marina Guatil	Planos Constructivos	360	\$ 4.445.000
Marina Los Sueños	Operando	120 - 200	\$ 23.064.606
Marina Bahía Banano	Concesión	16	-
Marina Flamingo	Preselección	75 - 150	\$12.000.000
Marinas Playas del Coco	Trámite concesión	350	\$17.020.000
Marina Pez Vela	Construcción	100 - 275	\$ 16.654.000
Marina Bahía Escondida	Construcción	125 - 216	\$ 10.886.912
Marina Carara Bay	Anteproyecto	225 - 260	\$ 9.447.500
Marina Papagayo	Construcción	372	\$ 14.947.116
Marina Bahía Cocodrilo	Anteproyecto	230	\$15.008.750
Marina Moín	Anteproyecto	250	\$29.000.000
Marina Punta Bocana	Consulta previa	240	\$20.088.422
Marina Jacó Beach	Consulta previa	459	\$ 34.583.000

Marinas turísticas en Costa Rica

Fuente: CIMAT.



Aspectos básicos sobre pavimentos de adoquines

Ing. Marvin Moya, Área de Infraestructura. Instituto Costarricense del Cemento y del Concreto.

El pavimento de adoquines de concreto es una estructura compuesta por una capa de agregados seleccionados, procesados y/o tratados, de calidad y espesor determinados en el diseño, conocida como base y/o sub-base, en donde el material constituyente deberá ser friccionante y suficientemente provisto de vacíos, para garantizar la resistencia estructural permitiendo la transmisión de esfuerzos, además debe impedir la ascensión capilar del agua freática y eliminar el agua que llegue a filtrarse a través de las capas superiores.

Sobre la base o subbase, se coloca la denominada cama o capa de asiento, cuyo espesor debe estar entre los 3 y los 5 cm y debe cumplir con cuatro funciones principales, a saber:

1. Asiento para los adoquines durante la instalación;
2. Inicio de la trabazón entre los adoquines;
3. Proporcionar un componente estructural para el sistema;
4. Facilitar el drenaje del agua que se infiltra a través de la junta de arena.

El material de esta capa granular, debe estar compuesto según el CR-2002, por arenas de origen aluvial, arenas naturales sin trituration, libre de polvo, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales. La graduación solicitada según este documento es:

Figura 1. Arena para capa de soporte

Tamiz	% por peso que pasa por los tamices de malla cuadrada (AASHTO T-27 Y T-11)	Tamiz	% por peso que pasa por los tamices de malla cuadrada (AASHTO T-27 Y T-11)
9,5 mm	100	600 µm (N° 30)	25 – 60
4,75 mm (N° 4)	90 – 100	300 µm (N° 50)	10 – 30
2,36 mm (N° 8)	75 – 100	150 µm (N° 100)	0 – 15
1,18 mm (N° 16)	50 – 95	75 µm (N° 200)	0 - 5

Por otra parte, el "Interlocking Concrete Pavement Institute" (ICPI) de los Estados Unidos, sugiere el empleo de arenas angulares y que tengan partículas cúbicas, no planas ni alargadas, ya que de ser así, no se compactarían adecuadamente, provocando asentamientos diferenciales e irregulares con el tiempo.

También, deberán estar libres de barro, tierra o cualquier otra contaminación. Otros estudios como el de Knapton (1993), señalan que entre más redondeados o cúbicos sean los granos de arena, más estable será el comportamiento de la capa de asiento.

Un estudio del ICPI del 2004, demostró que los mejores resultados se obtienen con el desempeño de las arenas en las que había un predominio de partículas con formas sub-angulares a sub-redondeadas, cuando se analizaron, de acuerdo a la norma ASTM D 2488, siendo esto más coincidente con lo que solicita el CR-2002.

Figura 2. Descripción del grano de acuerdo a ASTM D 2488



En la parte superior de la estructura, se coloca el adoquín, que es un elemento compacto de concreto prefabricado, con la forma de prisma recto, cuyas bases pueden ser polígonos, que permiten conformar superficies completas como componentes de un pavimento articulado, según la definición de la Norma costarricense INTE 06-04-01-06.

Además, la absorción de agua para todo el volumen del espécimen no debe ser mayor al 7% como valor promedio de tres especímenes de muestra y ningún valor individual superior al 9%.

En lo que respecta al módulo de ruptura, se fijan el valor promedio de 5,0 MPa a los 28 días, pero con ninguna medición individual menor a 4,2 MPa.

Las aberturas o separaciones entre los adoquines, se conocen como las juntas o sisas y deben ser estrechas (2 a 4 mm) y estar llenas de una arena seca, de tamaño adecuado que favorezca la fricción entre las piezas del pavimento.

Esta arena deberá cumplir, según el CR-2002, con la siguiente graduación:

Figura 3. Arena para sello.

Tamiz	% por peso que pasa por los tamices de malla cuadrada (AASHTO T-27 Y T-11)	Tamiz	% por peso que pasa por los tamices de malla cuadrada (AASHTO T-27 Y T-11)
2,36 mm (N° 8)	100	300 µm (N° 50)	30 – 60
1,18 mm (N° 16)	90 – 100	150 µm (N° 100)	5 – 30
600 µm (N° 30)	60 – 90	75 µm (N° 200)	0 - 15

En el perímetro de la estructura, deben colocarse elementos tales como bordillos, boces, etc., que permitan el confinamiento adecuado, de tal forma que se desarrolle una fuerza horizontal que le confiera al conjunto una trabazón (lock up) para mantener el patrón original de colocación de los adoquines, restricción sin la cual el pavimento no funciona.

1. Capa estructural de soporte: base granular; estabilizada, pavimentos antiguos, etc.
2. Capa de asiento: debe ser una delgada (3-5 cm) capa de arena gruesa con pocos finos
3. Confinamiento lateral: pueden ser bordillos de concreto u otros materiales, cunetas, paredes de edificaciones, cordón y caño, etc.
4. Adoquines: es la capa de desgaste del pavimento debe cumplir con requisitos de calidad (durabilidad, estabilidad dimensional, resistencia al desgaste, etc.) para lograr el desempeño esperado.
5. Juntas entre adoquines, patrón de colocación y arena fina de sello

El pavimento intertrabado de adoquines actúa como un pavimento flexible, pero con la durabilidad del pavimento de losas de concreto hidráulico.

Su flexibilidad permite utilizar pequeños espesores de piezas, entre los 6 cm a 10 cm. Su funcionamiento se basa en el principio de que las unidades no deben trabajar de forma independiente, sino conectada (trabazón), lo cual se logra por la transferencia de carga entre unidades a través de la junta.

Hay tres tipos de trabazón, la vertical (transferencia de carga por el cortante a través del sello de arena de la junta), la rotacional (por el espesor de la pieza, la pendiente de la calzada y el confinamiento lateral) y la horizontal (se da gracias al patrón de colocación que dispersa las fuerzas de los movimientos por frenado, aceleración y giro de los vehículos, además del confinamiento lateral).

En resumen, para lograr un desempeño adecuado de un pavimento de adoquines se deben considerar los cinco aspectos siguientes:

- Capa estructural de soporte: es fundamental una capa de apoyo volumétricamente estable (bien compactada y de espesor suficiente), construida con un material de calidad, uniforme, ajustada a la rasante especificada y bien drenada.
- Capa de asiento: debe ser una delgada capa (3-5 cm) de arena gruesa con pocos finos, de durabilidad adecuada, de tal forma que provea un soporte estable, colocada de tal forma que el espesor sea muy uniforme en toda la superficie. No debería usarse otro material que no sea la arena.

- Confinamiento lateral: normalmente son estructuras de concreto como bordillos, cordones y cunetas. En aplicaciones peatonales, pueden utilizarse adoquines sobre mortero como elementos confinantes, e incluso elementos de metal, madera tratada o plástico.
- Adoquines: Deben colocarse en un patrón adecuado para la aplicación prevista, por ejemplo para el caso de uso vehicular, el patrón debe ser la "espina de pescado", preferiblemente a 45 grados. Si las unidades de adoquines cumplen con los requisitos de calidad establecidos, no tienen por qué sufrir deterioro de ningún tipo. En ocasiones, deformaciones excesivas en la capa de soporte o un espesor excesivo de la capa de arena de asiento pueden provocar contactos puntuales entre las piezas y daños como desprendimientos de esquinas o bordes.

Figura 4. Componentes de un pavimento de adoquines.



- Juntas y patrón de colocación entre adoquines: en los adoquines producidos industrialmente, el espesor de la junta lo determina el espesor del separador; por lo cual las piezas siempre están en contacto y se favorece la transferencia de carga. Si la colocación es adecuada, esto garantiza que todas las unidades se comporten en forma conjunta como una sola capa flexible.

- No se deben usar sellos oscuros (arenas oscuras) cuando los adoquines son muy claros, ya que tiende a "manchar" las piezas.

Referencias:

1. MOPT-CONAVI. Especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes de Costa Rica. CR-2002. Primera Edición. Mayo 2002
2. Interlocking Concrete Pavement. ICPI, "Programa de Certificación para Instaladores de Adoquines de concreto". Séptima edición, Washington, 2007.
3. Rob Burak,. ICPI. The Engineer's View. Bedding Sand Selection for Interlocking Concrete Pavements in vehicular applications. Nov 2004.

Normativa para la prevención de incendios

Cristina Carmona, Comunicación CFIA

*El ingeniero argentino Eduardo Álvarez visitó Costa Rica el pasado mes de setiembre para impartir el curso **Aplicando la norma de la NFPA en la arquitectura y la ingeniería**. El curso fue organizado por el CFIA y la Comisión de Seguridad de Vida y Protección Contra Incendios.*

La Revista Ingenieros y Arquitectos conversó con este ingeniero argentino sobre la función que desempeña actualmente la National Fire Protection Association (NFPA), y sobre la norma 101, que fue la última traducida al español. Este ingeniero electromecánico es el vicepresidente de la sección latinoamericana de la NFPA y es el vicepresidente segundo del capítulo Argentina de la NFPA.



¿Qué pretenden las normas de la NFPA?

El objetivo es salvar vidas humanas de los efectos del fuego. Por ejemplo, la NFPA 101 nació como una norma de medio de egreso, de medios de salida, por eso gran parte de la norma son capítulos que se refieren a los anchos de salida, a la distribución de salida, a su señalización, a su iluminación, a la separación de estas salidas con el resto del edificio, gracias a elementos resistentes al fuego.

¿Cada cuánto la NFPA incorpora una nueva norma?

Cada tres o cuatro años aparece una edición nueva, que incorpora los avances en la tecnología y la investigación, sobre todo aprendiendo de los errores, aprendiendo de la gente que murió, y sobre todo de los resultados de los grandes incendios que se produjeron.

Lo que se trata es de evitar que se repita una tragedia con características similares. Si la NFPA está desde el 1896, es porque ha aprendido mucho desde su primera edición, y cada vez que hace una nueva norma es porque agrega conocimiento.

¿Las normas se aplican en todo el mundo?

Son normas voluntarias, cada uno la adopta si quiere, incluso dentro de los Estados Unidos son voluntarias. Son normas escritas en un país con un cierto toque cultural y de realidad de los Estados Unidos, eso no lo podemos negar, pero sí son perfectamente aplicables a la realidad latinoamericana.

¿Qué opina sobre la adopción de esta norma por parte de un país como Costa Rica?

Como paso conceptual está muy bien adoptar la totalidad del cuerpo normativo, eso es lo correcto, porque son normas que están interrelacionadas. Pero no deja de ser aventurado, porque hay que entrenar a las dos partes que están involucradas en el juego, la autoridad y los diseñadores, y eso no se hace de un día para otro, pero la adopción de normas sí. Costa Rica es el único que hizo esta adopción completa, yo lo aplaudo, hacia ahí hay que ir.

El error sería, como tantas veces lo escuché, en distintos países de Iberoamérica que pensaban escribir sus propias normas, ¿con qué recursos?, no tenemos tiempo, ni plata, ni gente, ni estudios estadísticos, ni ensayos, nada. Aprovechemos los recursos del hermano del norte.

¿Qué tan necesario es que los ingenieros y arquitectos conozcan a fondo estas normas?

Aquellos que van a diseñar algo que tenga paredes y techo, para guardar animales, gente, autos o lo que fuere, tienen que conocerlo.

¿Qué contiene la NFPA 101?

Gran parte de la norma es cómo dimensionar, distribuir, iluminar y señalar los medios de egreso. Habla de las separaciones de los medios de egreso, la resistencia al fuego que debe tener una pared para separar un medio de egreso del resto del edificio.

Además, se habla de la clasificación de la ocupación para saber cuál de los capítulos del código es el que debe leerse.

La NFPA 101 define el tipo de protección que debe tener la ocupación del edificio, si requiere alarmas de incendios, rociadores, detección o bocas de incendio. Estamos muy acostumbrados en Iberoamérica a estudiar normas de instalación, pero esta norma nos dice adónde deben estar las instalaciones.

Es decir, la 101 no nos va a explicar cómo deben estar instalados los rociadores de este edificio, pero sí debe tenerlos o no. La NFPA 101 es una norma retroactiva, porque regula las construcciones existentes.

La adopción de las normas NFPA que realizó el Cuerpo de Bomberos de Costa Rica están en el Reglamento Técnico General sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios. Este reglamento incorpora un manual de disposiciones técnicas generales.

¿Que es la NFPA?

La misión de la NFPA Internacional es reducir el impacto mundial causado por el fuego y otros peligros sobre la calidad de vida, por lo cual proporciona y aboga por códigos y estándares, investigación, entrenamiento, y educación sobre el tema. La NFPA es reconocida alrededor del mundo como la fuente autoritativa principal de conocimientos técnicos, datos, y consejos para el consumidor sobre la problemática del fuego y la protección y prevención.

La NFPA cuenta con más de 81.000 miembros en el mundo entero y más de 80 organizaciones nacionales, comerciales y profesionales. Todos los Códigos y Normas de la NFPA son desarrollados y revisados periódicamente por más de 5.000 miembros de comités voluntarios, quienes cuentan con suma experiencia en el campo profesional. Dichos voluntarios participan en más de 200 comités técnicos y son fiscalizados por la Junta Directiva de la NFPA, la cual a su vez designa al Consejo de Normas compuesto por 13 miembros que administra las actividades que generan las normas y sus reglamentaciones.

La NFPA tiene más de 300 códigos y normas de protección contra incendios, seguridad de vida, eléctrica y de construcción. Si usted desea conocer los catálogos electrónicos que esta Asociación tiene a su disposición puede ingresar a los sitios www.catalognfpa.org (español) o www.nfpacatalog.org (inglés).

Fuente: www.nfpa.org



Revisando mis notas en estos días, de lo acontecido en el país, en los últimos doce meses, con respecto a la construcción sostenible, he podido constatar que se han realizado una serie de eventos que de una u otra manera han reunido a profesionales de diferentes disciplinas y la participación de entidades gremiales como la Cámara Costarricense de la Construcción (CCC), la Cámara de Industrias con el Centro Nacional para la Producción más Limpia (CNP+L), el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos (CFIA), el Colegio de Arquitectos (CA), el Colegio de Ingenieros Civiles (CIC), instituciones académicas como el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), la Universidad de Costa Rica (UCR), creando foros de discusión sobre la construcción y su impacto en el ambiente.

Pero lo interesante y valioso, a mi criterio, no solamente ha sido la discusión y la exposición de posiciones y tesis sobre este tema, sino lo que se ha generado a raíz de estos, como lo es la creación de las comisiones de diseño y construcción sostenible del CA, del CIC y de la CCC, así como la paritaria del CFIA y el mismo Consejo de la Construcción Sostenible de Costa Rica (GBC-CRI).

La empresa privada, tanto industriales, constructores, diseñadores e inclusive distribuidores de materiales que se han identificado con la sostenibilidad, han jugado un papel importante, ya que han tomado el liderazgo en implementar y apoyar prácticas que contribuyen con el desarrollo sostenible. Sin dejar de lado a organizaciones como CEGESTI, IUCN, GTZ y por supuesto la propuesta de Paz con la Naturaleza del Señor Presidente de la República y los esfuerzos de instituciones como el Instituto Costarricense de Turismo (ICT) y la Corte Suprema de Justicia, con un grupo de profesionales de distintas disciplinas que llevó a cabo un foro sobre Arquitectura Judicial con un enfoque sostenible.

Por otra parte, y como es usual el mercado más informado y con un mayor grado de conciencia sobre la problemática, supone una disminución del desarrollo sostenible de la actual utilización de los recursos naturales y del medio ambiente, además del potencial de estos recursos para las generaciones futuras [Xercavins i Valls, 1996].

Además de que fenómenos como el cambio climático y la acentuación del deterioro de la capa de ozono, la aparición de la lluvia ácida, la deforestación o la pérdida de biodiversidad, están causadas por las actividades económicas que tienen lugar actualmente, nos exigen ser más concientes de nuestras prácticas. O sea, "se nos vino la ola verde encima" y se debe dar un cambio. Como dice un colega y buen amigo mío: "business as usual" ya no es más una opción, debemos de iniciar, si es que no lo hemos hecho, a mejorar y modificar nuestras

prácticas y nuestra forma de hacer negocio, impactando el ciclo de vida: "de la cuna a la cuna".

Pero debemos, por supuesto con urgencia, actuar y ver como una magnífica oportunidad de modificar el rumbo y garantizar a las generaciones futuras la "...capacidad de satisfacer sus necesidades".

La construcción sostenible, más allá que la construcción verde, puede sustancialmente reducir o eliminar los impactos negativos al ambiente y mejorar el diseño, la construcción y las prácticas de operación no sostenibles.

Para concluir de forma positiva y optimista, les detallo algunos beneficios adicionales de las prácticas de construcción sostenible:

- El diseño reduce los costos de operación, mejora el mercadeo de los edificios, aumenta la productividad de los empleados (en algunos casos documentados hasta un 16% más), disminuye la desventaja en los empleados por problemas de la calidad del aire interno de los edificios.
- En edificios escolares con iluminación natural, los estudiantes consistentemente obtienen notas más altas que aquellos que estudian en edificios con iluminación artificial convencional.
- Los costos en el manejo de desechos en algunos casos se han disminuido hasta en un 56%

En otras palabras, el diseño y la construcción sostenible tienen elementos sociales, económicos y ambientales que benefician a todos los involucrados, incluyendo a propietarios, ocupantes y público en general.

¿Qué sigue?

Debemos continuar con lo hecho hasta ahora, pero más que eso debemos definir una visión de país consensuada, unirnos, compartir las buenas prácticas, esto debe ser un movimiento inclusivo, participativo, los invito a todos a contactar a alguna de las organizaciones mencionadas y ayudarnos a tomar este reto, de seguro que sus aportes van a ser más que bienvenidos.

Fuentes:

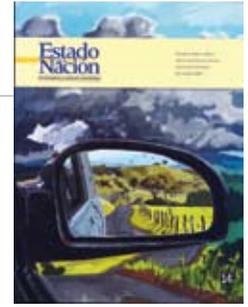
Holcim (Costa Rica)

USGBC

Estudio INCAE-CCC-Holcim

Documento sobre construcción sostenible del Ing. Pere Alavedra.





Informe Estado de la Nación

Graciela Mora y Cristina Carmona, Comunicación CFIA

En noviembre, se presentó la edición número 14 del Informe Estado de la Nación, que revela los hallazgos de una serie de expertos sobre la situación económica, política, social, ambiental y democrática de nuestro país. Estos son algunos temas de interés de la ingeniería y de la arquitectura que se abordan en el informe 2007.

La economía de Costa Rica registró, por primera vez en 40 años, un superávit en las finanzas públicas por la mejora en la recaudación y la administración tributaria, lo que permitió una mayor inversión social y de infraestructura.

El crecimiento fue de un 7,3%, por encima del crecimiento de los países centroamericanos y de toda América Latina.

Según consta en el Informe, este crecimiento se tradujo en una mayor cantidad de empleos y reducción de la pobreza, junto al incremento de las exportaciones que superaron los \$3.000 millones.

Los sectores más dinámicos de la economía costarricense fueron la industria, el transporte, el comercio y la construcción (Valle Central, Pacífico Central y Norte), la cual registró un crecimiento del 22%, mayor que el año 2006 (18%). La demanda interna de bienes y servicios incrementó en un 5,1%, liderado por el sector de la construcción y la demanda crediticia, sobre todo en préstamos para vivienda y crédito personal.

Esto ocasionó mayores presiones inflacionarias, ya que el endeudamiento aumentó en lugar de fomentarse una política de ahorro expansiva. En cuanto a la demanda del crédito, un hallazgo importante fue la disminución en el crédito al sector público, ya que gracias a una mayor eficiencia en la recaudación tributaria, las actividades públicas se financiaron en gran parte mediante esta recaudación.

Por otro lado, se observan grandes "vacíos" en cuanto a la coordinación institucional y la inexistencia de encadenamientos productivos entre Pymes y las grandes empresas. Se espera que con la aprobación de la Ley de Banca de Desarrollo, se pueda dar un mayor impulso financiero a las pequeñas y medianas empresas.

El alza en los precios de los granos y el petróleo, así como el alto consumo de créditos, fueron parte de las causas que provocaron que la inflación llegara a los dos dígitos. Ante una eventual recesión económica, se esperan que las exportaciones y el producto interno bruto decrezcan, que haya menos empleos, que la recaudación tributaria no cubra las necesidades de inversión social, y que haya una disminución importante de la inversión extranjera. Ante eso, el Informe aseguró que nuestra economía es altamente vulnerable. Se prevé que gracias al control del riesgo que existe en los bancos estatales, los servicios crediticios no se verán afectados con gran magnitud. Además, los bancos internacionales han buscado colocar el dinero en otros países, por lo que no se espera un impacto en este sentido. Junto con una política bancaria adecuada, los expertos indicaron que urge un plan agresivo de exportaciones.

Perspectiva ambiental

La situación límite en Costa Rica relacionado con el tema ambiental se enfoca principalmente en el ya conocido problema del ordenamiento territorial. Una mayor

competencia en el uso de la tierra y los recursos naturales, así como una economía más dinámica y acelerada son los procesos que afectan la fragilidad de la planificación territorial.

El retraso en la aprobación de la Ley de Aguas y las irregularidades en la zona costera son parte de la problemática. Los cantones de Liberia, Carrillo y Garabito lideraron los índices con más permisos municipales de construcción otorgados, paralelamente a la ausencia de planes reguladores que acompañaran un desarrollo inmobiliario sostenible. Este crecimiento dinámico impulsado en mayor parte por inversión extranjera, se convirtió en un desarrollo deficiente y limitado en relación con la protección de los recursos naturales. Desde el año 2000, el país carece de la ampliación de áreas de reserva para la flora y fauna, y el año 2007 no fue la excepción.

Si bien es cierto que se recuperó en un 60% el área boscosa, la mayoría de estas zonas están desprotegidas, lo cual significa que estos recursos naturales están en riesgo. En cuanto a la generación energética producida a base de hidrocarburos, esta aumentó del 3% al 8%, por lo que los expertos consideran que es urgente utilizar fuentes de energías más "limpias". El sector transporte es el que lidera la demanda energética, con un 56%.

Algunas de las acciones emprendidas por el gobierno ante estos problemas, son la mejora en el servicio de agua y el monitoreo de la demanda de los servicios públicos, así como los cierres a empresas con situaciones ambientales irregulares, y las fiscalizaciones de la Contraloría General de la República. Hasta la fecha, el Tribunal Ambiental ha visitado más de 300 proyectos en todo el país.

Si desea ver el informe completo, visite: www.estadonacion.or.cr



COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS
Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA



Producto	Precio de Promoción	Precio Regular
AutoCAD Revit Architectural Suite 2009	\$2 400	\$4 715
AutoCAD Civil 3D 2009	\$3 300	\$6 460
Autodesk Inventor Professional 2009	\$3 300	\$6 510
AutoCAD Electrical 2009	\$2 400	\$4 575
3DS MAX Design 2009	\$2 400	\$4 125

Disponible financiamiento para colegiados con el Régimen de Mutualidad y la Cooperativa de Ahorro y Crédito del CRIA



2297-6743/ 2240-9473
www.mecsoftcr.com



2225-1210 / 2280-6965
www.sicadsa.com

Autodesk
Authorised Reseller



2234-3484
www.rmutual.co.cr



2202-3961
www.cofeia.org

Todas las ventas serán realizadas por Mecsoft de Costa Rica y SICAD S.A., distribuidores autorizados de Autodesk.



Nuestro compromiso es brindarle a nuestros clientes la mayor Calidad y Asesoría Técnica posible.

HEYCO H.C.
INGENIERÍA S.A.

Nuestros servicios comprenden:

- Consultoría, diseño y construcción de redes telefónicas con cables de cobre y fibra óptica.
- Construcción de redes eléctricas en baja y alta tensión.
- Asesoría, diseño y construcción de Redes de Infraestructura Telefónica en Urbanizaciones (RITU).
- Cableado estructurado.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de redes telefónicas, eléctricas y de datos.
- Infraestructura civil para telefonía y electricidad.

Nuestros técnicos e ingenieros cuentan con más de 10 años de experiencia
Formamos parte del Registro de Elegibles del ICE



Visítenos en:
www.heycohc.com

Tel.: 438-1638 • Fax: 438-6907 info@heycohc.com

RAM JACK
FOUNDATION SOLUTIONS



Dice aquí mismo en su contrato, amigos: "algún asentamiento puede ocurrir durante el primer año"

Sin Cargo en Costa Rica
800 RAM JACK
(800 726-5225)

Teléfono:
(506) 8819-9652
(506) 8815-7743

"RAM JACK IS NOT MONKEY BUSINESS"

email: ramjackcr@yahoo.com
www.ramjackdecostarica.com
www.ramjack.com

FSA Ingeniería y Arquitectura llega a su 45 aniversario

Cristina Carmona, Comunicación CFIA

Entrevista al Ing. Marco González, Presidente de FSA Ingeniería y Arquitectura, con motivo del aniversario de una de las empresas líderes en consultoría de ingeniería y arquitectura, quien habla de la flexibilidad y madurez de FSA.

FSA Ingeniería y Arquitectura es una firma consultora con 45 años en el mercado, fundada en 1963 por el ya fallecido Franz Sauter Fabian, quien se destacó como Ingeniero Estructural y como uno de los fundadores del Código Sísmico. Actualmente, la empresa ofrece servicios integrados en arquitectura e ingeniería civil, mecánica y eléctrica.

Los proyectos que dirige este equipo de trabajo se realizan tanto en el ámbito

nacional como internacional, en países como Nicaragua, Surinam, Aruba, República Dominicana, Honduras, Guatemala y Panamá.

Actualmente, la empresa diseña más de 100 proyectos al año, entre pequeños y grandes, y en sus 45 años llevan más de 1.500 proyectos realizados.

Diseño sostenible

Dentro de las metas que busca la compañía es involucrarse en el diseño sostenible, tanto en el sector industrial, comercial y residencial. Gracias a la preparación técnica de sus colaboradores y a la disponibilidad para entrar de lleno en el tema, se espera buscar nichos de trabajo para el diseño de "edificios sostenibles", o más conocidos como "edificios verdes".

"En materia de ambiente, tenemos conciencia colectiva, no individual, ya que es más fácil decir que todos apoyamos las causas ambientales que hacer las acciones por nosotros mismos.

Cuando los proyectos responden a una rentabilidad, muchos no dan", indicó el Ingeniero Marco González Echeverría, presidente de la empresa. al referirse sobre la importancia que deben dar las empresas consultoras y constructoras al tema ambiental.

Otro de sus propósitos es involucrarse en

infraestructura de urbanización residencial. Para este profesional la misión de la empresa es brindar servicios de ingeniería y arquitectura con excelencia, donde el cliente quede satisfecho, y así lograr los menores costos en la construcción.

"Tenemos clientes desde hace más de 35 años, y eso nos demuestra que venimos haciendo las cosas bien, ya que hemos trabajado en proyectos industriales muy importantes para el país", concluyó.

A la cabeza

Para una persona que confía un 100 por ciento en su equipo de trabajo y en los servicios que ofrecen, basta creer que esto es lo necesario para alcanzar las metas propuestas. Esta es la visión del Ing. González, para quien su rol de presidir esta compañía le ha puesto sobre la mesa muchas expectativas, satisfacción y sobre todo, confianza en lo que hace.

Este profesional inició sus labores en Franz Sauter y Asociados (antiguo nombre de la empresa) hace 14 años, primero como colaborador; donde pasó a ser uno de los socios, y posteriormente vicepresidente y presidente de la compañía.

"Uno de los éxitos de esta empresa es que brindamos servicios en las diferentes disciplinas de la ingeniería y la arquitectura, y lo importante es que estos servicios se prestan de manera integrada o por separado, lo cual es una ventaja para los clientes, ya que la contratación puede ser parcial", afirmó este ingeniero de 47 años, que denominó a la empresa como un equipo de trabajo eficiente.

El Ing. González asegura "que desde que falleció don Franz, se ha mantenido la filosofía de la empresa, la forma de trabajar y sobre todo se han implementado y mejorado muchas cosas en la empresa, gracias a la labor que él ejerció". Como gran admirador del Ing. Sauter por ser un revolucionario de la ingeniería en Costa Rica, considera que ésta es una de las empresas consultoras que ha logrado un cambio generacional durante estos 45 años, gracias al crecimiento constante en todo este tiempo.

El Ing. González tiene 14 años como miembro de este equipo de trabajo

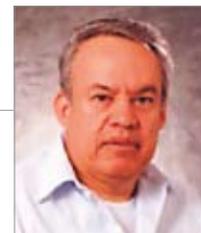




Construyendo el futuro



Estamos orgullosos de liderar la industria de la construcción.
Estamos orgullosos de liderar el desarrollo humano.
Estamos orgullosos de ganar su confianza para construir el futuro del país.



El avalúo vía rentabilidad

Ing. Roberto Loria
Especialista en Avalúos

El avalúo vía rentabilidad es una de las tres metodologías que se utilizan para la valoración de bienes inmuebles, el método se califica como indirecto por utilizar variables que pueden cambiar a lo largo del tiempo.

El método debe ser considerado para la valoración de bienes comerciales, debido a que los edificios que son concebidos, diseñados y construidos para producir rentas tienen su valor en función de su capacidad de producir ingresos, por tal razón, el avalúo vía rentabilidad está en relación directa con las rentas que genere un edificio comercial.

El valor vía rentabilidad está más cerca del valor de mercado, que el valor calculado por el método de sustitución o físico.

El valor de mercado es el valor que todo valuador debe aspirar a calcular y recomendar en su informe valuatorio.

El valor vía rentabilidad se puede calcular por diferentes vías:

A- Utilizando la fórmula de la perpetuidad.

$$V_c = \frac{RNA}{tasa}$$

Fórmula que se puede transformar en

$$V_c = \frac{RNM \times 12}{i}$$

RNM = RBM - DED

RNA = Renta neta anual

RNM = Renta neta mensual

RNM = RBM (1 - DED)

RBM = Renta bruta mensual

$$V_c = \frac{RBM (1 - DED) 12}{i}$$

$V_c = RBM \times F_c$

$$F_c = \frac{(1 - DED) \times 12}{i}$$

Las deducciones que se deben de considerar son:

- Desocupación
- Impuesto municipal
- Impuesto sobre bienes inmuebles
- Impuesto sobre la renta
- Mantenimiento
- Póliza de incendio y terremoto (solo edificación)
- Administración
- Otros

Tasa: El propietario del edificio tiene en el inmueble una inversión (terreno + edificación) y como tal se debe de recuperar en un determinado periodo de tiempo y a una tasa determinada.

Se deben utilizar tasas de mercado que pueden ser las que están obteniendo los fondos de inversión inmobiliarios en el mercado nacional.

B- Otra vía es a través del Valor Actual Neto (VAN), el cual consiste en fijar un horizonte de "n" años (10-12 años) en que se espera recuperar la inversión, (depende del tipo de actividad económica), utilizando una tasa de mercado, (tasa de descuento, tasa real, tasa que el inversionista desea obtener, etc.) y trasladar los flujos netos de efectivo (ingresos - egresos) a valor de hoy, luego se le resta la inversión y se obtiene el VAN.

C- Sistema residual, el cual consiste en calcular una variable, terreno o edificación si se conoce otra, por ejemplo para valorar un terreno en una zona comercial, donde no se tienen comparables (terrenos en venta), pero sí se conocen rentas o alquileres y ventas de locales u oficinas, se puede obtener el valor del terreno a partir de colocarle un edificio al terreno, de características similares a las del entorno y con precios de alquileres de la zona. El valor del edificio se calcula por el método de sustitución, que contempla los costos directos, los costos indirectos, el costo financiero y la utilidad.

Se estarían utilizando las metodologías de valor de sustitución y de valor de mercado, para determinar el valor del terreno. De esta manera se está obteniendo un primer valor del terreno con un sentido más técnico. Valor que se debe de comparar con otros de zonas con niveles socio-económico similares. Con la obtención de los dos valores el valuador impondrá su criterio, para fijar el valor de mercado.

Al modificarse la fórmula de la perpetuidad (modificación del Ing. Luis Cuellar de México), se obtiene muy rápidamente el valor de una nave industrial, oficina, local comercial, etc., con solo conocer las rentas que está produciendo el inmueble (Rentas Brutas Mensuales = RBM) y el factor de capitalización, si se conocen las deducciones y la tasa. El avalúo vía sustitución se debe calcular para aseguramiento, generalmente su valor es el menor de los tres calculados.

El avalúo Vía Rentabilidad, debe de ser de cálculo obligatorio en todos los avalúos de bienes comerciales.

“ Es motivo de profunda complacencia poder delegar en un extraordinario equipo el cual retoma y se suma a la gestión del Colegio! por este ciclo que iniciamos, Mario y compañeros, gracias por decir SI, ¡Si a la Arquitectura!

¡Si a la continuidad!”

Arq. Abel Salazar Vargas
 Presidente 2006-2008



“En el marco de la Semana de la Arquitectura, se celebraron las elecciones del Colegio de Arquitectos, con la elección de los Agremiados dispuestos a crear, fortalecer y dar seguimiento a los proyectos que desde el Colegio se desarrollan.”

Mi más sincero agradecimiento al gremio, por el apoyo recibido en el proceso electoral y mis felicitaciones a los colegas que compartirán conmigo la guía de este Colegio Profesional. Retomamos nuestro empuje (renovado) para alcanzar la meta del posicionamiento y dignificación de la Arquitectura en Costa Rica y por ende de los Arquitectos y Arquitectas dentro de la Sociedad Costarricense. Es hora de cerrar filas, de hacernos sentir el **gremio que somos** , como quedo demostrado el pasado sábado 11 de octubre del 2008.

Arq. Mario Álvarez Muñoz
 Presidente Electo 2008-2010



Fuentes de energías renovables

Ing. Pedro Conejo Castillo, Departamento de Producción de Electricidad,
Instituto Costarricense de Electricidad
Miembro de la Comisión de Electrónica y Comunicaciones (CIELCOM)

La energía solar producida por los sistemas fotovoltaicos, es una excelente alternativa para la generación eléctrica complementaria de las formas tradicionales de producir electricidad, como la hidroeléctrica y térmica.

Se tienen claramente identificados dos tipos de aplicación de los sistemas fotovoltaicos, los sistemas aislados y los sistemas conectados a la red de distribución eléctrica. Los sistemas aislados funcionan con un banco de baterías y se utilizan en lugares donde no existe red eléctrica. Los sistemas fotovoltaicos conectados a la red no utilizan un banco de baterías, la idea es aportar al sistema eléctrico nacional la energía solar producida, además se puede instalar sistemas fotovoltaicos distribuidos por todo el territorio nacional. Imagine: si se logra tener distribuido por el territorio nacional sistemas fotovoltaicos de 10KW, podríamos evitar el consumo de combustibles y contribuir con el medioambiente.

Para lograr el desarrollo de esta tecnología en nuestro país, es necesaria una política que incentive la instalación de sistemas fotovoltaicos conectados a la red de distribución eléctrica. El ICE tiene instalado un proyecto piloto en el Centro de Producción San Antonio desde hace varios años. Este proyecto se ubica en La Uruca, San José, gracias a este se ha logrado tener información sobre los índices de generación e información general sobre el funcionamiento continuo de este.

Para instalar un sistema fotovoltaico conectado a la red de distribución eléctrica se debe de tomar en cuenta lo siguiente:

1. Ubicación geográfica del proyecto

La ubicación del proyecto es muy importante, se requiere elegir un área con el adecuado nivel de radiación solar y estudiar el comportamiento mensual y anual de los patrones de comportamiento de radiación en el área elegida. Con el fin de captar la mayor potencia de la radiación solar y lograr producir energía a lo largo de todo el año; para esto es necesario utilizar los mapas de radiación del territorio nacional. Es bueno saber que Costa Rica es un país privilegiado para la generación de energía solar, esto por que los mapas de radiación nos dicen que al menos el setenta por ciento de nuestro país cuenta con niveles de radiación convenientes para generación de energía solar.

2. Tipo de paneles

Los paneles son de tres tipos: los monocristalinos con una eficiencia de un 15 por ciento a un 18 por ciento, los policristalinos con una eficiencia entre un 12 y un 14 por ciento, y los amorfos con una eficiencia menor a un 10 por ciento. Actualmente se realizan estudios y se han construido paneles donde se ha mejorado su eficiencia hasta un 23 por ciento, logrando tener mayor potencia por metro cuadrado de superficie. Es necesario saber que para nuestro país la colocación de los paneles es entre 10 y 15 grados viendo al sur, debido a la posición del país en el planeta.

Lo primero que se requiere saber es la potencia del proyecto, este dato nos sirve para calcular el número de paneles, el número de líneas y el número de paneles por línea y el tipo de panel. Otro factor que interviene en el diseño de los paneles es el nivel de

radiación donde se ubica geográficamente el proyecto.

3. Inversor senoidal

Con la potencia del proyecto podemos determinar la capacidad del inversor. Es normal que el voltaje de entrada oscile entre los 350V y 600V DC, dependiendo del fabricante y el diseño requerido. Un inversor convierte el voltaje directo de los paneles a voltaje senoidal puro, esto es necesario ya que se requiere sincronizar la onda seno del inversor con la onda seno del voltaje de la red de distribución. Para la sincronización se debe tomar en cuenta valores como la frecuencia y el voltaje de los inversores varían, según la potencia que se requiera, el voltaje alterno es 110Vac 240 Vac monofásico o trifásico para los casos en que requiera.

4. Caja de conexión a la red eléctrica

Con el fin de lograr conectar nuestro sistema fotovoltaico a la red eléctrica de una residencia se requiere la misma caja de interruptores con que cuenta la vivienda, con un par de interruptores de 240 Vac la corriente depende de la potencia del sistema de fotovoltaico, y de un medidor de energía que logre medir lo consumido en la residencia como lo producido y entregado a la red de distribución eléctrica. Estos sistemas se pueden instalar en residencial o bien a escala industrial.

Este material forma parte de una investigación de tesis de grado de licenciatura de los ingenieros Dennis López Hernández y Pedro Conejo Castillo.



Las servidumbres y el desarrollo

Ing. Manuel O. Solera Bonilla
Consultor Independiente

Todo propietario tiene derecho a segregar su propiedad cumpliendo con las normas mínimas legales y establecer los gravámenes necesarios para ejecutar su negocio.

Dado el acelerado desarrollo de las zonas costeras y áreas aledañas boscosas del país es necesario definir cuáles son los órganos competentes para autorizar y supervisar, un desarrollo sostenible y en armonía con el medio ambiente.

Lo anterior, me lleva hacer algunas anotaciones sobre el tema de servidumbre tan traído a la prensa últimamente.

¿Qué dice el Código Civil sobre servidumbres de paso?

Servidumbre de paso:

Vía privada de paso que da acceso a pie, caballo, carreta, vehículo automotor o cualquier sistema de transporte a parcelas, fincas o inmuebles que no tengan acceso a vía pública.

El Código Civil en su artículo No. 272, y No. 400 autoriza la constitución de servidumbres, en el artículo No. 375 se define la longitud con base al título (la que requiera el fundo enclavado o dominante). El artículo No. 398 fija el ancho entre 2m. como mínimo y 6m. como máximo, salvo arreglo de partes.

Los gobiernos locales tienen la obligación de respetar el Código Civil y otorgar el visado de ley en forma gratuita como claramente lo especifica el artículo No. 34 de la Ley de Planificación Urbana:

“Artículo 34: El Registro Público suspenderá la inscripción de documentos, sobre fraccionamientos de fincas comprendidas en distritos urbanos, sin la constancia que indica el anterior (Art. 33). El visado municipal de planos o croquis, los cuales no son necesarios que hayan sido catastrados, lo extenderá el ingeniero o ejecutivo municipal, o la persona en quienes ellos delegaran tales funciones, dentro de los

quince() días siguientes a su presentación y en forma gratuita, sin estar sujeto al pago de timbres o cualquier otro tributo, ni al pago de impuestos, contribuciones o servicios que debieren las partes...”*

De apariencia jurídica

El Reglamento para el Control Nacional de Fraccionamientos y Urbanizaciones en el capítulo II y siguientes nos describe y plantea el desarrollo de una forma de servidumbre que permite acceso hasta seis lotes. Este acceso tendrá máximo 6m. de ancho y 60m. de largo, el área que ocupa esta servidumbre no podrá estar incluida dentro del área de los lotes segregados y formaría parte del resto de la finca madre, si lo hubiere, caso contrario sería un resto de la finca y una carga financiera para su propietario lo cual no parece lógico, lo correcto sería que se traspase al ente correspondiente el que de una forma u otra deberá de suministrar los servicios mínimos conforme con nuestra legislación y con mas razón en zonas urbanas.

De las servidumbre agrícola, pecuario, o forestal.

Este género de servidumbres, creación de la Dirección de Urbanismo, (ver acuerdo de Junta Directiva publicado en Gaceta No. 98 del 23 de mayo del 2003) permite la inscripción de planos de catastro con áreas iguales o mayores a 5000m² en el Registro Nacional, con acceso por servidumbre, de esta forma también se define el uso de suelo como agrícola, pecuario, o forestal con una cobertura máxima del 15% para construcción de casa de habitación y bodegas, es tan claro el Art. II.2.1.5 que en el plano se debe consignar la nota respectiva de la exclusividad de, uso del suelo. Otros usos de índole comercial no están autorizados en el reglamento.

Los profesionales que ejercen la agrimensura deben conocer la legislación respectiva para brindar un buen servicio a sus clientes sin menoscabo a las Normas de Urbanismo y dejar en claro que ellos se limitan a cumplir con las normas establecidas en concordancia con el Código de Ética del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos.



X Aniversario AISLHA

Ing. Guillermo Valverde Rojas
Ingeniero en Seguridad e Higiene Ocupacional
Facilitador Nacional de FUNDACERSSO

El día 3 de agosto de 1998 junto a 9 colegas, logramos inscribir de manera oficial la ASOCIACIÓN DE PROFESIONALES EN SEGURIDAD E HIGIENE AMBIENTAL (APPOSLHA), al Colegio de Ingenieros Tecnólogos (CITEC), dentro de todas las especialidades técnicas que conforman el CFIA.

Este hecho histórico vino a poner a su servicio un elemento de gran valor en el ejercicio profesional, como es el de garantizar el bienestar de la seguridad y salud ocupacional en el ámbito laboral, como elemento clave para la productividad de las empresas.

Las experiencias en un mercado competitivo y globalizado cada día exigen mayores requisitos que impliquen una gestión empresarial más humana y social en términos de derechos laborales fundamentales tal y como caben mencionar los acuerdos de la IV Cumbre de las Américas, celebrada en Mar del Plata, Argentina, en noviembre de 2005, en donde los Jefes de Estado y de Gobierno de los países americanos suscribieron una declaración política y un ambicioso plan de acción, destinados a la creación de trabajo decente, como medio para combatir con firmeza la pobreza, desigualdad y hambre. Igualmente plantearon que el predominio del trabajo decente, mejorará la posición del trabajador en sus requisitos sociales, permitiendo democracias con cimientos más sólidos.

Igualmente la OIT en su XVI Reunión Regional Americana, en Brasilia, a comienzos de mayo de 2006, abordó de manera coherente los desafíos y mandatos relacionados con las políticas y acciones concretas y necesarias para poner en marcha una agenda hemisférica con miras a generar trabajo decente.

Según estadísticas de la OIT, en América Latina ocurren cada año 30 millones de infortunios laborales (accidentes y enfermedades del trabajo) y casi 40 mil muertes por esta causa.

De la misma forma, el Consejo de Salud Ocupacional, órgano técnico adscrito al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, en su actual administración, tiene como estrategia institucional 2006-2010 el "Plan Estratégico de Salud Ocupacional hacia una Cultura de Prevención en Armonía Laboral", para hacer más efectiva su gestión rectora en materia de Salud Ocupacional en nuestro país.

Todo esto nos llena de gran positivismo, al saber que nuestra asociación actualmente denominada "Asociación de Ingenieros en Seguridad e Higiene Ambiental" (AISLHA), en la celebración de su X aniversario tiene un buen camino recorrido para que en alianza con otros entes y organismos locales e internacionales en alianza nos aboquemos a colaborar con los desafíos y principios de promover en el tema de la seguridad y salud ocupacional, el trabajo decente en nuestro país.



Por último, una felicitación a la Junta Directiva de AISLHA y a todos los colegas asociados en esta celebración, junto a un mensaje de reflexión en su ejercicio profesional, de coadyuvar más en los principios éticos de nuestra profesión, haciendo honor a una de las profesiones más dignas y nobles como es la de mejorar las condiciones de trabajo, a través de defender y garantizar el bienestar de las empresas en términos de una mejor salud de sus colaboradores y, por ende, una mejor y mayor productividad, en momentos en que el país lo demanda.

más allá de las diferencias las soluciones

En lugar de discutir, usted puede aclarar las diferencias con su ingeniero o arquitecto a través de la Resolución Alternativa de Conflictos.

Incluya en sus contratos la cláusula para resolver controversias mediante conciliación o arbitraje en el CRC del CFIA.



CENTRO DE RESOLUCION
DE CONFLICTOS

Para mayor información:

Tel. 2202-3942 / Fax: 2234-6697

E-mail: crc@cfia.or.cr / www.cfia.or.cr



Bridgestone Firestone

depur
agua

experiencia en cada gota

- diseño
- planos
- permisos
- construcción
- operación
- mantenimiento

Tratamiento
de aguas

Tel.: (506) 2297-3430

Fax: (506) 2240-3845

info@depuragua.co.cr

www.depuragua.co.cr

Apdo: 257-2150, Moravia,
San José, Costa Rica.



Que la luz de la Navidad traiga alegría
y paz a sus corazones

Feliz Navidad y Próspero 2009





COFEIA R.L.

Cuando requiera servicios de ahorro y crédito ágiles y eficientes, no lo olvide... su cooperativa está siempre dispuesta a ayudarle.

Desde 1983 COFEIA R.L., la cooperativa de ahorro y crédito, es la cooperativa de los profesionales y funcionarios del CFIA, que tiene a su disponibilidad una importante gama de servicios financieros que usted podrá utilizar de manera inmediata al momento de su afiliación.

Y si requiere financiar:

- Gastos relativos a su empresa, tales como planillas, seguros, consultorías para desarrollo de proyectos.
- Garantías de participación o cumplimiento.
- Pago de participación en seminarios, congresos o cursos de actualización profesional.
- Compra o reparación de su vehículo.
- Ampliación o reparación de vivienda.
- Gastos médicos.
- Saldos de tarjeta de crédito.
- Y muchas necesidades más.

Adicionalmente, y sin ningún cargo adicional para usted, contamos con subsidios en caso de fallecimiento de familiares directos o infortunio en la casa de habitación del asociado.

En el sistema de ahorro, le ofrecemos:

Aporte al capital:

Sustente el buen hábito del ahorro continuo y a la vez, colabore solidariamente con quienes requieren financiamiento.

Ahorro voluntario:

Donde podrá organizar sus ingresos para lo que usted guste. Le pagamos una atractiva tasa de interés, capitalizable trimestralmente.

Ahorro anticipado para pago de colegiatura ante el CFIA:

Para que no sufra contratiempos y se despreocupe de mantener al día en el pago de esta obligación.

¡Consúltenos! Tel. 2234-8450/ www.cofeia.org/ cofeia@cfia.or.cr

Recuerde: La afiliación a COFEIA R.L. es voluntaria



FEDERADO

11 de diciembre
Presentación Navideña del Coro CFIA
Hora: 7:00pm
Lugar: Auditorio CFIA

16 de diciembre
Presentación Guía del Espacio Público
Hora: 9:00am
Lugar: Auditorio CFIA



CIC

Fiesta de Navidad
Colegio de Ingeniero Civiles
Centro Integral Uxarrací
Sábado 14 de diciembre
10:00 a.m.

CA

03 de diciembre, 2008
Retrospectiva Arte Público.
Comisión de Urbanismo y Paisajismo.
Auditorio y Vestíbulo CFIA
Hora 6:00 p.m.

CIEMI

07 de diciembre
Actividad Familiar
Hora: 9:00 am
Lugar: Centro de Capacitación Integral Uxarrací

CIT

Fiesta Familiar Navideña
Fecha: 6 de diciembre
Lugar: Centro de capacitación Uxarrací
Inicio: 10:00 am
Informes 22023950 ó 22535402

CITEC

7 de diciembre
Fiesta de Fin de Año del CITEC
Lugar: PANACA (Parque Nacional Agropecuario)
Hora salida: 7:00am

9 de diciembre
Charla-Cine Foro ¿Cómo mantener el éxito?
Programa de Desarrollo Personal Con Excelencia
Expositor: Ing. Romano Espinoza
Lugar: Auditorio CFIA
Hora: 6:00pm

Amanco Fusión: Tuberías para la conducción de agua caliente.

Tuberías y conexiones en polipropileno con la unión más segura del mercado.

Amanco introduce un nuevo tubosistema para la conducción de agua caliente y fría a presión: Amanco Fusión, tuberías y conexiones de polipropileno disponible en diámetros de 20, 25, 32, 40, 50, 63 y 90 mm (milímetros). La tubería y la conexión se unen por el proceso de termofusión, formando una sola pieza, generando la unión más segura del mercado.

“La junta de la tubería con la conexión es inapreciable, dando como resultado una instalación altamente segura y resistente, garantizando así la ausencia de fugas en el sistema”, destaca Luis Fernando Quesada, Gerente de Nuevos Productos de Amanco. Este producto es el último desarrollo tecnológico para la conducción de agua caliente y fría a presión, que además puede utilizarse en sistemas de refrigeración, de aire acondicionado, de aire comprimido, líquidos alimentarios, sistemas para transporte de ácidos y fluidos agresivos, piscinas con sistemas de climatización, riego de invernaderos y jardines, y aplicación industrial. “Amanco Fusión ofrece una amplia gama de conexiones para las más exigentes instalaciones mecánicas, en comparación a las aplicaciones convencionales que cuentan con una gama reducida de conexiones. Las conexiones especiales brindan una alta seguridad en las griferías y llaves empleadas”, menciona Quesada.

Para más información pueden contactar a Amanco al (506)2209-3400.

Torneca **25**
 ANIVERSARIO
 25 AÑOS BIEN CONSTRUIDOS



LAS GRANDES OBRAS COMIENZAN CON UN TORNILLO

Y HOY SOMOS MUCHO MÁS...



HERRAMIENTA
 ELÉCTRICA
Milwaukee

ABRASIVOS
CARBORUNDUM

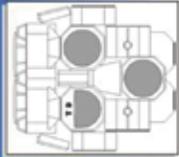
BROCAS, MACHOS Y DADOS
TRIUMPH

HERRAMIENTAS
TRUPER

SOLDADURA
INDURA

HOJAS DE SEGUETA
 Y BROCA SIERRAS
MORSE

Ramset
RED HEAD



FOSAS BIOLÓGICAS TANQUE DIEZ®

Sistemas de tratamiento primario para infiltración en el terreno / Funcionamiento biológico – natural sin producción de lodos.
Aprobadas por el Ministerio de Salud desde 1981

Información general:

Las Fosas Biológicas Tanque Diez son un tratamiento primario muy eficiente, práctico y tecnológicamente avanzado para depurar las aguas residuales domésticas (negras, jabonosas y de cocina). Su uso es recomendado en construcciones (edificaciones) que no están servidas por colector de cloaca y en sitios donde se tienen que drenar las aguas residuales depuradas en el terreno (drenaje).

Las Fosas Biológicas T.D. están prefabricadas en concreto de alta resistencia tratado con aditivos especiales. Esto permite larga duración de todo el sistema.

El proceso de tratamiento que se efectúa en las Fosas Biológicas T.D. es aerobio – anaerobio en dos estadios. Este proceso permite la completa descomposición de los sólidos en agua, gases y partículas mineralizadas, **evitando así la acumulación interna de lodos** y garantiza un efluente en salida con cantidades muy bajas de sólidos y contaminantes. Por este motivo no crean inconvenientes al sucesivo sistema de percolación, o sea:

<< NUNCA SATURAN EL DRENAJE >>

Las Fosas Biológicas T.D. son sistemas que ofrecen más del 250% de eficiencia de depuración respecto a los tanques sépticos tradicionales, según estudios comparativos completados en el 2002.

Es importante remarcar, que el tratamiento primario (Fosa Biológica T.D.) y el secundario (drenaje) **trabajan en conjunto**, y dependen uno del otro; una reducida cantidad de sólidos y contaminantes que pase al drenaje impide que este se obstruya, y permite un buen funcionamiento en el tiempo de todo el conjunto. **Para las aguas de las cocinas se recomienda el uso del Condensador de Grasa T.D.**

La línea de Fosas Biológicas T.D. satisface todas las necesidades de la construcción civil, además por ser un tratamiento 100% ecológico es ampliamente recomendado para: **casas individuales, cabañas, edificios, oficinas, condominios, hoteles y casas de playa o montaña, urbanizaciones, centros comerciales, bodegas, desarrollos turísticos, residenciales, y mucho más...**

Para más información:

TANQUE DIEZ de C.R.- S.A.

Tel. (506)2294 8131 – Fax. (506)2294 8132

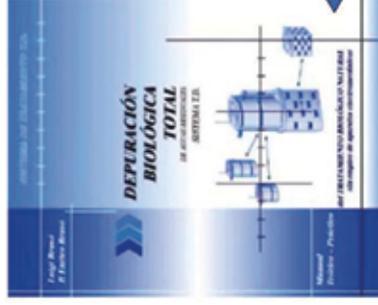
www.tanquediez.com – info@tanquediez.com



Fosa Biológica T.D.-10, con elementos estructurales y anillos estructurales extra.



Sistema Total de Filtración Controlada T.D.



Manual técnico y práctico T.D.

PRINCIPALES VENTAJAS:

- **Alto grado de descomposición de sólidos:**
SSed eficiencia promedio mayor del 98%
- **Alto grado de depuración bacteriana:**
DBO₅ eficiencia promedio mayor del 80%
- Funcionamiento **GARANTIZADO** y 100% biológico – natural.
- Substituyen definitivamente y completamente cualquier otro tipo de tratamiento individual (como el tanque séptico, la fosa séptica, etc.)
- **NO PRODUCEN** acumulación de lodos.
- **Sistemas libres de mantenimiento.**
- **No necesitan de limpiezas periódicas.**
- Compuestas por elementos modulares prefabricados en concreto especial.
- Pequeñas dimensiones en planta y desarrollo vertical.
- No se necesitan grúas ni camiones especiales para su transporte y su colocación.
- **Patentadas en Costa Rica e internacionalmente.**
- **Contribuyen con la protección del Medio Ambiente.**

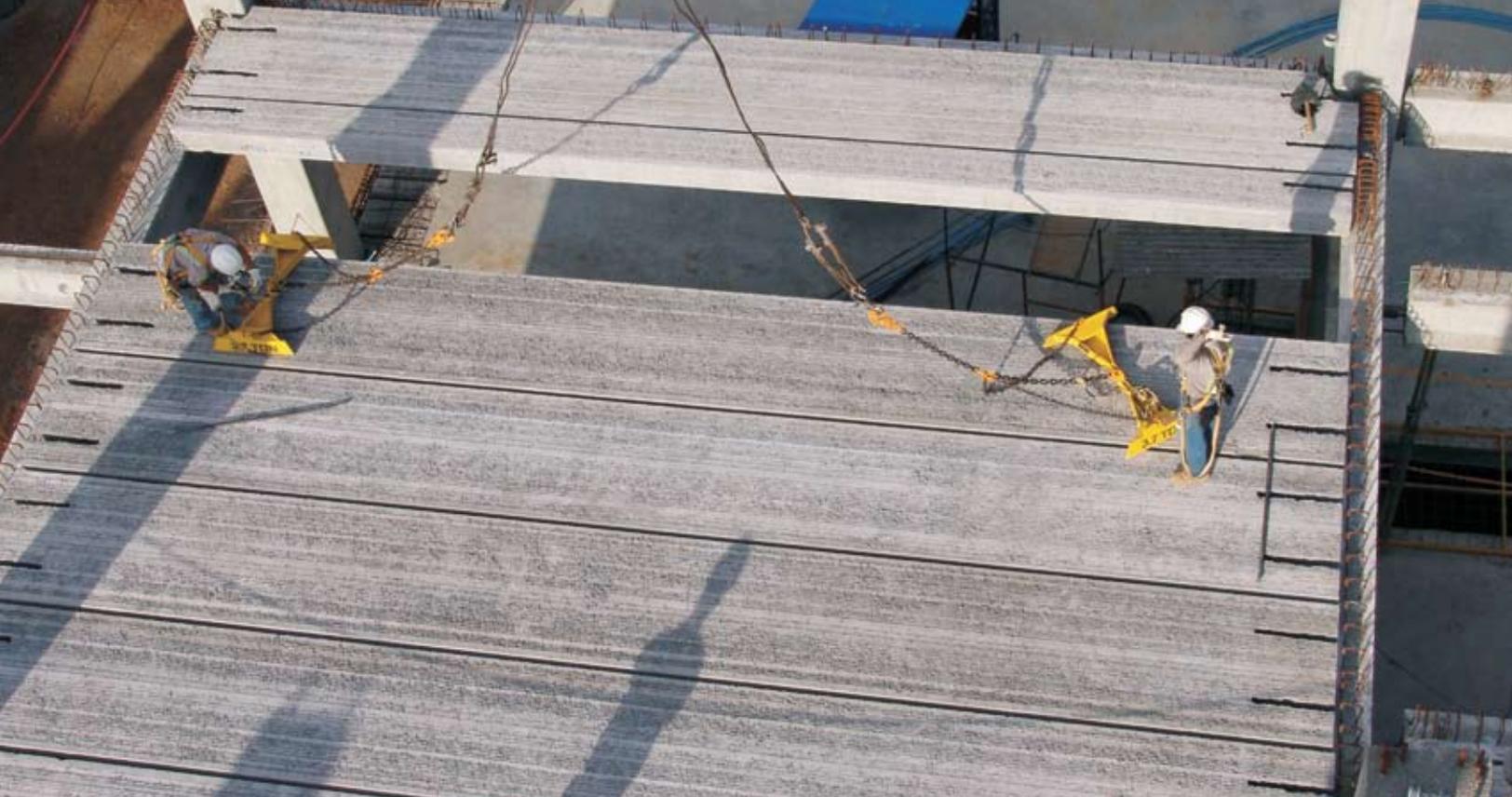
Para mayor información y más detalladas explicaciones técnicas sobre las Fosas Biológicas T.D. y otros Sistemas T.D., sugerimos consultar nuestro nuevo manual teórico y práctico:
Depuración Biológica Total de Aguas Residuales Sistema T.D.

DIMENSIONAMIENTO: Para dimensionar correctamente el sistema primario se deben tomar en cuenta dos parámetros: el tamaño de la construcción y el número de personas, el parámetro más grande determina el tipo de Fosa Biológica T.D. necesaria (ver tabla).

FOSAS BIOLÓGICAS TANQUE DIEZ – Datos Técnicos

TIPO	DATOS PARA DIMENSIONAR EL SISTEMA PRIMARIO		MEDIDAS Y PESOS					
	Tamaño construcción hasta... m ²	Solo servicios: número personas	Capacidad útil en litros	Medida externa max. cm.	Altura total cm.	Entrada prof. min. cm.	Salida prof. min. cm.	Peso Kg.
Fosa Biológica T.D. – 3	pequeña instal.	2 – 4	340	82 X 82	98	26	30	385
Fosa Biológica T.D. – 5	60	4 – 6	440	82 X 82	118	26	30	400
Fosa Biológica T.D. – 5 _{super}	90	5 – 7	560	82 X 82	153	26	30	475
Fosa Biológica T.D. – 10	150	7 – 10	700	82 X 82	173	26	30	600
Fosa Biológica T.D. – 15	200	Hasta 15	975	82 X 82	228	26	30	740
Fosa Biológica T.D. – 20	230	Hasta 20	1250	82 X 82	283	26	30	880
Fosa Biológica T.D. – 25	Más de 230	Hasta 25	1525	82 X 82	338	26	30	1025

* Medidas y pesos informativos. La Empresa TANQUE DIEZ de C.R.- S.A. se reserva el derecho de modificarlos en cualquier momento
 ** Aprobación Ministerio de Salud C.R.: DSA-350-81 y DIS-1799-87.



Soluciones constructivas de alta tecnología

La innovación y la tecnología le han permitido a Productos de Concreto brindar soluciones constructivas a quienes hacen posible del desarrollo de Costa Rica.

- Naves industriales
- Entrepisos pretensados
- Edificios para condominios y hoteles
- Postes
- Tubos
- Adoquines de concreto
- Bloques modulares
- Puentes vehiculares y peatonales
- Sistemas para muros de contención
- Sistemas para protección de cauces
- Bloques modulares con color y textura
- Casas prefabricadas de una, dos plantas y elevadas