

620

R

43 (6)

INGENIEROS Y ARQUITECTOS

REVISTA DEL COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA

**Campos
electromagnéticos
¿PELIGRO LATENTE?**

**HOSPITAL CIMA SAN JOSÉ
obra con carácter propio**

Protección del Río SIXAOLA



Edición 6 • Año 43 / Primer trimestre 2000



EXTRA IMPERMEABLE.

Plycem Fibrolit hidrofugado* repele el agua. Además es resistente al fuego, a los impactos, a los insectos y a los sismos. Por eso, para construir, remodelar o ampliar prefiera láminas y sistemas Plycem. Adquiéralos en su distribuidor Amanco.

*a partir de 8 mm.

 **PLYCEM**
FIBROLIT

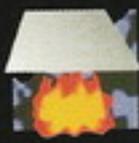
Otra Buena obra de

 **AMANCO**

Plycem Fibrolit hecho para durar.



● Repele el agua (Hidrofugada)



● No se quema



● Resiste golpes y maltratos



● Resiste el comejen y los insectos



● Se clava



● Se atornilla



● Se serrucha



● Se lija y se cepilla



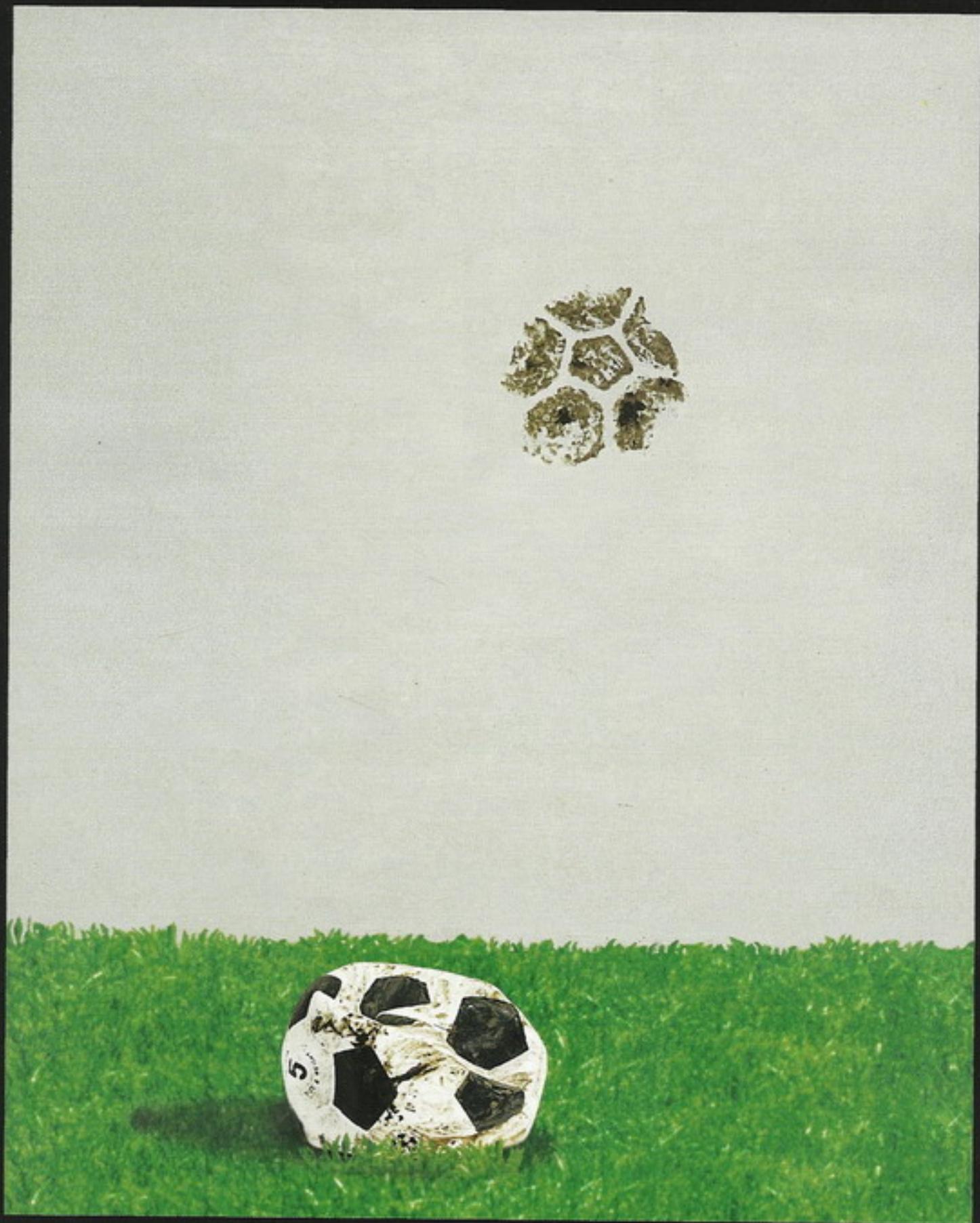
● Se enchapa



● Se pinta y reviste

- Láminas de hasta 22 mm. para todo tipo de acabados

Por eso al construir, remodelar o ampliar,
hágalo con productos y sistemas Plycem. Adquiéralas en
su distribuidor autorizado Amanco.



RESISTENCIA A LOS IMPACTOS.

Beneficio San Antonio • Fábrica de hilos A&E • Corporación Farah
• Olympic Fibers • Cooperativa Dos Pinos • Parque Empresarial
Forum • Bosques de Lindora • Planta Proyecto Puntarenas Por
Siempre • Beneficio Coopelibertad • Planta Terramix

¿Por qué cree Usted que las principales empresas de Costa Rica prefieren tratar sus aguas residuales con Indeco?



Marque con una x la respuesta correcta:

- A- Por su experiencia demostrada en más de 100 proyectos que operan exitosamente en Costa Rica.
- B- Porque utiliza la más avanzada tecnología.
- C- Porque se encarga desde los trámites y permisos hasta la operación de los sistemas.
- D- Porque Indeco es líder indiscutido en el tratamiento de aguas residuales en Costa Rica.
- E- Todas las anteriores.

Respuesta: E- Todas las anteriores.

DIVISION INDECO
SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS

• Muestreos y caracterización • Estudios de tratabilidad • Diseño y trámite de permisos • Construcción de obra civil
• Suministro e instalación de equipo • Arranque y monitoreo • Transformación de sistemas • Operación de sistemas

Consúltenos al tel: 210-3434 fax: 231-5690.

Otra buena obra de

 **AMANCO**

INDICE



Revista del Colegio Federado de
INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS
de Costa Rica

Tel.: 225-8019 Fax: 253-0773

E-mail: cfdiddad@sol.racsa.co.cr

Consejo Editor nombrado por la Junta Directiva

Coordinador: Carlos Villalobos Clare, MBA.

Ing. Carlos Sandoval Campos

Colegio de Ingenieros Civiles

Arq. Jorge Grané del Castillo

Colegio de Arquitectos

Ing. Manuel de la Fuente Fernández

CIEMI

Ing. Rodolfo Van Der Laet

Colegio de Ingenieros Topógrafos

Ing. Diógenes Alvarez Solórzano

Colegio de Ingenieros Tecnólogos

Miembro Honorario Permanente:

Ing. Martín Chaverni Roig

Edición periodística:

Evelyn Ardón Rodríguez

Diseño y Diagramación:

Fiorella Pugliese C.

Fotografías:

Gilbert Córdoba

Erick Córdoba

Jimmy Arriola (portada), ICE

Publicidad:

Eddy Loría/ Tel.: 247-4411

UNICOM

Tel.: (506) 247-4428

Fax: (506) 247-4457

Impreso en Impresión Comercial, La Nación

Editorial6

PORTADA

Campos electromagnéticos
¿Peligro latente?.....7

ACTIVIDADES

Solo para arquitectos17

OBRAS EN ACCION

Hospital Cima San José:
una obra con carácter propio20

DISEÑO

Una casa fuera de lo común25

NUESTROS PROFESIONALES

Arq. Víctor Cañas C.
Creador de espacios libres28

EDUCACION CONTINUA

Protección del Río Sixaola.....29

SERVICIOS

Biblioteca del CFIA31

TECNOLOGIA DE AVANZADA

Tratamientos de basura: ingeniería
para sanear el ambiente.....32

NOVEDADES34

NOTA ACLARATORIA: En el artículo Nuestros profesionales (Ing. Hernán Robles) de la edición anterior, se debe leer en 1974: Ya trabajando en JASEC, inició labores como asesor con la Cooperativa de Electrificación de Los Santos.



CIC

Colegio de
Ingenieros Civiles



CA

Colegio de Arquitectos



CIEMI

Colegio de Ingenieros
Electricistas, Mecánicos e
Industriales



CIT

Colegio de Ingenieros
Topógrafos



CITEC

Colegio de Ingenieros
Tecnólogos

PROGRESO

Creamos progreso

Creamos **PROGRESO**



*Somos el grupo de empresas líderes que trabaja
con tecnología de punta para dar
progreso a Costa Rica.*



**CORPORACION
INCSA**

Productos de Concreto • Cementos Incsa • Concistens • Quebrador Cero Minas

Tel.: (506) 226-8833 / Fax: (506) 227-5282

<http://www.incsa.co.cr> / e-mail: ventas_incsa@incsa.co.cr

* LA SALUD ANTE LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

A raíz de la ejecución de diversas obras de transmisión de energía, ha surgido en Costa Rica, en los últimos años, una creciente oposición del público a ellas, entre otras razones por su preocupación sobre los posibles efectos de los campos electromagnéticos en la salud humana.

Esta preocupación surgió en 1979, cuando un estudio indicaba que la configuración eléctrica se podría relacionar con el cáncer en los niños.

A partir de esa fecha se han realizado gran cantidad de investigaciones epidemiológicas y de laboratorio, cuyos resultados no han permitido establecer una relación causa-efecto y centran la atención en el hecho de que el campo magnético no se puede bloquear.

Hay dos tipos de origen de los campos electromagnéticos: el natural y el artificial. Entre los naturales se encuentra el que genera la Tierra, de una magnitud aproximada a los 500 miligauss (mG) y alrededor de ella (Cinturones de Van Allen). También, los que hay en el interior del cuerpo humano: células, neuronas, corazón, etc.

Entre los campos de origen artificial, están los producidos por todos los aparatos eléctricos fabricados, como los electrodomésticos, equipos de oficina, líneas de alto voltaje y más.

Esto significa que toda persona está expuesta, de manera constante, a campos magnéticos de diversa magnitud.

Si se habla de las líneas de transmisión de alto voltaje, éstas transportan la energía

eléctrica por largas distancias, desde las fuentes generadoras de electricidad hasta las subestaciones.

En Costa Rica, el sistema eléctrico opera con líneas de alto voltaje de 138 y 230 kilovoltios, en derechos de paso que varían entre los 20 y 30 metros de ancho. En otros países, estos sistemas están compuestos por líneas de 765 y hasta mil kilovoltios.

Los valores del campo magnético, en las líneas de transmisión que se usan en Costa Rica, normalmente no superan los 100 mG, con valores típicos que oscilan entre los 4 y los 50 mG en el borde de los derechos de paso o servidumbres.

Durante más de 20 años de investigaciones hechas en países como Suecia, Dinamarca, Japón, España, Grecia, Gran Bretaña, Australia, Finlandia, México, Rusia y Estados Unidos, se ha tratado de relacionar el cáncer infantil, sobre todo la leucemia, con la presencia de campos electromagnéticos en las cercanías, pero no se ha establecido una relación entre ellos y esos efectos nocivos en la salud humana.

Desde 1995, diversas instituciones científicas de gran prestigio internacional han confirmado ese hecho. En Costa Rica, el Dr. Elías Jiménez, Director del Hospital Nacional de Niños, también indicó que, de acuerdo con su experiencia y conocimiento del tema, no existe relación entre los campos magnéticos que generan las líneas de alto voltaje y la leucemia en niños.

En 1996, la Organización Mundial de la Salud (OMS) inició un programa de

investigación, conocido como The International EMF Project, que finalizará en el año 2005.

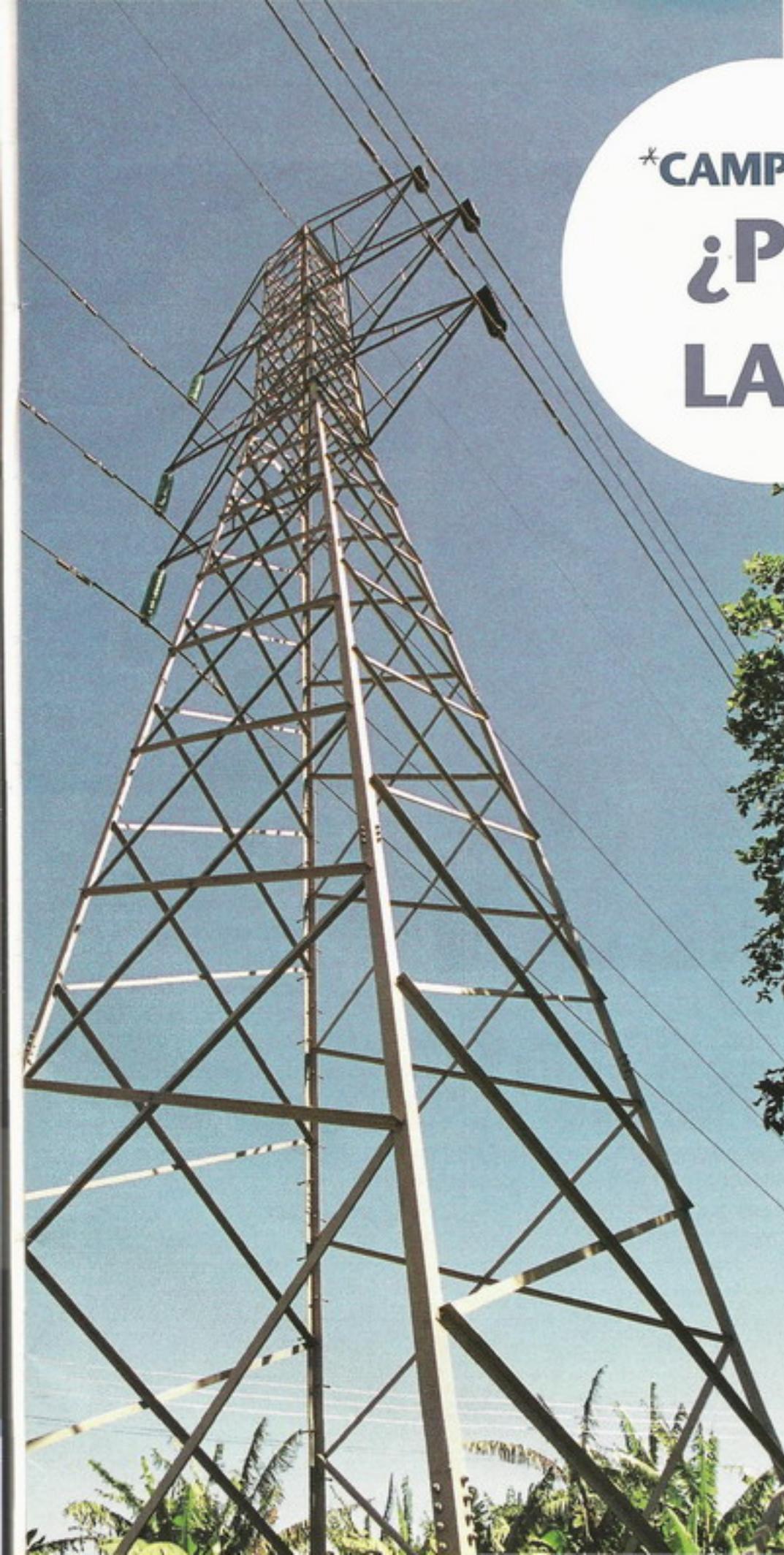
Sin embargo, a pesar de que no se han demostrado efectos nocivos de los campos electromagnéticos, la incertidumbre persiste, motivo por el cual en diversas partes del mundo se propusieron normativas, con las que se atiende el principio de evitación prudente, derivado del de precaución.

Estas normativas se centran en el establecimiento de la exposición que se podría considerar aceptable para los seres humanos, independientemente de la distancia a la que se encuentren de la fuente generadora.

El principio de evitación prudente implica que, ante las dudas, y más que todo para tranquilidad del público, se toman medidas para disminuir la exposición de las personas a los campos electromagnéticos, dentro de lo que es razonable, práctico y económico, para brindar un servicio público tan importante como el eléctrico.

La aplicación del concepto de evitación prudente no se hace para anular en su totalidad la exposición. Por el contrario, la Asociación Americana de Físicos indica que aplicarlo es inapropiado, porque pareciera que se hace para evitar un riesgo comprobado, lo que no es cierto en este caso.

Costa Rica, por medio del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), adoptó una normativa mucho más estricta que la que la OMS recomienda para estos casos, con lo que se cumple el principio de evitación prudente, para tranquilidad de la población.



*CAMPOS MAGNÉTICOS ¿PELIGRO LATENTE?

Evelyn Ardón R.
Periodista

Pocas son las comunidades que permiten, sin objetar, la instalación de torres o postes de transmisión, en los que se encuentran los cables de alta tensión. Los argumentos son muchos pero, ¿son válidos?

En Costa Rica, la cobertura del servicio de electricidad alcanza un 95%. El transporte de esa electricidad desde los centros generadores (plantas) hasta las estaciones o subestaciones y de ahí a la población, se logra por medio de torres o postes de gran tamaño, en los que se colocan las líneas de alta tensión, a través de las cuales viaja.

La presión de esa energía se mide en kilovoltios y siempre genera un campo eléctrico. Esa corriente eléctrica (flujo o caudal) o paso de electrones, produce el campo magnético.

En Costa Rica, las líneas de alta tensión tienen 138 mil o 230 mil voltios, según sean los requerimientos, en derechos de paso cuyo ancho varía entre los 20 m y 30 m.

Una vez que llega a las subestaciones, se baja a 34.500 voltios y gracias a los



transformadores, se disminuye a 110 voltios, para que ingrese a los centros de consumo (casas de habitación, oficinas y más).

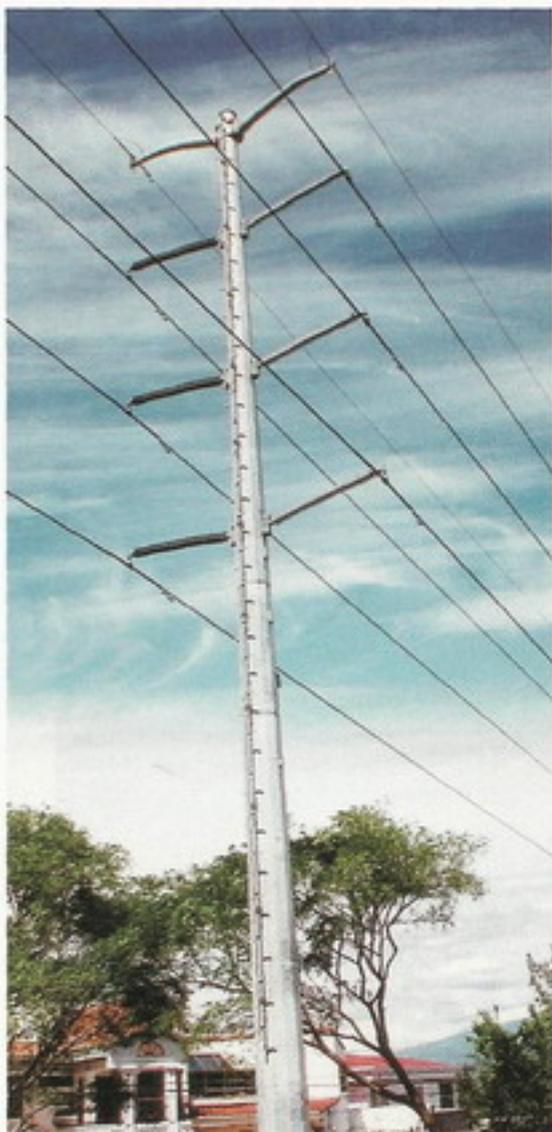
Es gracias a ese medio de transporte de la corriente eléctrica, que se logra el desarrollo de los países y que la tecnología llega hasta sus habitantes.

Sin embargo, al campo magnético que se produce por la corriente, se le achacan gran variedad de males, como leucemia en niños, cáncer en el cerebro y otras enfermedades poco frecuentes. ¿Qué hay de cierto en esto?

El inicio de la polémica

En 1979, en Estados Unidos, la epidemióloga Wertheimer y el físico Leeper, valoraron la hipótesis que los campos magnéticos provocaban deficiencias en la salud de los niños.

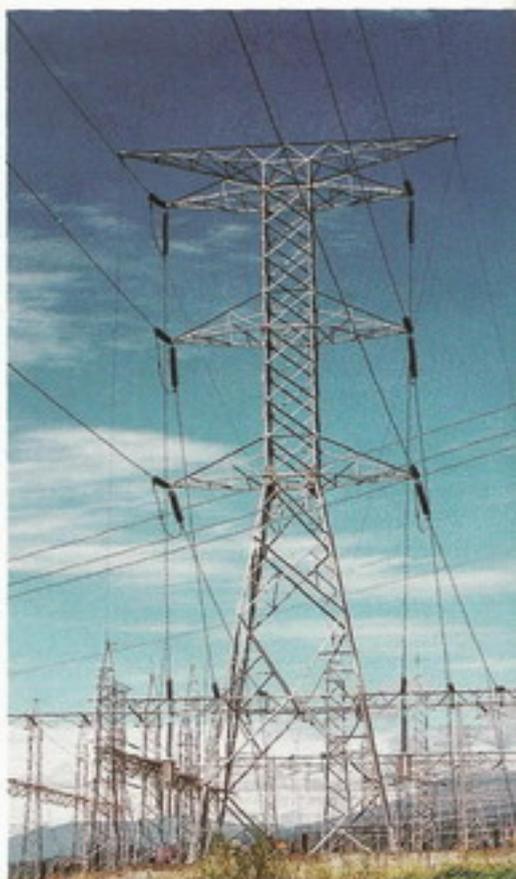
Inventaron el Wire Code, con el fin de valorar el tamaño de los campos, por medio de la observación.



En esa misma época, las compañías de electricidad estadounidenses iniciaron una serie de estudios para determinar si la hipótesis planteada era cierta.

No obstante, ninguno de los análisis hechos ha determinado o probado que sí existe una relación directa entre los campos magnéticos y esas deficiencias en la salud. A lo largo de más de 20 años, los resultados han arrojado riesgos relativos de 0,5, lo que indica que no se trata de un hallazgo significativo.

Desde el punto de vista científico, la mayor traba que se ha encontrado es que no se puede probar cuánto tiempo estuvieron expuestas las personas a las líneas de transmisión, porque en todos y cada uno de los



artefactos electrodomésticos hay campos magnéticos.

A esto hay que agregar que no existe barrera alguna con la que se pueda bloquear el campo: ni las paredes ni el vidrio ni la tierra ni nada.

"Cualquier aparato que funcione con electricidad puede generar un campo eléctrico mayor al que produce una línea de transmisión. Es un hecho que en las casas y lugares de trabajo, incluso en las calles, hay campos electromagnéticos y que éstos tienen menor potencia que una radiación", explicó el Ing. Jorge Valverde, Director del Centro de Gestión Ambiental, Proyectos y Servicios Asociados del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).

Los científicos del mundo tienen muy claro que el riesgo que producen los campos de las líneas de alta tensión es despreciable, aunque los epidemiólogos aseveran lo contrario.

Publicaciones contundentes

El ICE, en materia de campos magnéticos, da seguimiento a las investigaciones que se realizan en distintas partes del planeta y basa su accionar en los pronunciamientos que al respecto hacen grandes organizaciones mundiales.

Estas son algunas de las más recientes investigaciones:

1989

El libro de la Organización Mundial de la Salud (OMS), Protección contra Radiación No Ionizante, concluyó: "la exposición a campos electromagnéticos produce efectos biológicos. Sin embargo, excepto para campos suficientemente fuertes para inducir densidades de corriente por encima del umbral, para la estimulación de tejidos nerviosos, no hay consenso sobre si estos efectos constituyen o no un riesgo en la salud humana. Los datos humanos de estudios epidemiológicos, incluyendo los efectos reportados sobre promoción del cáncer, malformaciones genéticas, desempeño reproductivo y salud general, aunque algo sugestivos de efectos adversos para la salud, no son concluyentes".

1990

El Comité de Radiación No Ionizante de la Asociación Internacional para Protección contra Radiaciones (IRPA) publicó sus Guías provisionales sobre límites de exposición a campos electromagnéticos a 50/60 Hz. Las observaciones concluyentes del informe fueron: "Aunque algunos estudios epidemiológicos sugieren una asociación entre la exposición a campos de 50/60 Hz y el cáncer, otros no lo hacen. No solo no se ha comprobado esta asociación, sino que los datos actuales no proporcionan base útil alguna en la evaluación de riesgos en la salud, para el desarrollo de límites de exposición".

1991

Varias organizaciones internacionales de ingeniería (CIGRE, IEE) crearon grupos de trabajo para examinar los posibles efectos biológicos dañinos de los campos electromagnéticos de bajo nivel y frecuencia y para estudiar e informar en forma regular en relación con la literatura relevante sobre los campos. Ellos reconocen que la preocupación del público es alta, pero que no existe evidencia convincente para apoyar las afirmaciones sobre efectos negativos en la salud.

1993

La Comisión Internacional sobre Protección para radiación no ionizante, emitió un comunicado de prensa en el que confirmó las conclusiones de la IRPA: "... los datos relacionados con el cáncer no ofrecen una base para la evaluación de riesgos en la salud por exposición humana a campos electromagnéticos a la frecuencia del sistema".

1995

La Sociedad Médica Americana (APS), en la declaración sobre Campos de líneas eléctricas y salud pública, dice: "la literatura científica y los informes de revisiones por otros paneles no muestran una relación consistente, significativa, entre el cáncer y los campos electromagnéticos de líneas eléctricas... No se han identificado mecanismos biofísicos factibles para la iniciación o promoción sistemática del cáncer por estos campos. Además, la preponderancia de los resultados de la investigación biofísica/biológica han fallado en justificar esos estudios, que han reportado efectos adversos a la salud, específicos por la exposición a dichos campos...".

SC Soluciones Civiles, S.A.

Estructuras de acero importadas de Estados Unidos

Sistema de apertado para construir:

- Edificios
- Naves industriales
- Gimnasios
- Bodegas
- Mezzanines

Asesoría profesional
Diseño y construcción
antisísmica

Tels: (506) 224-2849 / 382-2961. Fax: (506) 224-2849
E-mail: solcivill@sol.racsca.co.cr



Edificio en B° Luján, San José



Detalle de conexión en el sistema

¡Garantía estructural al mejor precio!

1996

La IEE informó que "no hay evidencia convincente de efectos en la salud del hombre por campos electromagnéticos de bajo nivel, baja frecuencia. El alto nivel de preocupación del público no se justifica por el estado actual del conocimiento científico ni por la magnitud del posible riesgo".

1997

El Instituto Estadounidense del Cáncer aseveró que no hay evidencia significativa de leucemia en niños que viven cerca de líneas de transmisión.

1997

La Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos publicó su informe sobre el asunto. Sus conclusiones fueron: "con base en una evaluación exhaustiva de los estudios realizados en relación con los efectos de los campos electromagnéticos, a la frecuencia de la red, sobre las células, tejidos y organismos (incluyendo a los humanos), el comité concluye que el cuerpo actual de evidencia no muestra que la exposición a estos campos presente algún riesgo en la salud humana. Específicamente, no hay evidencia concluyente y consistente que muestre que las exposiciones a campos electromagnéticos residenciales produzcan cáncer; efectos adversos en el sistema nervioso o reproductivo o de desempeño. A niveles de exposición bien por encima de aquellos normalmente encontrados en residencias, los campos electromagnéticos pueden producir efectos biológicos (promoción de curación de huesos, por ejemplo), pero estos efectos no proporcionan una imagen consistente de una relación entre los efectos biológicos y los riesgos para la salud".

1998

El Instituto Nacional de Ciencias de la Salud y el Medio Ambiente de Estados Unidos

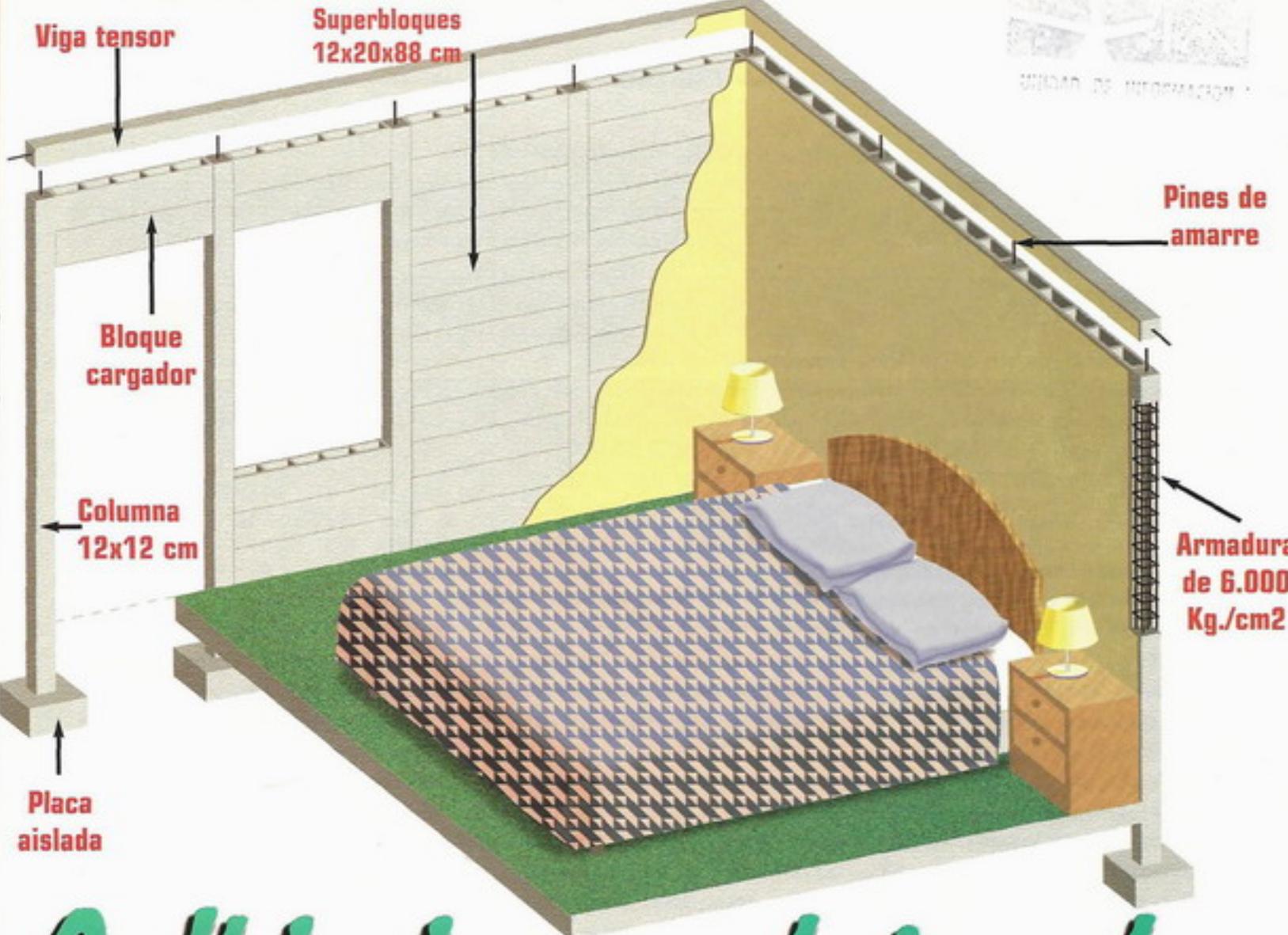
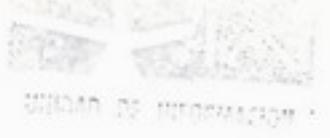


(U.S. National Institute of Environmental Health Sciences, NIEHS) emite una nota de prensa en la que declara que un grupo internacional de expertos votó que los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial se pueden considerar como un "posible carcinógeno humano", pero no

como un "probable" carcinógeno humano.

Durante dos años, NIEHS realizó una serie de reuniones para evaluar los posibles efectos sobre la salud, que tiene la exposición a campos eléctricos y magnéticos de frecuencia extremadamente baja.

Fue así como se llegó a la conclusión



Calidad y resistencia detrás de la belleza

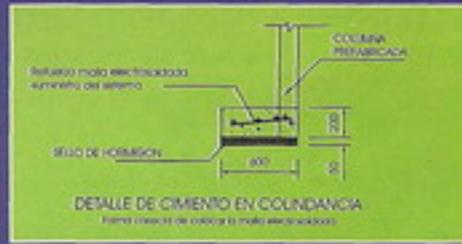
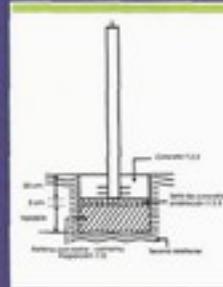
sistemas Superbloque

Viviendas, bodegas, oficinas, tapias, cabinas, aulas, etc...

Superbloque se adapta perfectamente al diseño, proporcionándole acabados de primera y toda la agilidad, economía y calidad de uno de los sistemas constructivos más evolucionados. Combinando todas las ventajas de la construcción de bloques tradicionales con las comodidades del prefabricado.

VISITENOS SIN COMPROMISO

Oficinas centrales: 625 m oeste y 300 m sur de Plaza Real Canari, Calle Zumbado. Tels.: 293-9162, 293-9163. Fax: 293-8324.
San José: costado suroeste de la iglesia La Soledad. Tels.: 255-1059, 255-1019. Fax: 255-0468. **Liberia:** frente al Banco Crédito Agrícola de Cartago. Tel.: 666-7090. **Pérez Zeledón:** Tel.: 771-4545. **Puntarenas:** Tel.: 661-4541.



unánime de que esos campos no son un agente de clase I o clase 2A de IARC, es decir, que no son un conocido cancerígeno para humanos o un probable cancerígeno para humanos.

En estos estudios, la mayoría del grupo de trabajo de NIEHS determinó que los campos de frecuencia industrial se deben clasificar en la categoría 2B de IARC, es decir, como posibles cancerígenos para humanos (categoría más baja permitida por su esquema).

Una substancial minoría del grupo de trabajo concluyó que la evidencia ni siquiera era suficiente para clasificarlos en esa categoría 2B.

De acuerdo con el informe del grupo de trabajo, la clasificación en la categoría 2B de IARC se basa en la "limitada evidencia epidemiológica" de que la exposición residencial a campos de frecuencia industrial se asocia con leucemia infantil.

"Limitada evidencia epidemiológica" significa, de acuerdo con el esquema de IARC, que se ha observado una asociación positiva entre exposición y cáncer, para la que una interpretación causal se considera creíble pero el azar, sesgos o factores de confusión no se pueden descartar con un grado de confianza razonable. Es decir, no hay una relación analítica comprobable.

Dentro de las conclusiones también están:

✓ La evidencia epidemiológica y experimental es inadecuada para sugerir que la exposición a campos electromagnéticos es una posible causa de cualquier tipo de cáncer, aparte de leucemia.

✓ La evidencia epidemiológica y experimental es inadecuada para sugerir que la exposición a campos electromagnéticos es una posible causa de efectos adversos para la salud humana, aparte del cáncer.

1999

El médico italiano, Dr. Repacholi, rinde un informe especial al Ministerio de Salud costarricense, en el que asevera que no existen evidencias de que los campos magnéticos produzcan daños a la salud.

Asimismo, recomendó que, para tranquilidad del público, las líneas de transmisión no pasen a menos de 50 m de escuelas. Asimismo, que se sigan y apliquen las normas del ICNIRP y que haya énfasis en la información y consulta del público.

6 de dic., 1999

Se publican los resultados hechos por el Estudio Británico del Cáncer de la Niñez, en los que se determina que no hay relación entre la radiación electromagnética y el cáncer en los niños.

Este es un fuerte estudio para los niveles encontrados en Gran Bretaña. Ningún otro estudio ha investigado tantos casos de cáncer en niños, por un período de tiempo tan largo (ocho años). Así lo indicó el profesor Nick Day, de la Universidad de Cambridge, quien encabezó el estudio.

El proyecto comparó los niveles de campos electromagnéticos en casas, escuelas y guarderías de 2.226 niños con cáncer e igual número de menores saludables.

A la vez, se comparó el promedio anual de exposición a estos campos, durante el año anterior al diagnóstico del cáncer y la exposición de niños saludables en la fecha correspondiente.

Del estudio se desprende que, incluso en las casas con los más altos niveles exposición a los campos, no hay riesgo de incremento de leucemia en niños, tumores cerebrales o cualquier otro tipo de cáncer.

Estos resultados se publicaron en la publicación médica *The Lancet*, en la que se presentó también los resultados encontrados por investigadores de Nueva Zelanda y en los que se reafirma que no

existe relación entre los campos eléctricos y magnéticos y la leucemia.

Autorregulación

El 22 de diciembre de 1998 se publicó, en el diario oficial *La Gaceta*, el Reglamento General para el Desarrollo y Operación de las Obras de Transmisión de Electricidad, relacionado con campos electromagnéticos y otros aspectos ambientales.

En este reglamento se establece que el ICE debe estar actualizado en cuanto a la información que se genere a nivel nacional e internacional sobre los campos electromagnéticos y la salud.

Asimismo, que el diseño de las obras se debe efectuar de tal forma que la magnitud del campo magnético, para efectos de exposición permanente del público, no debe exceder los 150 miligauss (unidad de medida estadounidense con la que se miden los campos electromagnéticos) o su equivalente de 15 microteslas (medida europea), en el borde de la servidumbre, a un metro de altura y en condiciones normales de operación. Ese valor se modificará de acuerdo con el avance de las investigaciones científicas.

De igual forma se estipulan:

- Prohibiciones de uso en derechos de paso
- El establecimiento de un grupo multidisciplinario para la consecución de permisos y servidumbres
- La instauración de rutinas de patrullaje en servidumbres.
- La fundación de mecanismos de comunicación con la Comisión Revisora de los Permisos y municipalidades
- Mantener una política de puertas abiertas, con información oportuna y detallada con propietarios y comunidades aledañas

Es en este reglamento donde también se establece que el país adopta la norma internacional más estricta que existe en cuanto a regulaciones o prácticas de exposición a campos electromagnéticos (150 miligauss)

ORGANISMO/ LUGAR / PAÍS

CAMPO	CENELEC	IRPA	NRPB-UK	ICNIRP (1998)	Florida	Alemania (1997)	Costa Rica (1998)
ELÉCTRICO	10.000	5.000	10.000	4.200	8.000 (c) 2.000 (b)	5.000	8.000 (c) 2.000 (b)
MAGNÉTICO	5.300	1.000	13.300	840	150	1.000	150

(c) Centro de la línea

(b) Borde de la servidumbre

CENELEC: Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

IRPA: International Radiation Protection Association

NRPB-UK: UK National Radiation Protection Board

ICNIRP: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (Recomen-

dadas por la OMS)

Florida: normas estatales

Alemania: normas federales

Costa Rica: Reglamento publicado el 22 de diciembre de 1998.

Además, se toman otra serie de medidas como evitación prudente, en especial para el trazado de las rutas de las líneas de transmisión y en la ubicación de las subestaciones:

- Procurar el mayor alejamiento posible de zonas pobladas.
- Considerar los planes reguladores locales o regionales existentes.
- Tratar de tener el mayor aprovechamiento posible de carreteras y caminos existentes, como medio de acceso para efectos de construcción y mantenimiento de las obras.
- Evitar, en la medida de lo posible, la afectación de zonas legalmente protegidas y, en general, de zonas con cobertura forestal.
- Aplicar criterios para minimizar la intrusión visual de las obras en el paisaje.
- Prohibir la construcción de casas de habitación, comercios e instalaciones educativas o deportivas.
- No permitir la siembra extensiva de cultivos que, en forma periódica, se puedan quemar (como la caña de azúcar) ni de los cultivos anegados (caso del arroz).
- Impedir la vegetación (árboles o cultivos) que en su desarrollo final se aproxime a cinco metros de los conductores más bajos, estando estos en condiciones de carga máxima o de contingencia.

i) Evitar los movimientos de tierra que eleven o alteren el perfil del terreno.

j) Prohibir el almacenamiento de materiales inflamables o explosivos.

El principio de evitación prudente, de acuerdo con la Carnegie Mellon University, significa limitar la exposición mediante pequeñas inversiones de dinero y esfuerzo, sin hacer nada drástico o caro hasta que los investigadores den un panorama más claro de si existe algún riesgo y, si lo hay, qué tan grande es.

En otras palabras, implica que, más que todo, para tranquilidad del público, se tomen medidas para disminuir su exposición a los campos electromagnéticos, dentro de lo que sea razonable, práctico y económico, para brindar un servicio tan importante.

Algunas personas sugieren la posibilidad de enterrar las líneas de transmisión, sin embargo, los costos de mantenimiento son altos y no se podría realizar ningún tipo de trabajo, construcción o cultivo en el terreno donde se encuentren. Además, hay que recordar que para los campos magnéticos no existen las barreras y que la geometría de las torres determina en mucho el campo magnético.

La toma de medidas previas no se hace para anular en forma total la exposición o para no realizar una obra

transmisión. La adopción de la normativa más estricta a nivel mundial, incluso más exigente que la recomendada por la OMS, es una aplicación muy razonable del principio de evitación prudente.

Por si fuera poco, cuando se planean las rutas que tendrán las líneas de transmisión, se trata de evitar el paso por poblaciones o su cercanía. Es por esto que primero, por medio de un mapa, se establece la entrada y salida de la línea, luego se realizan giras de campo y se procede a la compra de servidumbre. El proceso es arduo y, muchas veces, se cambia la ruta varias veces, antes de llegar a la definitiva.

(Información suministrada por los Ingenieros Jorge Valverde, Manuel Balmaceda y Alejandro Luna, el ICE)

LÍNEAS DE TRANSMISIÓN, LONGITUD Y NÚMERO, ATENDIDAS POR EL ICE. COSTA RICA. 1998

	1998	
Líneas de transmisión	Longitud	1590
	Número	52
Líneas 230 kilovoltios	Longitud	890
	Número	21
Líneas 138 kilovoltios	Longitud	700
	Número	31

Fuente: ICE

CLASIFICACIÓN DE CANCERÍGENOS HUMANOS DE LA AGENCIA INTERNACIONAL PARA LA INVESTIGACIÓN SOBRE EL CÁNCER (IARC)

CATEGORÍA	DATOS DE APOYO NECESARIOS PARA LA CLASIFICACIÓN	EJEMPLOS	NÚMERO DE AGENTES CLASIFICADOS (HASTA MARZO DE 1997)
1: el agente es cancerígeno para humanos	Evidencia epidemiológica suficiente	Bebidas alcohólicas, Asbestos, Benzeno, Radón	74
2A: el agente es un probable cancerígeno para humanos	Evidencia epidemiológica limitada o inadecuada más evidencia animal suficiente	Creosote, Formaldehído, Benzo(a)pireno	56
2B: el agente es un posible cancerígeno para humanos	Evidencia epidemiológica limitada más evidencia animal inadecuada	Etileno Cloroformo, café, humo de motores, sacarina	225
3: el agente es clasificable en cuanto a su carcinogenicidad para humanos	Evidencia epidemiológica inadecuada más evidencia animal inadecuada o limitada o no encaja en otro grupo	Cafeína, combustible de aviones, polvo de carbón, Mercurio	480
4: el agente es probablemente no cancerígeno para humanos	Evidencia sugiriendo falta de carcinogenotoxicidad en humanos y animales o evidencia epidemiológica inadecuada más evidencia sugiriendo falta de carcinogenotoxicidad en animales	Caprolactan	1

EL CASO BOSQUES DE DOÑA ROSA

En Costa Rica, uno de los casos de oposición más conocidos, contra las líneas de transmisión, es el de los vecinos del residencial Bosques de Doña Rosa, quienes incluso presentaron un Recurso de Amparo ante la Sala Constitucional. Sus principales objeciones al proyecto conocido como Caja-Belén fueron:

- **Problemas de salud:** los campos electromagnéticos podrían afectar a los vecinos expuestos a ellos. De acuerdo con sus alegatos, la exposición permanente a más de 1 mG es motivo de alarma, pues puede producir cáncer infantil, leucemia, tumores cerebrales, aumentar la tensión, dolores de cabeza y hasta elevar la tasa de abortos y nacimientos prematuros.

- **Servidumbre:** el ICE no demostró tener una servidumbre de paso por el bulevar en Bosques de Doña Rosa. Además, la Municipalidad de Belén nunca le otorgó esa servidumbre. Este tema se discute en un juicio contencioso administrativo, que aún no se falla.
- **Incumplimientos:** de procedimientos legales por parte del ICE y la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA) porque, a pesar de no existir un estudio de impacto ambiental, indispensable para este tipo de obras, se otorgó el permiso para realizarla. Este punto también se encuentra en discusión en la vía contencioso administrativa.

- **Solicitud de permisos:** el ICE nunca realizó los trámites correspondientes ante la

Municipalidad de Belén y, aún así, las obras continuaron.

- **Derecho a la información:** en ningún momento se informó a los vecinos del residencial sobre lo que se construiría en el lugar.
- **Devaluación de las propiedades:** debido a la instalación de los postes de transmisión, los vecinos de Bosques de Doña Rosa aseguran que sufren problemas estéticos y de seguridad, lo que devalúa sus propiedades. El Recurso de Amparo se declaró sin lugar; el 28 de abril de 1998. No obstante, para el abogado que llevó el caso, Lic. Fernando Bolaños Céspedes, este no es un caso perdido pues, aunque la Sala IV respaldó la construcción de las torres en la ruta Caja-Belén, le puso al ICE una limitación en cuanto a la cantidad de energía que podía pasar

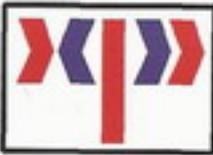
por ahí y esto se traduce en el aprovechamiento de solo el 40% de la capacidad total de la línea. Además, el 2 de julio de 1999, la Sala Constitucional resolvió desobediencia del ICE y del Ministerio de Salud, por considerar que no brindan información permanente ni mediciones periódicas de los campos electromagnéticos, que se debían realizar en Bosques de Doña Rosa, al igual que por la ausencia de la vigilancia epidemiológica que se debía realizar en el área geográfica donde está la línea de transmisión de alto voltaje. Debido a todas las situaciones dadas en este caso, se han realizado varias reuniones para estudiar la posibilidad de trasladar las torres a otro lugar. El ambiente es positivo, pero todavía se está a la espera de una resolución final.

Llame **GRATIS** y haga sus pedidos a:



800-CEMPASA
2 3 6 - 7 2 7 2

Cempa le lleva todo el cemento
que necesite hasta su domicilio*

CEMPA 
Express

MEGA 
Express

*Pedido mínimo de 50 sacos. Consulte cobertura de servicios
Correo Electrónico: cempamer@intercentro.com Internet: www.cempa.com

Un servicio de:
CEMPA 
Cementos del Pacífico S.A.
— para construir Costa Rica

CAMPOS A NUESTRO ALREDEDOR *

EN EL BAÑO

Distancia de la fuente 6" 1' 2' 4'

SECADORAS DE PELO

Valor mínimo	1	-	-	-
Valor promedio	300	1	-	-
Valor máximo	700	70	10	1

MÁQUINAS DE AFEITAR ELÉCTRICAS

Valor mínimo	4	-	-	-
Valor promedio	100	20	-	-
Valor máximo	600	100	10	1

EN EL CUARTO DE LAVADO Y PLANCHADO

Distancia de la fuente 6" 1' 2' 4'

LAVADORAS DE ROPA

Valor mínimo	4	1	-	-
Valor promedio	20	7	1	-
Valor máximo	100	30	6	-

PLANCHAS

Valor mínimo	6	1	-	-
Valor promedio	8	1	-	-
Valor máximo	20	3	-	-

ASPIRADORAS

Valor mínimo	100	20	4	-
Valor promedio	300	60	10	1
Valor máximo	700	200	50	10

EN LA COCINA

Distancia de la fuente 6" 1' 2' 4'

HORNOS DE MICROONDAS

Valor mínimo	100	1	1	-
Valor promedio	200	4	10	2
Valor máximo	300	200	30	20

HORNOS ELÉCTRICOS

Valor mínimo	4	1	-	-
Valor promedio	9	4	-	-
Valor máximo	20	5	1	-

COCINAS ELÉCTRICAS

Valor mínimo	20	-	-	-
Valor promedio	30	8	2	-
Valor máximo	200	30	9	6

REFRIGERADORAS

Valor mínimo	-	-	-	-
Valor promedio	2	2	1	-
Valor máximo	40	20	10	10

LICUADORAS

Valor mínimo	30	5	-	-
Valor promedio	70	10	2	-
Valor máximo	100	20	3	-

ABRIDORES DE LATA ELÉCTRICOS

Valor mínimo	500	40	3	-
Valor promedio	600	150	20	2
Valor máximo	1.500	300	30	4

EN LA OFICINA

Distancia de la fuente 6" 1' 2' 4'

FOTOCOPIADORAS

Valor mínimo	4	2	1	-
Valor promedio	90	20	7	1
Valor máximo	200	40	13	4

FAX

Valor mínimo	4	-	-	-
Valor promedio	6	-	-	-
Valor máximo	9	2	-	-

LAMPARAS FLUORESCENTES

Valor mínimo	20	-	-	-
Valor promedio	40	6	2	-
Valor máximo	100	30	8	4

EN LA SALA

Distancia de la fuente 6" 1' 2' 4'

TELEVISORES A COLORES

Valor mínimo	-	-	-	-
Valor promedio	-	7	2	-
Valor máximo	-	20	8	4

TELEVISORES EN BLANCO Y NEGRO

Valor mínimo	-	1	-	-
Valor promedio	-	3	-	-
Valor máximo	-	10	2	1

*Los campos magnéticos se expresan en milGauss

CAMPOS MAGNÉTICOS DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

TIPO DE LÍNEA	DISTANCIA	PROMEDIO MILIGAUSS (mG)
230 mil voltios	0 m	101,36 mG
138 mil voltios	0 m	35,22 mG
230 mil voltios	20 m	16,27 mG
138 mil voltios	20 m	4,32 mG
230 mil voltios	15 m	28,97 mG
138 mil voltios	15 m	7,90 mG

SOLO PARA ARQUITECTOS



La celebración del Día Mundial de la Arquitectura reunió a gran cantidad de profesionales de esta disciplina.

Al igual que en resto del planeta, los arquitectos costarricenses se reunieron para conmemorar su Día Mundial.

En esta ocasión, el tema central fue "La arquitectura del siglo XX", como una motivación para analizar los movimientos, avances y tendencias que muestra esta disciplina.

Este día, oficializado desde 1996 por la Unión Internacional de Arquitectos, rinde homenaje a quienes colaboran para construir el hábitat del ser humano.

Costa Rica muestra un fortalecimiento de esta disciplina desde mediados del siglo XX, cuando empiezan a llegar al país profesionales graduados en prestigiosas universidades de México, Brasil y América

del Norte. Luego, el gremio comenzó a organizarse en la Asociación Costarricense de Arquitectos (A.C.A., creada en 1956) y después en el Colegio de Arquitectos, formado en 1972.

En la actualidad, Costa Rica cuenta con más de mil profesionales en Arquitectura y siete escuelas reconocidas que ofrecen estudios en esta rama.

"En el siglo XX presenciamos la internacionalización de nuestra profesión con las corrientes modernas y sus consecuentes cambios hacia la posmodernidad. Últimamente nos enfrentamos a los procesos de globalización, en los que los diseños más audaces serán patrimonio

internacional. La arquitectura del siglo recoge avances y descubrimientos en los que el uso de nuevos materiales permite superar las limitaciones de espacio", puntualizó la Arq. María Eugenia Vega, presidenta del Colegio de Arquitectos.

Según esta profesional, para superar los desafíos del siglo XXI, el arquitecto del futuro tendrá que contar con una formación de actitudes y valores interdisciplinarios que contemplen el papel del ambiente y la responsabilidad social.

A la celebración asistieron más de 300 personas, quienes disfrutaron de la presentación del Grupo Musical Editus y del compartir con colegas y amigos.

PUNTUALIDAD



Superamos la prueba
del tiempo con los
estándares más altos
de calidad y servicio.



CONCRETERA



**CORPORACION
INCSA**

Tel: (506) 286-0717 fax: (506) 227-1247 e-mail: ventas_cn@cn.co.cr Internet: www.cn.co.cr

RAPIDEZ



Con ConcreMix y PegaMix usted hace más eficiente su trabajo en velocidad, calidad y limpieza.

En 3 presentaciones: 50, 25 y 10 kilos.

ConcreMix

Y

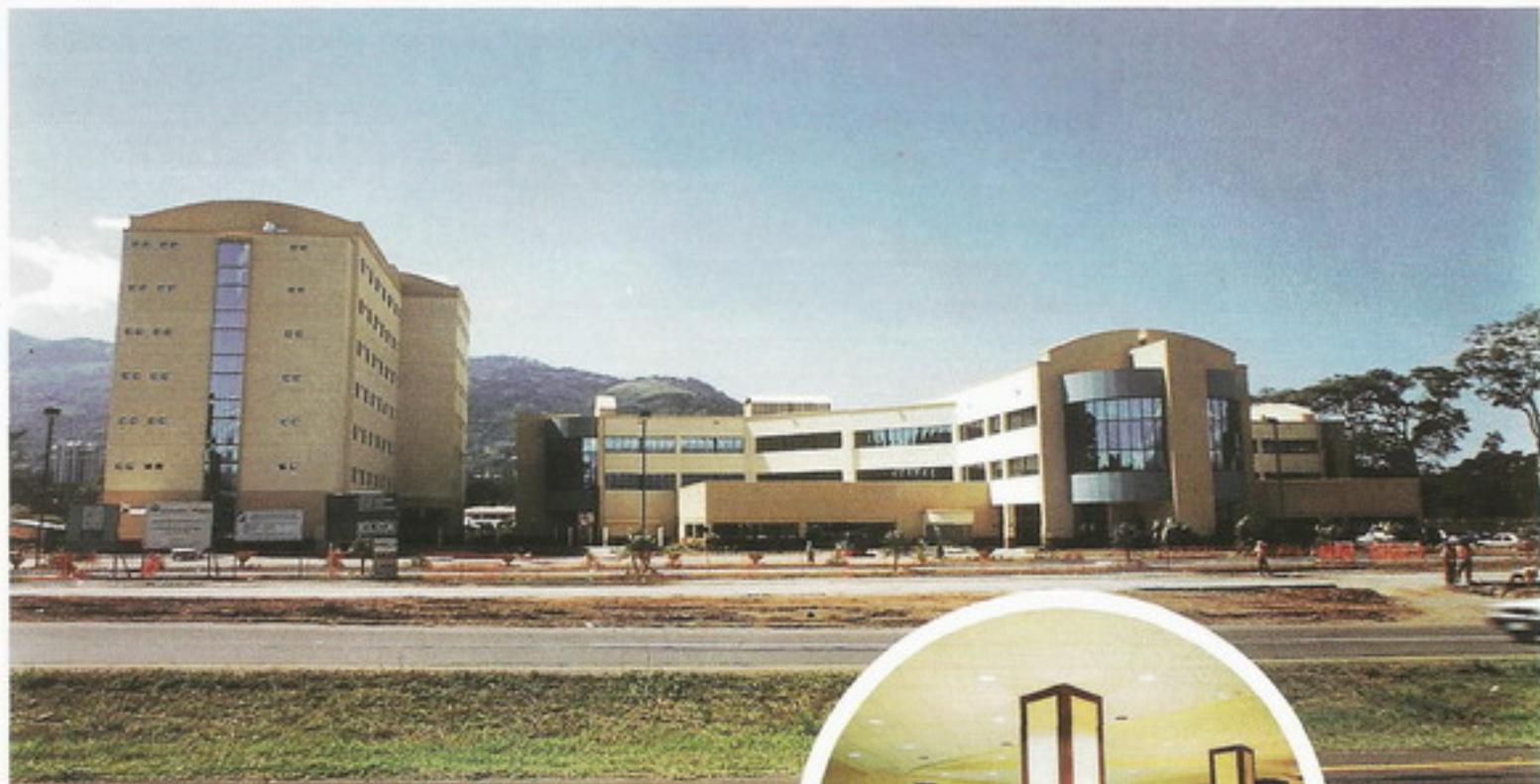
PegaMix



CEMENTOS
INCSA



CORPORACION
INCSA



choquen entre sí. Este es un detalle que brinda mayor seguridad y que también tiene el edificio de consultorios, de siete pisos, solo que a éste lo conforman dos estructuras independientes”, explicó el Arq. Hernández.

Poco a poco se edificó la obra, hasta llegar a los acabados internos, que son de primera calidad y que se idearon para ofrecer comodidad a quienes acuden a él en busca de salud.

De avanzada

Las minuciosidades convierten al Hospital Cima San José en toda una obra de avanzada. A continuación se presentan algunas de esas particularidades:

• SISTEMA DE PLOMERÍA, GASES MÉDICOS Y DESAGÜES

Se pensó en un método que fuera simple, rápido de instalar y que brindara ahorros en la construcción.

Así, los flujos son direccionados y se

prestó especial atención a la flexibilidad de las tuberías, que están distribuidas en puntos estratégicos para simplificar su mantenimiento y ubicarlas con mayor rapidez en caso de emergencia.

• SISTEMA ELÉCTRICO

Posee dos acometidas, de dos subestaciones independientes, para garantizar suministro constante.

El hospital posee una planta electrógena de 1.25 megas (1250 kW).

• PLANTA DE TRATAMIENTO

Se encuentra 100% fuera de la vista del público, es compacta y cumple con toda la normativa existente al respecto.

El efluente sano va hacia el río, los lodos se procesan y queman en el sitio. Consta de una bomba, que envía esos lodos a un quemador:

Se trata de una planta de aguas negras



modular, aeróbica, con tanques de fibra de vidrio, traída de Estados Unidos.

Esta planta hace que no hayan malos olores ni plagas. Además, posee un sistema de monitoreo remoto, es decir, por medio de computadora.

• VIDRIOS

Posee un vidrio transparente interno, de 6 mm; seguido de una cámara al vacío de 12 mm y otro vidrio reflectivo de 9 mm. Este sistema permite el aislamiento del ruido y del calor.

• CONTRA EL FUEGO

En caso de incendio, el hospital y edificio de consultorios constan de barreras que protegen del humo y del fuego. Así, si ocurriera un fuego en algún sector, solo ese sitio se quemaría, ya que los ductos verticales dan dos horas de retardo al fuego, mientras que los horizontales dan una



Proteja su hogar con elegancia y seguridad.

Bello acabado por ambos lados:
DECOTAPIAS rodea su hogar, con una tapia de concreto reforzado, imitando a la perfección la madera, piedra o ladrillo.

No necesita mantenimiento:
Por tener sus colores integrados a la textura, DECOTAPIAS no necesita el mantenimiento de las tapias convencionales.

Facilidad y rapidez de instalación:
En tan solo pocos días usted puede instalar su tapia, bella, segura y resistente.



Imitación ladrillo



Imitación piedra



Imitación madera



Define sus límites naturales!

Tels: 234-9411 • 234-9423 • 234-9783

Fax: 224-2078

200 mts. norte y 150 mts. este de Muñoz y Nanne, San Pedro.

hora de retardo y en todo el edificio hay salidas de emergencia.

• **VOLTAJE**

Todo el complejo posee un voltaje de 277 voltios, que facilita la distribución y disminuye el consumo de energía.

• **LUMINARIAS**

Se tienen fluorescentes compactos, de bajo consumo y alta eficiencia.

• **CANALIZACIÓN TOTAL**

Las acometidas en los servicios generales se comunican por medio de un túnel, bajo tierra. Aquí se encuentran los centros de distribución eléctrica, que alojan transformadores secos y tableros. Posee un sistema de emergencia con ramales:

1. **Seguridad de vida:** evacuación de pacientes y personal.
2. **Crítico:** funciona en caso de emergencia para equipos médicos específicos y el sistema de cómputo.
3. **Emergencia de equipos:** permite el funcionamiento de otros equipos, como el elevador.

• **AGUA POTABLE**

Hay dos pozos de abastecimiento, con capacidad para proveer de 10 litros por segundo, esto es, 150 galones por minuto o 36 metros cúbicos por hora.

La reserva de agua que se tiene es como para tres días.

• **GASES MÉDICOS**

Existen en el hospital cuatro sistemas de gases médicos (oxígeno, aire comprimido, evaluación por sondas y anestésicos).

Cada una de las camas los tiene, con un sistema de uso y reserva y otro de alarmas (corte por baja presión en los gases).

Todo el sistema cumple con la normativa internacional.

• **INCINERADOR**

El hospital tiene un incinerador único en el país, que no contamina, no dispersa partículas ni toxinas y tiene un sistema de monitoreo computadorizado.

En él se queman los desechos no reciclables, que se producen en los centros de salud.

• **REFLETEX**

Este es un material que se usa por primera vez en el país. Gracias a él se reduce en 7° o 8°C el nivel de temperatura que se puede tener bajo la cubierta.

Se trata de una especie de espejo, que hace que el calor producido por la radiación térmica se devuelva a la atmósfera.

Su eficiencia reflectiva es de 99%.

También protege del ruido.

• **AUTOMATIZADOS**

- Por ser este un edificio hermético, sin celosías, no hay entrada de ruido ni aire.

Esto significa que el edificio está en su totalidad climatizado por aire acondicionado, cuyo control es inteligente (control automático de volumen de aire, extracción y más), es decir, regula el consumo de acuerdo con las necesidades de cada área.

Esta automatización hace posible que se tenga una temperatura uniforme en los edificios, lo que se traduce en un consumo razonable de energía.

Por medio de una computadora se accesa su parámetro de control donde se visualiza, para cada zona del hospital y edificio de consultorios, un complejo mecánico específico.

- Alarma para detección de humo y fuego.
- Núcleos de comunicación central.
- Dos grupos de elevadores.
- Sistema de inyección y extracción en la cocina.

Y por si fuera poco...

El Hospital Cima San José está lleno de nueva tecnología al servicio de la salud. Por ejemplo,

- Las salas de cirugía tienen su tierra aislada, lo que protege contra cualquier falla.
- Plano equipotencial, que se traduce en dejar de lado las diferencias de voltaje.
- Puertas con cerraduras antipánico.
- Sistema código azul, de manos libres, para beneficio de los pacientes.
- Cuatro escaleras de emergencia.
- Los pacientes no se mezclan con el público en general que podría estar en consulta externa.
- Pasillos sencillos, no en laberinto.
- Estaciones de mangueras, extintores y aspersores, que brindan protección en caso de incendio.
- Núcleos de comunicación central.
- Tres quirófanos.
- Pisos vinílicos, de fácil mantenimiento y reparación.
- Cirugía ambulatoria y general.
- Equipos de primera, nuevos.
- Oratorio ecuménico.
- Consulta externa.
- Radiología.
- Consultorios.
- 106 camas.
- Farmacia abierta las 24 horas.
- Tráfico de vehículos y suministros controlado y aislado.
- Restaurante gourmet.

En el edificio de consultorios

En siete pisos se encuentran:

- 100 consultorios médicos
- Gimnasio
- Locales comerciales (óptica, bancos, heladería, pastelería, librería)
- Auditorio con capacidad para 50 personas
- Biblioteca
- Aulas

UNA CASA FUERA DE LO COMÚN

Aquí nada es convencional. La energía fluye al igual que lo hace el viento por una construcción que, al principio, los vecinos creían se trataba de un zoológico. Es la casa diseñada y construida por el Arq. José Luis Jiménez Crespo.



Ciudad Colón es el escenario perfecto para una casa que se integra con el jardín que la rodea, al igual que ese jardín se introduce dentro de ella a través de los ventanales que hacen las veces de paredes.

Totalmente fuera de lo convencional, el Arq. José Luis Jiménez C. diseñó su casa de habitación como una especie de experimento, con una construcción sólida y segura y una estructura firme para el techo. "En 115 metros cuadrados de área total se encuentra un sistema constructivo cuyo elemento principal son los materiales de desecho: estañones y containers, por ejemplo, combinados con cosas nuevas. Lo más importante es que, desde el principio, tenía muy claro cómo los uniría y cuál sería el resultado final", indicó el creador de la obra.

La construcción de la casa se llevó cuatro meses y solo requirió de cuatro personas: un soldador y su ayudante, un albañil y el propio arquitecto.

Filosofía

La base y el techo de la casa tienen forma de triángulo equilátero, algunos de ellos mochados, como sucede con el techo.

El baño entra en otro prisma triangular, paralelo con la pared y este es el esquema básico de los tres cajones que conforman la casa.

Por supuesto, todo tiene una razón de ser: "El triángulo es la base de la naturaleza y es por esto que la energía fluye por la casa. La gente que nos visita siente ese equilibrio y paz que emana de ellos", explicó el Arq. Jiménez.

En esta casa, menos es más. La idea básica es cómo hacer que un espacio tenga el máximo de eficiencia y que en él se sienta un gran placer, comodidad y una estancia agradable.

Para este manejo específico de espacios es importante tener presente el uso de la antropometría, que es la ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano y permite que se obtenga máxima comodidad dentro de cualquier obra.

Materiales constructivos

Para construir su casa, el Arq. Jiménez requirió:

- Estructuras hechas con tubo cuadrado
- Perfiles metálicos doblados en frío. RT
- Fibrolit para las paredes, piso y techo
- Panel Covintec para el baño
- Chorrea de concreto en la sala y baño
- Lámina estructural, doblada, para el techo
- Estañones para las ventanas tipo bay window (hechas con 1/4 de estañón)
- Vidrio y Gypsum
- Tres marcos de madera para las puertas de los dos dormitorios y el baño.

• Cables tensores que funcionan como las vigas de la casa

En toda la casa se unen tres factores que para el Arq. Jiménez son básicos: costo/beneficio/tiempo, ya que hay que aprovechar cada espacio de la vivienda y conseguir que el precio no sea elevado.

Para el Arq. Jiménez, el diseño de una casa se tiene que basar en:

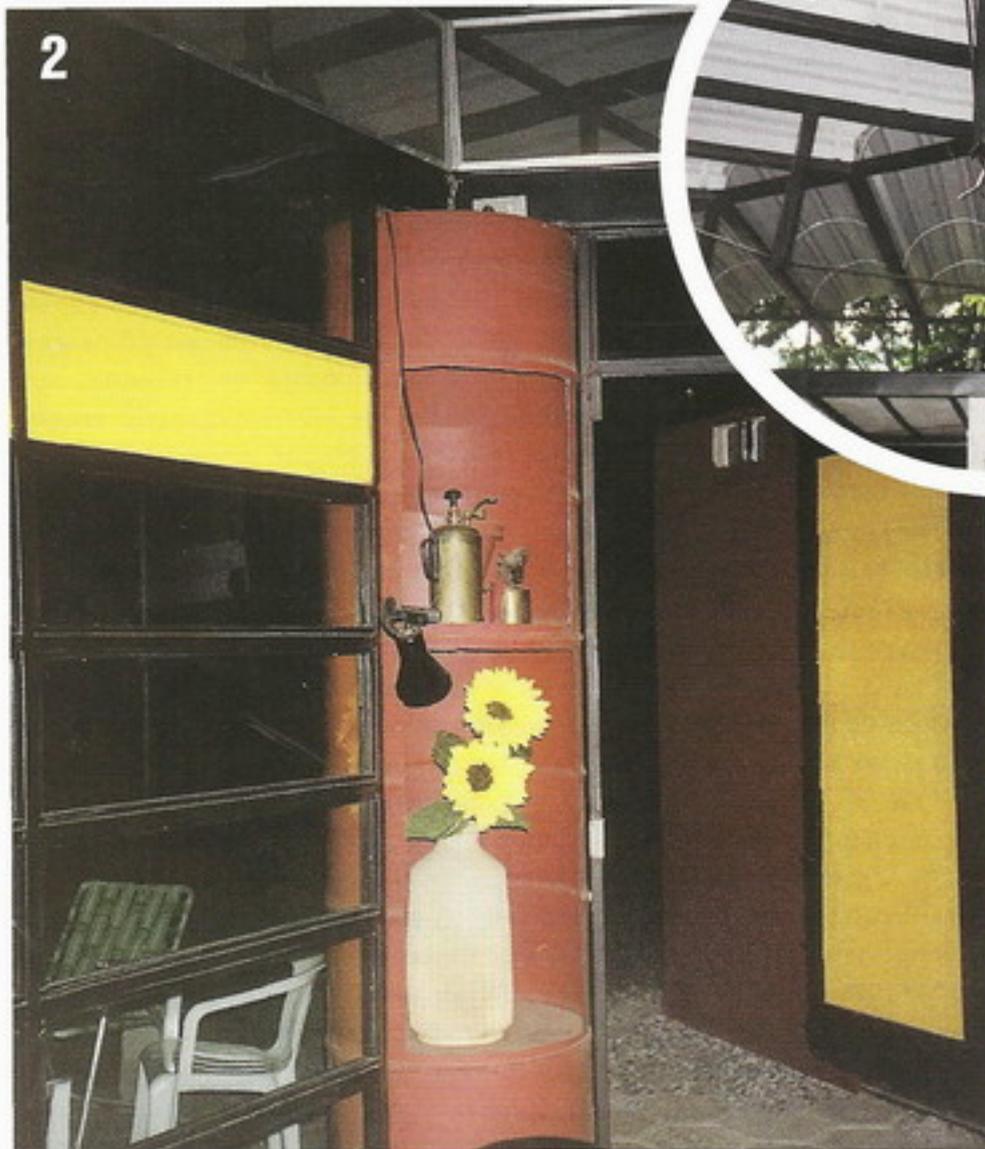
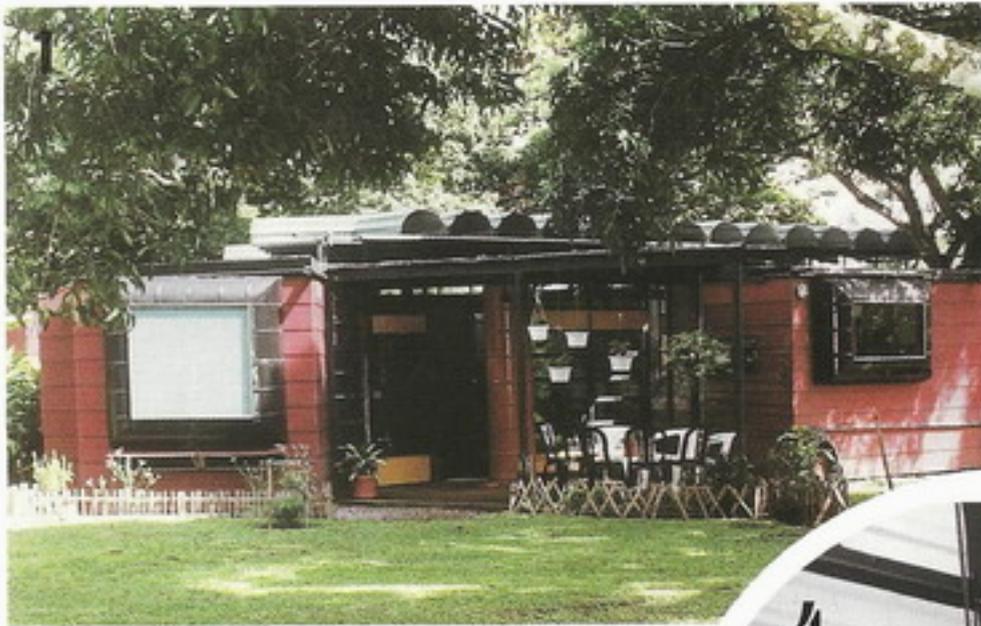
✓ A partir de la forma y configuración de la familia, pensar en respuestas para cada uno de los miembros. Es en este punto en el que se fundamenta el programa arquitectónico, pues se trata de complacer las peticiones individuales. Solo de esta forma la casa funcionará.

✓ Las características del terreno que se tiene, ya que influyen en la decisión final.

✓ La capacidad monetaria que se posee. El ideal es hacer lo más que se pueda con menos dinero y así conseguir que el presupuesto rinda sus frutos.

En este punto se determina el sistema constructivo que se usará, los materiales y demás detalles.

El secreto del éxito de una casa funcional está en pensar, desde el principio, en todas las necesidades de espacio que se tienen, aspecto que se contempla y refleja en la casa del Arq. Jiménez.



1. El rojo marrón de las paredes contrasta con el verde que rodea la casa del Arq. José Luis Jiménez Crespo, creador indiscutible de espacios funcionales, en los que se encuentra solución para las necesidades de la familia.

2. Los estantes que sirven como columnas tiene un doble propósito: como soporte y para colocar elementos decorativos en la casa.

3. Cada espacio de la casa del Arq. Jiménez se aprovecha al máximo. Esta es la sala. Al fondo, parte de la terraza y del patio que la rodea.

4. En lugar de un techo convencional, la casa del Arq. Jiménez posee láminas de metal que se doblaron para darle 30 cm de altura y la curvatura que se requiere para que la luz del sol se refleje, impida el calentamiento excesivo dentro de la edificación pero, a la vez, permita el libre paso del aire.



5. Creador por naturaleza, el Arq. José Luis Jiménez disfruta del resultado final de su obra, que pintó de amarillo por dentro con el fin de poder utilizar otros colores y lucir elementos adicionales.

6. Al principio, las estructuras de tubo cuadrado y perfiles metálicos doblados en frío hacían pensar en cualquier cosa menos una casa de habitación. Nadie podía imaginar cómo luciría una vez terminada la obra, sobre todo porque en lugar de columnas de concreto había estañones.



6

¿Necesita un verdadero **tanque?**

Lo mejor de la tecnología y calidad en tanques prefabricados de concreto

Le ofrecemos

- Tanques para agua
- Tanques sépticos
- Arquetas no. 5
- Separadores de grasa
- Separadores de hidrocarburos
- Planta de tratamiento para aguas negras

- Sin filtraciones, malos olores o contaminación
- Capacidad desde 1.900 lt hasta 20 mil lt o más
- Resistencia y durabilidad
- Doble cámara: mejora el tratamiento de aguas negras
- Alarga la vida útil de los drenajes
- Garantía de un año contra filtraciones
- Asesoría completa de acuerdo a su necesidad
- Entrega inmediata



San Isidro del Guarco. De la entrada del parque industrial 2.5 km al sur, carretera interamericana.
Tel.: 573-8181, Fax: 573-8484 e-mail: tanques@sol.racsa.co.cr - Web site: <http://www.tanks-a-lot.com>

CREADOR DE ESPACIOS LIBRES



Arq. Víctor Cañas Collado

En 1972 recibió su título profesional de Arquitecto. Fue en la Universidad Iberoamericana de México donde adquirió los conocimientos que le permiten crear todo tipo de edificaciones y soluciones en cuanto al uso del espacio.

Fue también en 1972 cuando recibió una beca del Consejo Británico para estudiar Planificación Urbana en el DPU, en Londres, Inglaterra. Luego de un año de aprendizaje, el Arq. Víctor Cañas Collado emprendió un viaje por Europa que para él fue muy útil, pues le brindó mucho conocimiento. *"Durante casi dos meses realicé todo un peregrinaje por gran cantidad de impresionantes obras. Grecia, para mí, fue la mejor de ellas"*, comentó.

Luego de ese lapso, regresó a Costa Rica a ejercer su profesión. Su primera creación fue una casa para unos amigos suyos, seguida por un reconocido edificio: el del Higuerón, en San Pedro, con el que

incluso recibió un premio en una de las Semanas del Arquitecto organizadas por el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA).

Respetuoso de los ambientes y el entorno en los que se construirán sus diseños, el Arq. Cañas procura crear siempre espacios libres dentro de las edificaciones. En este sentido, el edificio del Higuerón lo ideó pensando en el árbol y el espacio urbanístico,

es decir, en el respeto del lugar:

La Sala Garbo también es de su cosecha, al igual que muchas casas de habitación y el edificio donde se encuentra su oficina en San Pedro, proyecto que emprendió junto con Rolando Barahona y Roberto Sánchez (q.d.Dg.).

En 1982, el Arq. Cañas dejó un poco de lado su profesión para dedicarse al mundo de la diplomacia. Durante más de cinco años se desempeñó como cónsul de Costa Rica en Inglaterra.

Este lapso le sirvió para pensar, meditar, asistir a seminarios y conferencias relacionadas con su carrera y estar cerca de buena arquitectura. Sin embargo, extrañaba diseñar y, según sus propias palabras, el olor de la formaleta.

A su regreso a Costa Rica, en 1987, se dedicó por un tiempo, en forma exclusiva, a la docencia. Luego empezó a combinar las aulas con lo que es su pasión: la creación, el dar espacios, formas y usos a la luz.

En 1990 diseñó su casa de habitación, obra que empezó a concebir desde que era diplomático en Londres. *"Es una*

creación de mucho estudio y síntesis de un sinfín de cosas. Posee gran cantidad de luz hacia adentro, jardines internos y espacios muy altos", comentó.

Una de las cosas que más le llama la atención al Arq. Cañas es la armonía y la innovación, el buscar soluciones espaciales en los diseños, aunque este sea un proceso complejo en el que convergen las necesidades de espacio, el contexto urbano, el paisaje, la funcionalidad, estructuras, luz y presupuesto de quien se dispone a construir o remodelar.

Este profesional está convencido de que cada proyecto posee su propio desarrollo y que, para empezar, hay que saber qué se quiere, qué se busca con el diseño, qué tipo de espacio se desea y la relación con el entorno.

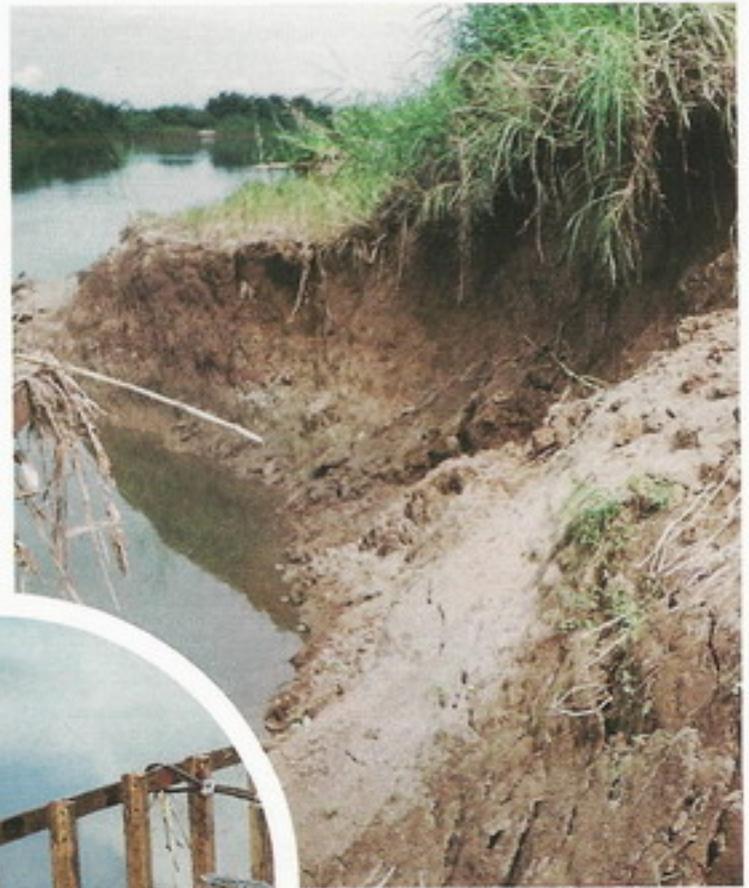
"Muchas veces la gente no tiene conciencia de cuál es el papel real de los arquitectos. Por suerte, ahora se tiene un poco más de conocimiento, pero creo que el CFIA debe difundir entre el público la información necesaria para que tenga muy claro cuál es el rol de los profesionales en la sociedad y las ventajas de poseer un sitio diseñado por expertos", aseveró.

Desde 1989, el Arq. Cañas es profesor de diseño en la Universidad de Costa Rica. El es del criterio que una obra arquitectónica es parte de un engranaje, motivo por el cual es tan importante bosquejarla de acuerdo con las características del lugar donde se encontrará: *"se trata de no imponerse, sino armonizar con lo que ya está ahí, al igual que hay que hacerlo en el interior de la obra"*.

Casado con la Sra. Ligia María Barahona S., padre de tres hijos (Andrés, Elena y Diego), la obra más reciente del Arq. Cañas es una casa en Ocotol.

PROTECCIÓN DEL RÍO SIXAOLA

Colaboración del Ing. Rafael E. Cañas Ruiz



Durante 30 años, la comunidad de La Mesa, en Bocas del Toro, a orillas del Río Sixaola, intentó en vano proteger la margen derecha del río en un recodo contra la erosión que poco a poco acabó con el camino vecinal y la vía férrea.

Construyeron espigones, colocaron vagones de ferrocarril y contenedores, para desviar el cauce e impedir el avance del río tierra adentro.

Con una profundidad de 9 a 12 metros en el centro del cauce y con velocidades de hasta cinco metros por segundo, el río destruyó todo lo que se interpuso a su paso. Algunas de las crecientes superaron el nivel de la margen hasta en tres metros.

Por una solicitud especial, se le encomendó al Ing. Rafael Cañas R. diseñar una obra, con un costo razonable, que brindara



una protección duradera. Así, en lo primero que se pensó fue en el respeto de la naturaleza: el río iba a destruir cualquier cosa que se opusiera a su paso, por lo que se pensó en permitirle la libre vía, con orientación de las aguas, para evitar daños.

Una de las ideas que surgieron fue la construcción de un muro de gaviones para presentar una superficie de mayor consistencia que la misma margen del río. Por la escasez de materiales pétreos y la dificultad para realizar la obra, se desistió de la idea.

El costo de \$860 mil que se tenía presupuestado para los gaviones, se mantuvo para futuras soluciones.

La curva que se debe proteger tiene una longitud de 600 metros y la altura de la margen es de seis metros. Esto hizo pensar en la creación de una pantalla de protección a base de tablestaca y, para evitar el altísimo costo de esta solución, separar los elementos tres metros y cubrir el claro con sacos cilíndricos de gavión. Para rellenar se utilizarían sacos de polipropileno con tierra del lugar, estabilizada con cemento, a razón de 1.5 sacos de 50 kilogramos por metro cúbico.

La división bananera de la zona tenía rieles de ferrocarril de desecho, que se podían usar a bajo costo, por lo que se revisó el diseño para utilizar este material y llegar a un diseño final.

Obra final

El diseño consiste en rieles hincados con martinete, a una profundidad de 6 metros a cada 0,5 metros de espaciamiento, para dejar otros seis metros expuestos.

A esa profundidad, el suelo en el fondo del río es un limo blando que no permite un voladizo de seis metros, por lo que se diseñó con un tirante amarrado a la parte superior de la estructura, a cada 1,5 metros y anclado a 10 metros de la margen por medio de un cable de acero y otro riel anclado a suelo firme, a una profundidad de seis metros. Esto forma una especie de peineta base para la pantalla de protección.

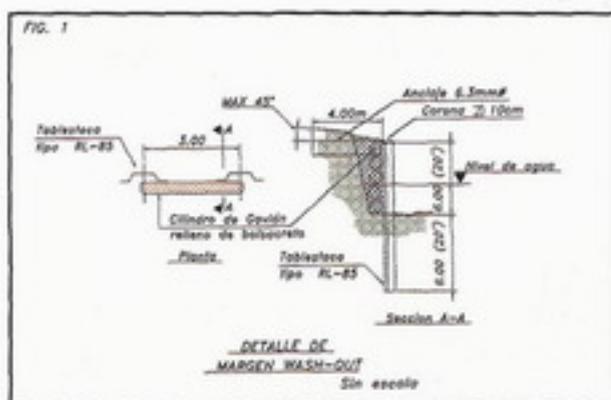
Debido a lo pobre del suelo como material de soporte, se colocó una malla metálica que forma una especie de geogrilla al pie de los rieles, en el fondo del

río y atada a estos para colocar sobre ella el material de pantalla y evitar el deslizamiento de los rieles, por efecto cortante en el terreno.

Sobre esta base se levantó la pantalla vertical, formada por sacos cilíndricos de 0,6 metros de diámetro y tres metros de longitud. Las pruebas con material de relleno estabilizado demostraron tener poca capacidad para resistir abrasión, por lo que se llevó piedra de bola desde una distancia de 54 kilómetros.

A cada hilera puesta se instaló un geotextil no tejido, como material filtrante, para evitar la emigración de finos al superar el agua la altura de la estructura y se relleno poco a poco, hasta alcanzar la altura de la margen.

Armar el suelo de la margen por medio



de geogrillas o geotextiles pudo haber tenido un beneficio adicional que no se aprovechó.

La obra tiene dos años, se construyó con un tercio del presupuesto, ha resistido los embates del río y se le ha logrado rescatar parte del terreno que, en su tiempo, había conquistado.

Esta construcción ha servido como base para otras de menor tamaño, que conservan la idea original.



En **INVISA** sabemos cuáles son sus necesidades, por eso tenemos información de los mejores hoteles, tarifas aéreas y tours para que su viaje sea inolvidable... porque usted se lo merece. Somos una agencia de viajes con una nueva visión de calidad, agilidad, eficiencia y excelencia en el servicio.



INVISA

INTERNACIONAL DE VIAJES. S.A.
Soluciones para viajar...

Tel.: (506) 289-9172 Fax: (506) 289-9178 P.O. Box 1481-1250
Escazú, San José, Costa Rica Lic. I.C.T. 098
E-mail: invisa@sol.racsa.co.cr. Después 6:00 p.m. 386-9701.

BIBLIOTECA DEL CFIA INFORMACIÓN AL ALCANCE DE TODOS

El Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos (CFIA) pone al alcance de todos sus miembros, universitarios y público en general, la Unidad de Información Documental.

Su misión es ofrecer servicios especializados de información y documentación en el área de la Arquitectura y las Ingenierías. Dentro de sus objetivos primordiales están:

✓ Ofrecer a todos los miembros y estudiantes universitarios, que en un futuro se incorporarán a él, un centro de documentación especializado, que les ayude en el ejercicio de su profesión.

✓ Dar respaldo a los estudiantes de Ingeniería y Arquitectura de las universidades públicas y privadas del país.

✓ Identificar, diseminar y difundir la información en las áreas temáticas relacionadas con la Ingeniería y Arquitectura, que permitan satisfacer las necesidades de los usuarios.

Servicios que presta

La Unidad de Información Documental ofrece los servicios básicos bibliotecarios y una colección bibliográfica conformada por material de referencia (diccionarios, enciclopedias y otros), una colección general de libros, trabajos finales de graduación, memorias y publicaciones periódicas (revistas y diarios).

Asimismo, presta los servicios de:

- Referencia: búsquedas bibliográficas, capacitación al usuario, resolución de consultas por teléfono
- Préstamo de material a sala y domicilio
- Préstamo interbibliotecario
- Archivo vertical
- Acceso a publicaciones periódicas (diarios, gacetas y revistas)
- Fotocopiado
- Acceso a catálogo automatizado
- Acceso y búsquedas en Internet
- Acceso al correo electrónico
- Diseminación de información (lista de nuevas adquisiciones)
- Publicación del boletín del CFIA
- Bases de datos confeccionadas con el programa Micro-Isis Win Word: SICFIA (incluye información específica de tesis, revistas y libros) y ARVERT (colección de gacetas y publicaciones periódicas)

La Unidad de Información Documental se encuentra en el tercer piso del CFIA. **Tels.: 283-3901 / 224-7322, ext. 255. Fax: 224-9231.**

E-mail:
cfdididad@sol.racsa.co.cr

XILO Log Homes

INNOVACION, ECONOMIA Y DURACION

Cabañas Ecológicas

Ingenieros y Arquitectos:
Xilo Log Homes, fabricantes de sistemas de postes rollizos, ofrece:

- Postes de eucalipto plantaciones forestales.
- Preservación de madera por vacío presión.
- Inmunes a: comején, pudrición y corrosión.
- Diseño estructural y arquitectónico según el cliente.
- Transporte e instalación al sitio de obra.
- Fundaciones telescópicas aptas para todo terreno.
- Solicite presupuesto



XiloQuímicas de Costa Rica S.A.

Teléfono: (506) 279-7985 • Fax: (506) 279-3937
E-mail: xiloquim@sol.racsa.co.cr • Apdo. 102-2350 Costa Rica

* TRATAMIENTOS DE BASURA

INGENIERÍA PARA SANEAR EL AMBIENTE

En la gran mayoría de países del mundo, el problema de los residuos sólidos se ha agravado como consecuencia del acelerado crecimiento de la población y la concentración del desarrollo industrial en áreas urbanas.

El problema se agrava, también, por los cambios en los hábitos de consumo y otra serie de factores que implican la contaminación del ambiente y el deterioro de los recursos naturales.

Es un hecho que el desarrollo de cualquier región está acompañado de una mayor producción de residuos sólidos y esto afecta la salud de las comunidades. Esta es razón suficiente para que se implanten las soluciones adecuadas, con el fin de resolver los problemas de su manejo y disposición final.

Contra la salud

El contacto directo con la basura provoca riesgos directos que atentan contra la salud, ya que muchas veces contiene excrementos humanos o de animales.

Pero, asimismo, existen riesgos indirectos, como la proliferación de vectores sanitarios que afectan al público en general. Su origen se debe a la proliferación de moscas, mosquitos, ratas y cucarachas, que hallan en los residuos sólidos su alimento y las condiciones adecuadas para su reproducción.

Otro de los riesgos indirectos que atentan contra la salud es la alimentación de animales con basura, práctica no recomendable como disposición final, pues se corre el peligro de deteriorar la salud pública. Consumir cerdos alimentados con basura causa triquinosis y cisticercosis, entre otras enfermedades.

Deterioro del ambiente

El efecto ambiental más evidente del manejo inadecuado de la basura es el deterioro estético de las ciudades y paisaje natural.

Pero se dan efectos más serios como la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, por verter la basura en los ríos y quebradas y por el líquido que se percola de los botaderos a cielo abierto (al aire libre).

La descarga de las basuras en las corrientes de agua, aumenta la carga orgánica y disminuye el oxígeno disuelto. También hace que se mueran los peces, genera malos olores y deteriora su aspecto estético.

Los botaderos a cielo abierto tienen un evidente impacto negativo en la población, que puede llegar a padecer afecciones pulmonares y múltiples molestias, debido a los malos olores.

La ingeniería sanitaria posee herramientas suficientes para evitar el deterioro del ambiente y brindar el tratamiento adecuado a los desechos sólidos, desde la separación hasta el almacenamiento, presentación para su recolección, recolección, barrido, transporte, tratamiento y disposición sanitaria final, punto que se hace imprescindible en el manejo de los residuos.

Sistemas de tratamiento

El tratamiento de los desechos sólidos busca la disminución de la contaminación y, a la vez, la protección de la salud.

Existen varios métodos de tratamiento de basura. En esta edición presentamos los principales.

* INCINERACIÓN

Con este método se logra una reducción en el volumen de los desechos sólidos.

Deja un material inerte (escorias y cenizas) y emite gases durante la combustión.

La reducción se obtiene en hornos especiales, en los que se puede garantizar aire de combustión, turbulencia, tiempos de retención y temperaturas adecuadas. Una mala combustión genera humos, cenizas y olores indeseables.

Esta técnica no se recomienda, solo cuando se usa en los residuos hospitalarios, debido a que:

- Requiere un elevado capital inicial.
- Representa altos costos operativos.
- Necesita técnicos bien calificados, que son escasos.
- Tiene una operación y mantenimiento complejos.
- No es flexible, como para adaptarse a tratar mayores cantidades adicionales.
- Precisa de combustible auxiliar; pues el poder calorífico de la basura es bajo y contiene mucha humedad.
- Exige equipos de control para evitar la contaminación del aire. Ningún incinerador produce una emisión enteramente libre de contaminantes.

* COMPOSTACIÓN

Este es un proceso por medio del cual el contenido orgánico de la basura se reduce por la acción bacteriológica de microorganismos contenida en ella. De ahí resulta un material denominado compost, que es un mejorador de los suelos, pero no un fertilizante. Tiene valor comercial, menor que el costo de producción.

El compostado, como tratamiento de desechos, es muy beneficioso porque permite la recuperación de la materia orgánica,

exige la separación del resto de residuos sólidos y se convierte en una buena oportunidad para iniciar prácticas de reciclaje de otros materiales.

No obstante, antes de construir una planta de compost, hay que tomar en cuenta si el producto posee un mercado para su comercialización, ya que muchas plantas en el mundo han fracasado por esa dificultad.

En los países en vías de desarrollo, la compostación es poco exitosa porque:

- Requiere la separación de los desechos.
- Es poco flexible para adaptarse a tratar mayores cantidades adicionales.
- Hay inestabilidad en el mercado del compost.
- Necesita un elevado capital de inversión.
- Tiene altos costos de operación y mantenimiento de la planta.
- Exige técnicos calificados para operar la planta.

• Posee altos costos de transporte hacia zonas rurales.

Este método se recomienda en algunas poblaciones pequeñas, en las que se pueden procesar por medios manuales los desechos sólidos que provienen de mercados, pues su composición es 100% orgánica. Se debe tener cuidado con los costos de distribución, que pueden incrementar los valores totales de producción.

• RECUPERACIÓN

Se divide en tres categorías:

- **Reutilización:** o reuso directo de un producto o material que se ha limpiado, reparado o vuelto a armar (botellas, envases, cajas de cartón, motores).
- **Reciclaje:** proceso por medio del cual los desechos se incorporan en el proceso industrial como materia prima, para su transformación en un nuevo producto de

composición semejante (vidrios rotos, papel, cartón, metales, plásticos)

- **Uso constructivo y transformación:** de desechos en distintos productos (recuperación de tierras por relleno sanitario, conversión de desechos orgánicos en compost) o en fuente de energía (biogas, producido por la digestión anaeróbica de los desechos orgánicos, recuperación de calor proveniente de la incineración de las basuras).

La recuperación se recomienda, para pequeñas poblaciones, en el origen o en la fuente donde se generan los residuos, pues brinda mayores beneficios para la labor manual y no posee mayores exigencias en cuanto a la necesidad de capital.

NOTA:

Este tema se continuará en la edición número 7 de la revista Ingenieros y Arquitectos.

ELECTROMECHANICA CONSTRUCTORA EMCO S.A.

Nos especializamos en el desarrollo de obras:

- Eléctricas
- Mecánicas
- Aire Acondicionado
- Telecomunicaciones
- Plantas de alta tecnología, edificios, hoteles, hospitales, zonas francas.

Desde 1979 nuestro objetivo primordial ha sido el de brindar un servicio profesional, serio y completo desde el inicio hasta el final de cada obra.

EMCO S.A. es miembro activo de la Cámara Costarricense de la Construcción y se encuentra debidamente inscrita en el Colegio de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica.

20 Aniversario

Tel: 258-1000 • Fax: 223-5051 • Apdo. 649-1007 • emcocr@sol.racsa.co.cr •
Visítenos en la web: www.arroba.net/emco



LANCE MORTEROS CON BOMBAS TURBOSOL

Multidisciplinas S.A. presenta los equipos italianos Turbosol, gracias a los cuales se disminuyen costos y agilizan los repellos de las construcciones.

Hay dos modelos básicos:

✓ Mini, que puede lanzar hasta 140 metros cuadrados de repello a un centímetro de espesor. Se consigue con motor eléctrico monofásico, trifásico o gasolina.

✓ UNI 30, lanza hasta 300 metros cuadrados de repello a un centímetro de espesor. Está disponible con o sin mezcladora, de mortero incorporado (batidora), con motor eléctrico monofásico o diesel.

Multidisciplinas tiene estos equipos para la venta, pero también los alquila para aquellos constructores que no desean adquirirlos.



adapta a todas las formas de cancela batiente.

Esa tecnología mecánica, unida a la seguridad electrónica, hacen que este sea un producto seguro y fiable, cuyo motorreductor mantiene el bloqueo en la fase cierre y de apertura, lo que hace superfluo el uso de una electrocerradura.

En caso de emergencia, el desbloqueo es sencillo, por medio de una llave asignada en el equipamiento.

La empresa Décor Portones es la que ofrece estos instrumentos al público costarricense.

SERVOMOTORES PARA SU CASA

Ya está en el mercado Proton, el nuevo servomotor de pistón electromecánico para uso residencial, indicado para cancelas de batiente.

Con un funcionamiento simple y práctico, Proton posee un pistón compacto, de fácil instalación, que se

PARA IMPERMEABILIZAR, RESIGUM

Cualquier problema de impermeabilización se puede solucionar con Isobond P y Elastobond S6, que la empresa Resigum distribuye en Costa Rica.

ISOBOND P

Esta es una membrana impermeable, plastoe-elastomérica, prefabricada, que está compuesta por una mezcla especial, hecha a base de bitum destilato con polipropileno.

Está dotada de una armadura de poliéster no tejido, que confiere buenas propiedades mecánicas y de elongación a la rotura. Esta composición asegura buenas características de comportamiento a las bajas temperaturas.

Ideal para la impermeabilización de todo tipo de edificación civil e industrial.

La cara inferior de la manta está revestida con POLYFLAM, película especial de polietileno antiadhesivo que se inflama durante la aplicación.

La aplicación se logra al flamear ligeramente con gas propano la cara inferior.

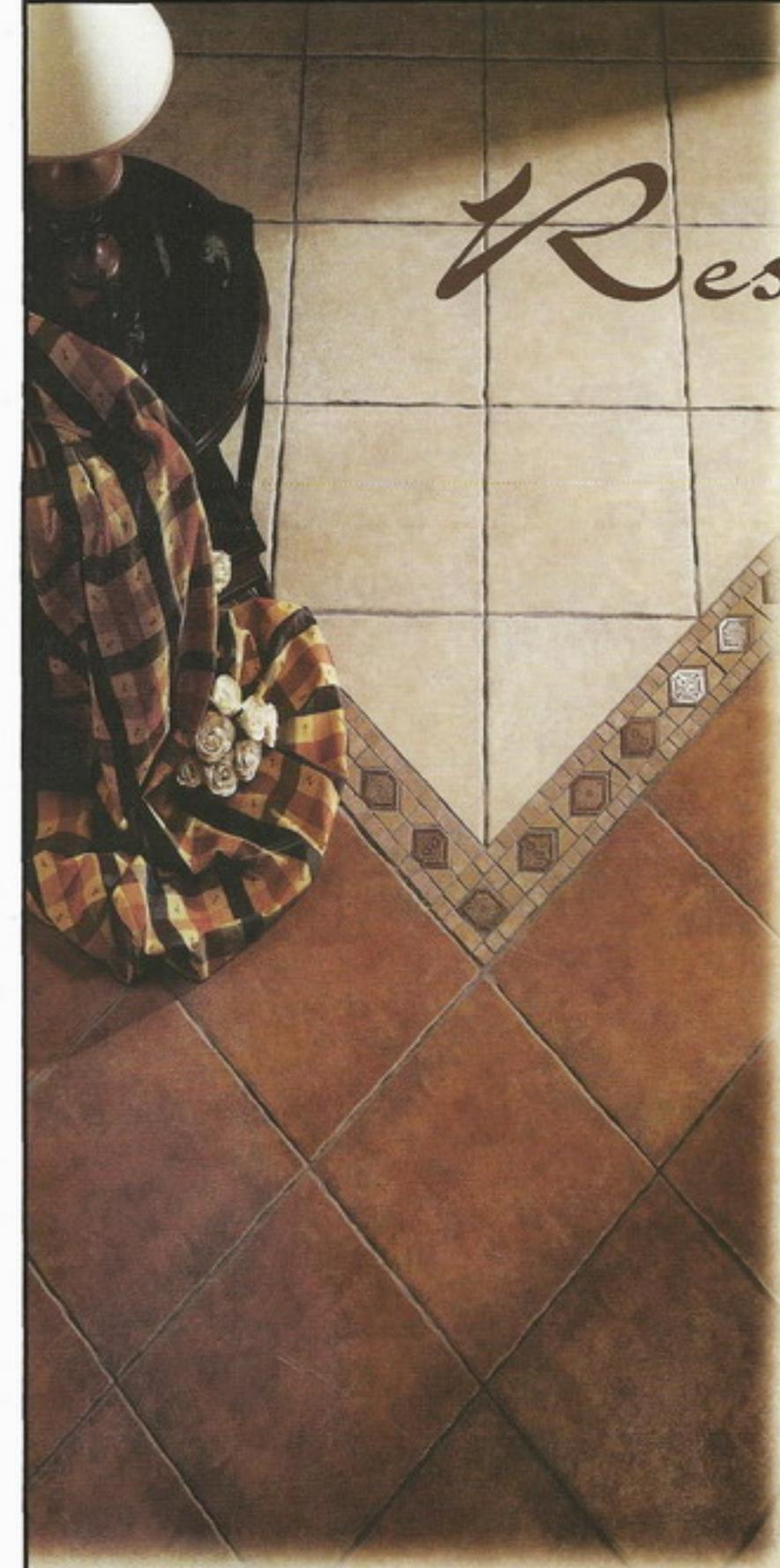
ELASTOBOND S6

Esta membrana elastomérica prefabricada impermeable está compuesta por bitum destilado, de resinas elastoméricas termoplásticas (SBS) de elevadísima elasticidad y con una armadura de poliéster no tejido de hilo continuo Spunbond.

Esta armadura es imputrescible y le confiere a la manta buenas características mecánicas, de alargamiento de la rotura y resistencia al punzonamiento.

Es perfecta para la impermeabilización de estructuras metálicas, prefabricadas, cubiertas planas peatonales y no peatonales, cubiertas en curva y más, que estén sujetas a un movimiento cíclico o de notable variabilidad dimensional. Su elevada propiedad química garantiza la perfecta adherencia al soporte.





Resistente *e irresistible* *Belleza*

Le ofrecemos todo en piso cerámico, azulejo, loza sanitaria, y muchos accesorios más, con la excelente calidad de renombradas casas fabricantes alrededor del mundo.

Brindamos asesoría técnica en todo lo referente al uso e instalación de nuestros productos.

¡Consulte nuestros precios y calidad!

CEINSA
El Palacio
de la
Cerámica

San Francisco de Dos Ríos.

150 m. sur y 50 m. este
del Motel Paraíso.
TEL: 250-3279 / 250-5656

Cartago

800 m. sur del Parque Industrial.
Carretera Interamericana
TEL: 573-9323

Heredía

25 m. norte
de la Fosforera.
TEL: 260-0369

Ciudad Quesada

800 m. norte
de la Catedral.
TEL: 460-3747

San Isidro del General

Centro Comercial 2000
Local #1
TEL: 770-1080

San Ramón

100 m. oeste
del Banco Nacional
TEL: 447-3348

HORARIO L-V 8:00 a.m. a 5:30 p.m. S 8:00 a.m. a 3:30 p.m., jornada continua Amplio y seguro parqueo.

Y volver, volver, volver...

SUR
FASTYL

IMPERMEABILIZANTE

Cada día más gente protege las paredes
de su casa contra la humedad, con SUR FASTYL...
el original, el único, el IMPERMEABILIZANTE.

SUR

#1 en soluciones innovadoras
para vivir mejor en el trópico.