

620

R

33 (1)

REVISTA del COLEGIO

DERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA

NUMERO 1/90 AÑO 33



G.A.M. Seminario de la problemática urbana

La filosofía del catastro

Comportamiento sísmico de obras de albañilería

Problemática de la mano de obra especializada

IMPRESOS

Remite: Apartado Postal 780-2100 Guadalupe San José

Del Cielo a la tierra...



LOZA SANITARIA CON LA CALIDAD Y RESISTENCIA
QUE USTED BUSCABA Y EN EL COLOR QUE USTED DESEA

LA LÍNEA *Spaggio* ES **vencerámica**

LA DIFERENCIA ES... DEL CIELO A LA TIERRA



DISTRIBUIDOR PARA COSTA RICA

TEL: 33-5054

Fabricación de una amplia gama de CONDUCTORES ELECTRICOS que cumplen con las necesidades de los mercados más exigentes.

Cables de cobre para uso en edificaciones, de aplicación industrial, comercial y habitacional.

Misceláneos

Instalaciones telefónicas

Cables de aluminio para transmisión y distribución de electricidad.

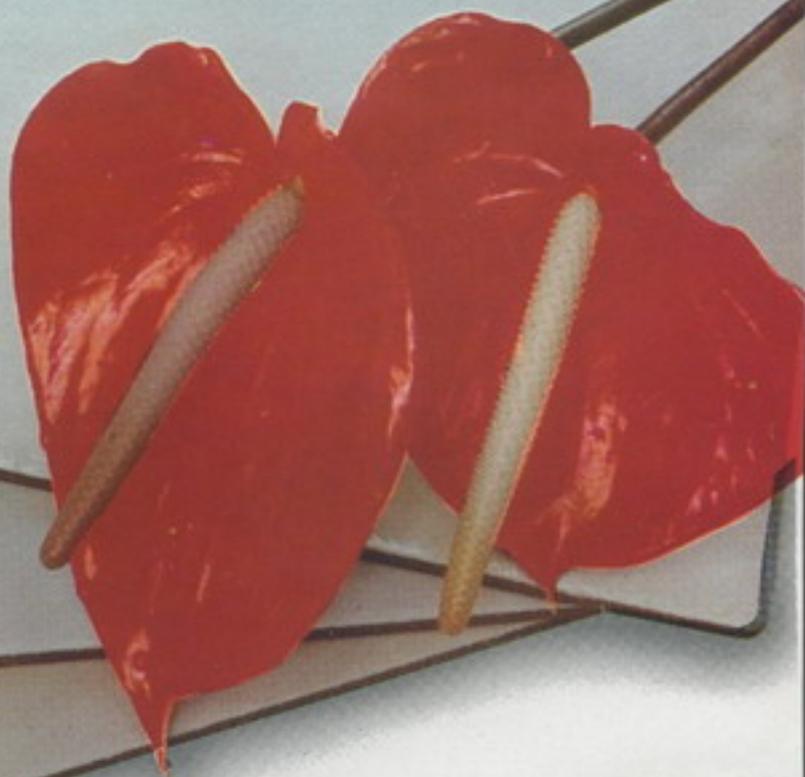
Maquinaria, herramienta y uso industrial.



CONDUCEN
S.A.
FABRICANTES Y EXPORTADORES

Autopista General Cañas, Km 11,
Cruce San Antonio de Belén.
Tel.: 39-1222, Apartado 10274,
San José, Costa Rica.
Telex: 7503 CONDUCEN CR,
Telefax: (506) 39-1864

CERAMICA



LA BELLEZA DE LA CERAMICA
ITALIANA NUNCA TUVO
UN PRECIO TAN A SU ALCANCE.

En tonos y estilos más nuevos. Con acabados
resplandecientes y fáciles de mantener.
Al precio que había anhelado.

Admírelos en:

PISORAMADO

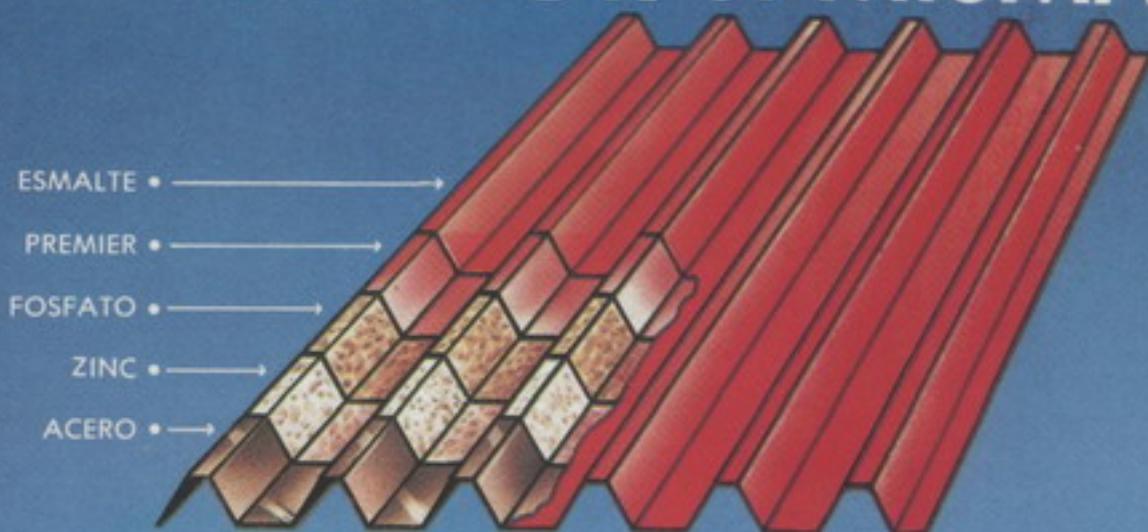
División de Productos de Concreto, S.A.

EN UN SOLO LUGAR,
TODOS LOS PISOS DE SU HOGAR.

San Francisco de Dos Ríos, Edificio PC Tels: 27-3030 / 27-7534



LA CALIDAD HABLA POR SÍ MISMA



Sólo la lámina esmaltada TOLEDO
garantiza DOBLE PROTECCIÓN
para muchos años.

¡Protéjase!

EXIJA lo mejor
EXIJA

LÁMINAS ESMALTADAS



DE METALCO

Una decisión de calidad



FC Data Collector

TOPCON distribuye tecnología de alto rango en Estaciones Totales Electrónicas; que lo ponen a la cabeza de sus competidores. Desde que TOPCON comenzó manufacturando Estaciones totales en 1979, las mismas se han convertido en los más sólidos modelos y las ventas continúan incrementándose.

TOPCON tiene la más extensa variedad y la más poderosa línea de Estaciones totales en la industria, que incluye los siguientes modelos:

ET-2 - Provee una alta precisión del ángulo de medida por arriba de los 0.5 segundos y tiene un rango amplio de medidas de distancia.

LIDER EN ESTACIONES TOTALES

GTS-3B - Un instrumento compacto y fácil de operar que cubre electrónicamente medidas de ángulos con lecturas de 1 segundo y medidas de distancia por arriba de 2.800 m con un triple prisma.

GTS-2R - Semi-total estación que ofrece una confiable medición de distancias, con electrónica y precisa lectura del ángulo óptico.

ETL-1 - Junto con TOPCON EDM's trabaja como una económica Estación Total.

Todas las estaciones TOPCON han sido totalmente diseñadas pensando en la compatibilidad y la expansión para satisfacer los requerimientos actuales y los del futuro.

• ESTACIONES TOTALES ELECTRONICAS • TEODOLITOS OPTICOS Y ELECTRONICOS • DISTANCIOMETROS ELECTRONICOS •
• TRANSITOS OPTICOS Y ELECTRONICOS • NIVELES AUTOMATICOS •

Representante: **GUILA Y CIA. LTDA.** Teléfono 36-1010 - Telex 3436 MARTEC - Fax 40-9008

DISTRIBUIDORES



PASEO COLON
FTE. AL CENTRO COLON
TELS. 22-2526 Y 21-0506

SAN PEDRO M. DE OCA
200 M. N. BANCO ANGLO
TELS. 24-1010 Y 24-2020

URB. LOS COLEGIOS
MORAVIA FTE. AL CEMENTERIO
TEL. 36-1010

PAPELERIA HISPANICA
HEREDIA, 50 M. O DE LA
ENTRADA PRINCIPAL DE LA UNA
TEL. 38-2338

CENTRO DE ARTE Y CIENCIA
50 M. SUR DE A Y A
PASEO DE LOS ESTUDIANTES
TEL. 33-2403

COPIACO S.A. SAN JOSE
175 M. S. SODA PALACE
TELS. 21-1010 Y 21-1011

COPIACO CARTAGO LTDA.
75 M. S. CENTRAL BOMBEROS
TEL. 51-6683

COPIACO LIBERIA LTDA.
225 M. E. DE LA MUNICIPALIDAD
TEL. 66-1213



Hasta un
80% de ahorro
de electricidad

Con los
Tubos Fluorescentes Compactos

TWIN TUBE de **SYLVANIA**

Ahora usted puede instalar fluorescentes compactos donde antes no podía hacerlo, sustituyendo sus bombillos corrientes por **TWIN TUBE de SYLVANIA** que le duran 10 veces más sin hacer cambios en sus instalaciones.



Para su mayor aprovechamiento utilice
TWIN TUBE de SYLVANIA
en luminarias de pared, mesa y techo.



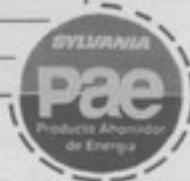
TWIN TUBE 9 WATTS



ADAPTADOR SYLVANIA

Si Ud. requiere de más información, envíase enviar este cupón al Departamento de Ventas de Sylvania. Apartado Postal 10130 San José 1000.

Nombre: _____
Empresa: _____
Teléfono Nº: _____
Dirección Postal: _____



SYLVANIA | **GTE**

Brillantes ideas para el ahorro de energía

Adquiéralos donde nuestro distribuidor autorizado
o llame a nuestro Departamento de Ventas. Teléfonos: 32-8066 20-0338

10000

PICK UP ISUZU KB SPACE-CAB



¡El nuevo Isuzu KB Space Cab es un gran pick-up desde cualquier ángulo que lo vea!

¡Con la gran capacidad que solo Isuzu le puede dar!

La espaciosa cabina y el gran desempeño del nuevo Isuzu KB Space Cab, son los mejores exponentes de su gran capacidad. Tiene más comodidad para el conductor y los pasajeros, dos asientos adicionales, motor de 2.300 c.c., caja de cambios de 5 velocidades, suspensión independiente, bloqueo en el diferencial y toda la tecnología de Isuzu Motors del Japón, con el respaldo de Lachner & Sáenz. Elija entre sus versiones 4x2 y 4x4.

 **Lachner & Sáenz** 

Frente a la plaza de la Uruca, tel.: 21-2121

REVISTA DEL COLEGIO

FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA

NUMERO 1/90 AÑO 33



Apdo. 2346-1000 San José
Teléfono 24-7322

Sumario

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

Colegio de Ingenieros Civiles
Ing. Vilma Padilla Guevara

Colegio de Arquitectos
Arq. Jorge Grané

Colegio de Ingenieros
Electricistas,
Mecánicos e Industriales
Ing. Alfonso Brenes Gámez

Colegio de Ingenieros
Topógrafos
Ing. Martín Chaverri Roig

Colegio de Ingenieros
Tecnólogos
Ing. Raul Elizondo P.

Director Ejecutivo C.F.I.A.
Ing. Guillermo de la Rocha H.

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

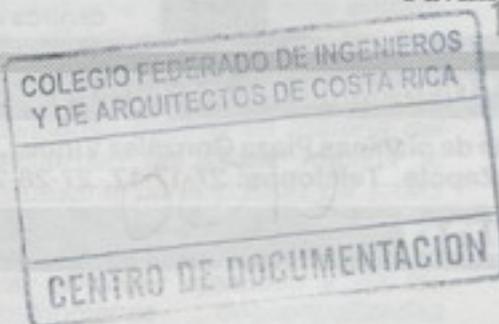
Producción
Alfredo H. Mass Yantorno

Diseño
Arq. Cristina De Fina

Texto y Artes
Franklin Mora S.

Apdo. 780-2100 - Tel. 40-4342 - 40-8070
Moravia, La Guaria 50 metros Sur
Primaria del Colegio Saint Francis

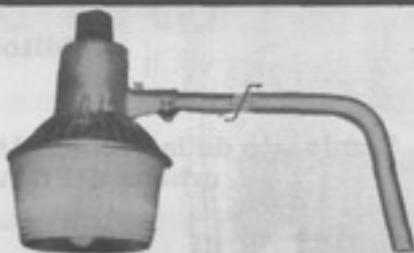
	Editorial	5
	Seminario de la problemática urbana del G.A.M.	9
	Teléfono celular en Costa Rica	14
	Problemática de la mano de obra especializada en la construcción	16
Ing. Franz Sauter	Comportamiento sísmico de obras de albañilería	22
	Expoconstrucción	34
	Distribuidora Lujo	36
Ing. Martín Chaverri Roig	La filosofía del catastro	41
	Colegio de Ingenieros Topógrafos Plan de Trabajo 1990	48
	Gypsum, novedoso sistema constructivo	49
	Pavimentos de Adoquines de Concreto	54



DISEÑO:
Arq. Cristina De Fina.

LUMINARIAS PHILIPS

ILUMINACION TOTAL EN TODO LUGAR



M-378*

Luminaria para calles y áreas grandes



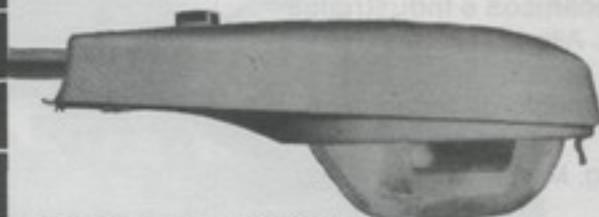
LP-175*

Luminaria para parques, jardines y parqueos



IM-400*

Luminaria de interior para industrias y gimnasios



SERIE-113*

Luminaria para carreteras y autopistas



QVF-420

Proyector halógeno para campos deportivos e iluminación de fachadas



Áreas residenciales, parques, jardines, centros comerciales, estacionamientos, etc.

* Disponible en mercurio y sodio

INPELCA 300 mts. Este de piscinas Plaza González Víquez,
carretera a Zapote. Teléfonos: 27-17-17, 27-28-29 y 27-80-82

Philips Lighting



PHILIPS

La Gran Area Metropolitana: Una Tarea Ineludible

La algarabía electoral, las discusiones programáticas en torno a las múltiples promesas y la exaltación del triunfo y la derrota nos conducen irremediabilmente a la reflexión, al análisis profundo de la responsabilidad que a cada cual corresponde en el esfuerzo colectivo por solucionar los problemas de nuestro país.

Desde hace aproximadamente un año el CFIA y su Junta Directiva, interesada en convertirse en una voz de alerta y denuncia responsable, manifestó ante la opinión pública las graves consecuencias que el crecimiento acelerado de nuestra ciudad, la falta de una planificación coherente y unitaria, provocan en la seguridad y calidad de vida de nuestros habitantes.

Recientemente, nuestro colegio puso el dedo en la llaga al puntualizar que la descoordinación institucional y la falta de participación ciudadana en la solución del problema, ameritan la formulación de una AUTORIDAD SUPERIOR que regule, administre, coordine y ejecute en forma racional la participación de cada una de las instituciones y los sectores privados involucrados.

Las autoridades políticas actuales, conscientes de la seriedad

del problema, respaldaron institucionalmente su participación conjuntamente con el sector privado y profesional de los técnicos especializados. Las conclusiones del Seminario sobre la Problemática del Gran Area Metropolitana, realizado en el mes de diciembre recién pasado, establecen la formación de una comisión de alto nivel político y técnico para proponer una vía de solución perentoria a ser sometida a las autoridades políticas del Gobierno. La responsabilidad de la coordinación de la misma ha recaído en el CFIA y en el Ministerio de Planificación Nacional.

No obstante los esfuerzos que se realicen, y las propuestas que se lleven a cabo, el espíritu que debe imperar es el consenso y participación de todos los sectores involucrados. La responsabilidad que tiene por tanto la nueva administración del Gobierno entrante, así como el sector político que concluye su gestión, es fundamental. La necesidad de crear un consenso político en materia del desarrollo del GAM, implica la necesaria participación de todas las fuerzas políticas que en el seno de nuestra asamblea legislativa, el poder ejecutivo y de las instituciones descentralizadas autónomas, serán las responsables no sólo de legislar, sino de

ejecutar en cumplimiento de sus funciones.

La perspectiva del CFIA, quien ha contado con el apoyo de la Fundación Ebert, en la organización de este seminario permanente, es la de servir de apoyo a las instituciones para encauzar la agenda política de las autoridades hacia la solución de los problemas de fondo más acuciantes y que ameriten una pronta intervención.

No todos los profesionales de este colegio, y en mucho menor grado la ciudadanía, conocen las verdaderas consecuencias de la problemática. En términos generales se identifican problemas como el exceso de vehículos, el mal transporte, el humo, la basura, etc., sin embargo, cuando se estudia el problema del uso del territorio en forma global, y se cuantifican las capacidades de soporte de la población de una ciudad, nos introducimos dentro de un complejísimo tejido de relaciones que involucran otras variables. Una de las relaciones más importante que tiene el desarrollo de una ciudad es su vinculación con el proceso de desarrollo económico del país. Cuando las políticas económicas no incluyen el estudio del impacto en el uso del territorio y sus consecuencias en

el hábitat humano, las manifestaciones no sólo se traducen en "problemas urbanos o rurales", sino en problemas de índole económico que trascienden al espacio físico y al medio ambiente como tales y se transforman en serios obstáculos para el desarrollo económico.

La solución del problema de la vivienda en la ciudad de San José ha venido a agravar el problema global, pese a que en sí mismo el programa de vivienda significa dotar de habitación al ciudadano. La localización de las urbanizaciones, su vinculación con los centros de trabajo, su accesibilidad a los servicios y por ende la demanda que se origina, vienen a congestionar todo el sistema urbano, el cual debe concebirse como una totalidad. Es indudable que el crecimiento de urbanizaciones en áreas que no gratuitamente son declaradas de protección forestal conllevan enormes perjuicios al medio ambiente. El cause de algunos ríos de la ciudad viene disminuyendo su caudal a un ritmo alarmante, al punto que pronto los desechos que recogen no podrán ser transportados. Los servicios de recolección de basuras en las nuevas urbanizaciones no pueden realizarse por falta de recursos. La disposición de residuos industriales altamente tóxicos, también son recogidos en los mismos ríos, así como los desechos humanos y las aguas negras.

El transporte se viene incrementando con un gasto excesivo de combustibles importados. La política nacional de transporte no vincula coherentemente las zonas de producción con el abastecimiento de materiales e insumos de modo que la red vial nacional y local, dentro de la ciudad, implica altos costos en los procesos

de producción. De igual forma la utilización de tierras agrícolas en vivienda desplaza las zonas de producción hacia zonas periféricas no aptas. El abastecimiento de hortalizas, huevos y pollos, así como la leche proviene de zonas dentro del GAM. El transporte de los mismos y los costos de producción en otras áreas más alejadas provocarán incrementos en los precios que no podrán ser asumidos por la población.

Toda esta problemática, entre otros aspectos no mencionados por lo extenso que resultaría, deben ser objeto de análisis técnicos y científicos, que sabemos, algunas instituciones realizan seriamente. Sin embargo, mientras exista una diversidad de instituciones que realizan sus funciones, sino duplicando algunas, con un enfoque sectorial desvinculado del marco global no se logran las metas económicas que requiere el país.

Desde este punto de vista, el CFIA reitera su compromiso en el seguimiento de las resoluciones del Seminario del GAM y hace una excitativa a las autoridades políticas y técnicas del país a dirigir sus esfuerzos para que en la agenda política del nuevo gobierno se incorpore de inmediato la temática tal como lo prometieron hace algunas semanas los entonces candidatos a la Presidencia de la República.

Por nuestro lado, el CFIA desarrollará una seria campaña de divulgación, con el objeto de concientizar a la población de que el problema no se refiere al GAM sino que involucra a todo el territorio nacional en su política de desarrollo global. En la medida en que la población, el sector privado, industriales, agricultores, intelectuales, técnicos y profesio-

nales sean plenamente conscientes de la evergadura del problema, el cual puede explotar en forma peligrosa, como ha ocurrido en otras latitudes, la solución conjunta al mismo será más pronta en beneficio de todos los costarricenses.



CONCRETAMENTE... CONSTRUIMOS UN SUEÑO

Antes de que su sueño
se consolide
decenas de técnicos y profesionales
de Cementos del Pacífico, trabajan cuidadosamente
para asegurarle una óptima calidad
en su producto final.

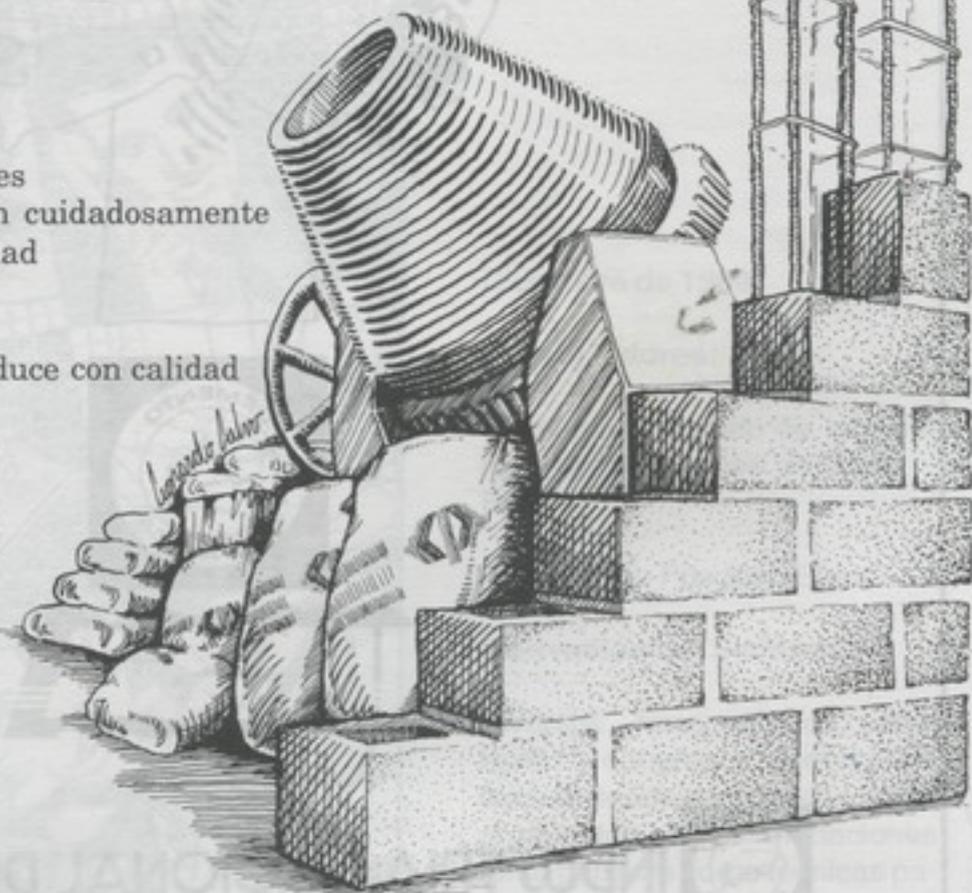
CEMENTOS DEL PACIFICO,
una empresa estratégica que produce con calidad
y eficiencia.

EN CONCRETO EL MEJOR CEMENTO

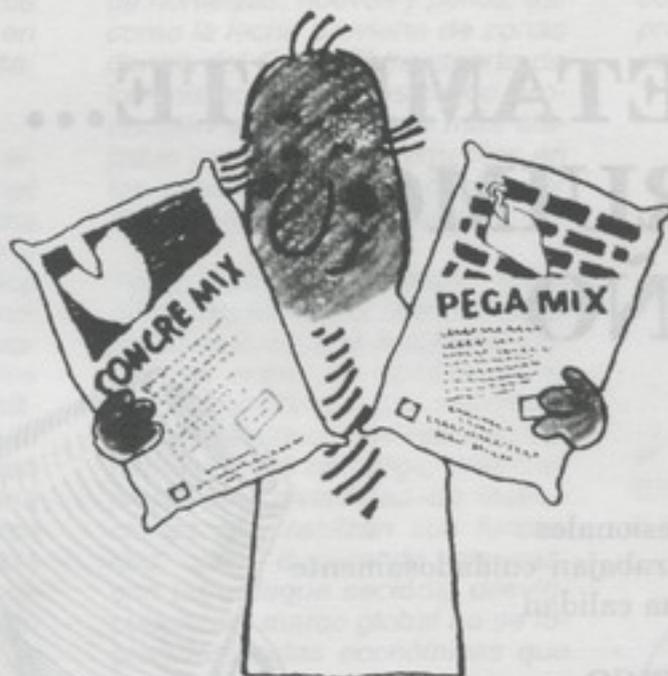


CEMENTOS DEL PACIFICO

Oficinas Centrales teléfono 30-6001; Comerciales teléfono 30-6150 - Fax 306637



**Gracias a la tecnología de
Industria Nacional de Cemento, S.A.
Usted puede construir mejor con
CONCREMIX y PEGAMIX
... en orden y con limpieza.**



INGSA®



INDUSTRIA NACIONAL DE CEMENTO, S.A.

Para sus pedidos, llame a los teléfonos:

21-5468 33-3323

Cable: Cemento - Fax: (506) 55-2962 - Telex: 2126 Cemento - Apdo. 4009-1000 San José

Seminario de la problemática urbana del Gran Area Metropolitana



Diciembre de 1989

Organizadores:

* Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica.

* Fundación Friedrich Ebert S.

Motivación del Seminario

Diversos foros públicos, seminarios y congresos vienen planteando desde hace varios años, propuestas y recomendaciones tanto políticas como técnicas para la solución de la problemática urbana. También reiteradamente se han identificado y caracterizado los múltiples problemas que inciden en la calidad de vida de la ciudadanía y que día con día se toman más evidentes y caóti-

Gracias a la tecnología de Industria Nacional de Cemento, S.A.

cos, problemas que antes eran previsible sólo para los especialistas y hoy día son fácilmente perceptibles sin necesidad de agudizar los sentidos por el ciudadano común.

La dinámica urbana y su secuela se manifiesta, de múltiples formas: la demanda creciente de vivienda, la necesidad de nuevos servicios públicos, la seguridad social e infraestructura, el empleo, transporte, energía eléctrica, etc., son apenas algunos de los tantos aspectos que se podrían enumerar.

El gobierno central y las instituciones descentralizadas, ejecutan funciones concretas que tienden a solucionar en la medida de sus posibilidades las urgentes necesidades del desarrollo de la ciudad.

Todas las instituciones estatales que intervienen de una u otra forma en el proceso de desarrollo urbano del país fueron creadas con fines específicos y concretos respondiendo a las exigencias y demandas que el proceso de desarrollo mismo requiere. La estructura institucional, sin embargo, ante el acelerado proceso de crecimiento, no responde con la debida antelación a los fenómenos y agota su capacidad de respuesta en soluciones curativas de emergencia.

La solución a la problemática urbana en la actualidad, en su íntima relación con el proceso de desarrollo socioeconómico y cul-

tural del país, requiere no sólo de soluciones técnicas y políticas que puedan surgir de los foros, seminarios y de las oficinas técnicas del Estado, sino de una estructura institucional que integre a todos los sectores involucrados en su análisis, definición y ejecución. Asimismo la participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones al ser una de las condiciones básicas en la consolidación de nuestro sistema democrático, ratifica la necesidad de crear mecanismos de participación en los diferentes niveles del marco institucional, para los sectores y grupos de interés involucrados en el proceso de desarrollo urbano.

Las instituciones que actualmente existen tienen una larga trayectoria de acciones y han generado toda una cultura institucional para la proposición y ejecución de soluciones.

Una nueva alternativa institucional no debe significar la destrucción o eliminación del cúmulo de experiencia adquirida que constituye el patrimonio intelectual, técnico y científico de las instituciones. Todo lo contrario, la búsqueda de una transformación o reestructuración y reforma del estado, en lo que al desarrollo urbano compete, debe dirigirse hacia el aprovechamiento de los cuadros técnicos y directivos de las diferentes instituciones para que en forma coordinada e integral busque las mejores soluciones específicas.

Surge del análisis actual de la problemática que la solución para el gran área metropolitana en su relación con los demás centros poblados y áreas rurales del país, no está en la formulación y proposición aislada de proyectos específicos, ni en la formulación aislada de nuevas y mejores acciones normativas y reguladoras para la solución de problemas concretos.

Parece existir consenso sobre la necesidad de crear un mecanismo de coordinación global metropolitana, se habla de una estructura centralizada institucional, un distrito metropolitano, un Alcalde o Gobernador con poderes suficientes que permitan orientar el desarrollo urbano, pero si bien es cierto no existe la definición en cuanto a la forma de organización, sí existe el consenso y la necesidad de crear un sistema que integre los niveles de formulación de políticas, las instancias de ejecución y administración, la participación ciudadana, aprovechando la experiencia y conocimiento de las diferentes Instituciones.

Resolución de la Asamblea Plenaria

El seminario organizado por el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica y la Fundación Friedrich Ebert S., contó con la participación de representantes del Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, Ministerio de Vivienda y Asen-



El Ingeniero Jorge Manuel Dengo en su disertación durante el seminario.



El Arquitecto Mario Asofeifa Camacho con autoridades nacionales que participaron en el seminario.

tamientos Humanos, Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Ministerio de Salud, Ministerio de Seguridad Pública, Instituto de Fomento y Asesoría Municipal, Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Instituto Costarricense de Electricidad, Instituto Costarricense de Turismo, Unión de Gobiernos Locales, Dirección Nacional de Desarrollo de la Comunidad, Confederación Nacional de Asociaciones de Desarrollo, Universidad de Costa Rica y Universidad Nacional, Colegios Profesionales, Asociaciones Comunales, Organizaciones Privadas de Desarrollo, Cámaras del Sector Privado y profesionales liberales.

El seminario constató la gravedad y magnitud de la problemática urbana del Gran Área Metropolitana y la necesidad de actuar con prontitud sobre la misma.

Esta problemática, debe ser analizada dentro del contexto global del Gran Área Metropolitana (G.A.M.), la cual comprende las ciudades de Alajuela, Cartago, Heredia, San José y ciudades circunvecinas.

Su complejidad administrativa (cuatro provincias, treinta y un cantones) demanda el compromiso y responsabilidad de todos los sectores públicos y privados, para enfrentar mediante la necesaria coordinación institucional y la participación ciudadana, los

problemas que inciden en la calidad de vida del ciudadano y que día con día se tornan más graves y evidentes.

Esta situación, requiere de alternativas de solución urgentes enmarcadas en una concepción integral de la planificación del territorio, que rebase los planteamientos puntuales y aislados que realizan las instituciones públicas en la actualidad.

Del mismo modo, se debe contar con la debida participación ciudadana en la formulación de políticas, la creación de instancias de ejecución y administración y la permanente coordinación institucional en las políticas integrales del desarrollo del G.A.M. Es indispensable, en la búsqueda de esta planificación participativa, extraer de las instituciones públicas y privadas el patrimonio intelectual, técnico y científico, aprovechando sus estudios, proyectos y cuadros técnicos, para que en forma coordinada e integral se encuentre una vía de solución a la problemática urbana del G.A.M.

CONSIDERANDO:

- Que la gravedad de la situación y la generalizada manifestación ciudadana, demanda el más serio esfuerzo en la búsqueda de soluciones efectivas de corto y largo plazo a los problemas del G.A.M.

- Que las acciones de las instituciones públicas y privadas que

analizan y proponen soluciones a los problemas urbanos, deben responder a una visión de planificación participativa, coordinada e integral.

- Que la formulación de alternativas de solución debe ser el resultado, discusión y concertación que involucre todas las iniciativas existentes, así como de todos los sectores interesados.

- Que la solución real y previsor de los problemas del Gran Área Metropolitana, requiere del compromiso, decisión y el reconocimiento del Gobierno de la República, garantizando la participación de los técnicos y la ciudadanía.

- Que es indispensable continuar y profundizar el trabajo iniciado en todas formas e iniciativas necesarias, para detener el evidente deterioro de la vida urbana.

ACORDAMOS:

1.- Es indispensable crear una "Autoridad Superior Metropolitana", para analizar, tomar decisiones y ejecutar planificadamente las políticas del desarrollo urbano con la participación activa de las instituciones públicas, organizaciones comunales, gobiernos locales y el sector privado, que garanticen la participación plena de la ciudadanía.

2.- Solicitar al Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, y Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos

con la colaboración de la Fundación Friedrich Ebert S., coordinar una comisión de alto nivel técnico político, integrada por las instituciones, organizaciones comunales y los gobiernos locales, para que en un plazo de seis meses formule una propuesta de estructura orgánica y de funcionamiento, que defina el carácter de la Autoridad Superior Metropolitana.

3.- Solicitar al Poder Ejecutivo, oficializar la integración de la comisión, otorgándole poderes y atribuciones suficientes que garanticen sus objetivos, en la búsqueda de una solución pronta a la problemática del G.A.M.

4.- Organizar un foro de concertación en apoyo y seguimiento al trabajo de esta comisión, para que en forma continua y sistemática, se establezca una vía participativa de los sectores interesados.

5.- En conocimiento de diversas iniciativas, como el proyecto de Decreto y Reglamento del Sistema Metropolitano, Alcaldía Metropolitana, Distrito Metropolitano y otros proyectos de decreto, respetuosamente instamos a las instituciones gestoras a integrar sus trabajos en este proceso de consulta y participación, con el fin de lograr una propuesta concertada de solución a la problemática urbana del G.A.M.

San José, 15 de diciembre de 1989.

Repercusiones del Seminario

Distintos medios de prensa del país publicaron comentarios y editoriales sobre el desarrollo y las propuestas generadas en el seminario.

LA NACION, viernes 15 de diciembre de 1989

"El Arq. Mario Azofeifa Camacho, presidente del Colegio, explicó que el objetivo de este seminario es proponer a las autoridades políticas y a la opinión pública, un sistema cooperativo que formule, organice y coordine en forma coherente e integral las funciones estatales en materia del desarrollo urbano de la Gran Area Metropolitana".

LA PRENSA LIBRE, Lunes 22 de enero de 1990

"El Seminario organizado por el CFIA recomienda la creación de una autoridad metropolitana y solicitó a MIDEPLAN nombrar una comisión de alto nivel técnico y político que presente, en un plazo de seis meses, una propuesta de estructura orgánica y otra de funcionamiento de

esta autoridad superior metropolitana.

De igual manera sugieren al Gobierno de la república dar carácter oficial a la autoridad superior metropolitana mediante un decreto ejecutivo.

Si bien es cierto que es triste que ningún gobierno haya puesto real atención en los últimos 30 años, al problema de la gran área metropolitana, en los próximos días el Ministerio de Planificación estudiará la mejor forma de crear la comisión técnica bipartidista, una vez que pasen las elecciones nacionales, puntualizó el máster Jorge Monge".

LA NACION, domingo 17 de diciembre de 1989

"Apoyamos, por ello, la creación de una autoridad superior, según la recomendación expresada de los participantes en este seminario, que se encargue, con la voluntad y capacidad de una misión comando, de salvar a San José y la Gran Area Metropolitana.

En cuanto al Gobierno de la República, sería prudente y beneficioso que tome en cuenta las serias denuncias formuladas en este seminario sobre el tipo de casas de interés social que se están construyendo y sobre el incumplimiento de las normas urbanísticas.

Instamos a los organizadores de este seminario a que convenzan al Gobierno de la urgencia de integrar la comisión propuesta, con suficiente autoridad, dada la magnitud del desafío que debe afrontar".

LA REPUBLICA, Jueves 9 de noviembre de 1989

"San José tiene que dejar de ser una ciudad fea, para convertirse en un lugar agradable para sus habitantes. Esto es lo que ha venido quedando claro - como urgencia prioritaria -... Si de toda esta reflexión, denuncia y orientación, los ciudadanos y las autoridades no ganamos por lo menos la voluntad de querer cambiar todo lo que está mal, la San José del año 2000 será una ciudad-manicomio insoportable".

Telefonía celular en Costa Rica

Una verdadera revolución se experimenta en las comunicaciones a nivel internacional con la aparición de la radiotelefonía celular. Este medio de comunicación se realiza con el empleo de frecuencias de radio para transmitir y recibir llamadas telefónicas entre unidades móviles y entre estas y la red pública. El desarrollo de esta tecnología es muy reciente y su sistema más antiguo funciona en Chicago desde hace solo seis años.

El gerente general de Millicom Costa Rica S. A., Ing. José Luis López Sauma explica que el sistema funciona dividiendo el área de servicio en células, cada una con un juego de antena, transmisor y receptor de radio y una unidad inteligente que controla las unidades móviles. Estos se reportan al computador de la célula, el cual les asigna frecuencias para transmitir y recibir, en lo que se denomina "full duplex"; o sea que no hay que hacer pau-

sas en la conversación para emitir, pues es comunicación de dos vías.

Ventajas de la radiotelefonía celular

Las ventajas del sistema incluyen la marcación directa, sin esperas ni empleos de códigos. La conversación es nítida en todo momento pues hay un ajuste automático de frecuencias en el caso de que una unidad móvil se desplace del territorio de una célula a otra.

El sistema permite tener conferencias de hasta tres teléfonos a la vez, dos de los cuales pueden ser de la red pública. Otra de las ventajas es la posibilidad de restringir llamadas de larga distancia, además de la transferencia de llamadas a un número determinado cuando uno no puede atenderlas directamente, o bien lo que se denomina la "llamada de espera", que permite contes-

tar una segunda llamada mientras se atiende otra, con lo cual se pueden alternar ambas o concluir una para continuar con la otra. De igual modo, el sistema permite conectar modems a los teléfonos así como vincularse con las computadoras personales, portátiles o fax.

Modelos

La firma Millicom ofrece tres modelos de teléfonos a los usuarios: uno que se emplea fijo en el auto, el cual tiene gran capacidad y enlace y que ofrece la ventaja de tener las manos libres una vez que se hace o recibe la llamada, permitiendo al conductor mantener la conversación telefónica como si hablara con un pasajero, sin desviar su atención de la carretera.

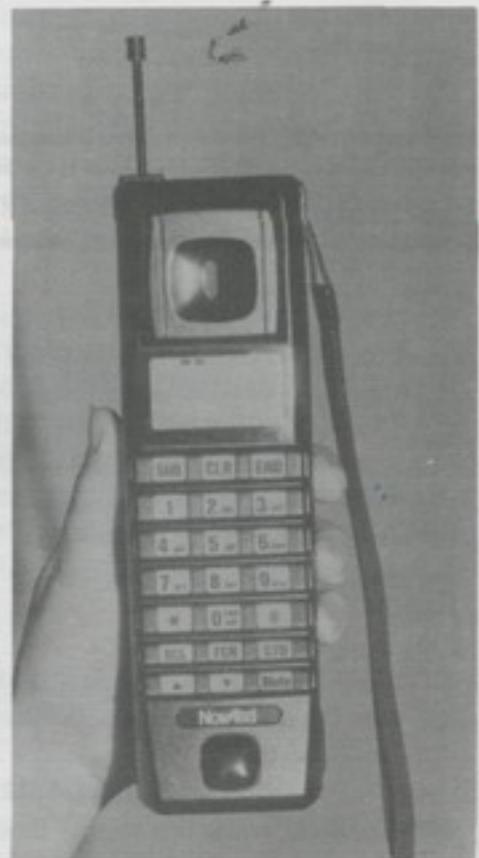
El segundo modelo es el teléfono portátil que permite a las personas con actividades fuera de la oficina, mantenerse en con-

tacto con sus negocios.

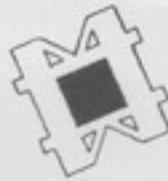
El tercer modelo se denomina "transportable" y reúne las ventajas del que se emplea fijo en el automóvil y el portátil. El apartado se coloca en una cómoda valija que permite su movilización de un lugar a otro.

Cobertura

El área garantizada de cobertura —con condiciones óptimas de recepción y transmisión— comprende todo el Valle Central, desde la Fábrica Nacional de Licores en Grecia hasta Cervantes de Cartago. Sin embargo, el sistema ha funcionado adecuadamente con llamadas desde Limón, Puntarenas, Cahuita, Quepos, San Carlos, Cerro de la Muerte y algunos puntos de Guanacaste. Se han hecho ya los pedidos respectivos para instalar, a corto plazo, una ampliación del área que abarcará a Limón y Puntarenas.



IV Congreso de Ingeniería Civil



Telefonía celular en
Costa Rica

Problemática de la mano de obra especializada en la construcción

*... actualmente hay una escasez enorme
de mano de obra especializada*

Coordinador: Ing. Jorge Arturo González F.

Expositores:
Ing. Luis Ramírez
Gerente Técnico de I.N.A.

Ing. Víctor Acón
Presidente de la Cámara Costarricense
de la Construcción





RESUMEN

El porcentaje con que inside la mano de obra en la construcción es sumamente variable, llegando inclusive a valores muy altos en determinados casos, 80% por ejemplo dependiendo del tipo de obra. Por la amplia participación de los asistentes a esta mesa redonda del día martes, así como por la calidad de sus preguntas y sugerencias, se palpa que todos somos conscientes de que actualmente hay una escasez enorme de mano de obra especializada.

Se analizó por parte de los señores expositores la forma de como inside en dicho problema aspectos tales como:

- Capacitación por medio de I.N.A.
- Niveles de salarios en Costa Rica comparados con Centro América.
- Cargas impositivas en Costa Rica comparadas con Centro América.
- La poca diferencia salarial entre operarios y peones de acuerdo a los salarios mínimos.
- Calidad de la mano de obra procedente de Salvador y Nicaragua.
- Falta de otros incentivos para que la capacitación sea atractiva.

CONCLUSIONES

1. La inflación de los años 80-81 que fue de hasta un 80% anual produjo una gran contracción en la rama de la construcción, con el consiguiente despido de personal capacitado, y que ahora al existir una recuperación de dicha actividad, no se ha podido recuperar, ya que una gran parte de dicho personal está dedicado a otras actividades más estables y rentables y menos riesgosas.

2. La determinación de los niveles de los salarios mínimos es toda una problemática, ya que al tratar de disminuir la brecha queriendo nivelar al peón con el operario, se ha eliminado todo incentivo económico. Aunque las empresas actualmente están pagando salarios por encima del mínimo, ésto no le da ninguna seguridad al operario, ya que él perfectamente sabe que esto se debe a la gran demanda actual la cual en cualquier momento puede bajar.

Además, los empresarios no pueden subir los salarios antojadizamente, ya que para poder competir y tener posibilidades de ganar licitaciones, sus salarios deben estar al nivel de competencia, y éste no subirá debido a que lo que se pague de más sobre el salario mínimo no es reajutable y deberá ser absorbido por la empresa.

3. El I.N.A. actualmente cuenta con el Centro de Construcción Civil y Maderas, el cual tiene una capacidad para atender simultáneamente 150 alumnos en turnos de mañana, tarde y noche. También ofrece la capacitación dentro de la empresa, enviando sus instructores a la obra y empleando el sistema formación-producción. Este programa tiene muy baja demanda tanto por parte del empleador, como del obrero.

4. Existe cierta tendencia en algunos maestros de obra, a ser negativos en cuanto al uso de nuevas tecnologías.

5. El nivel de salario del operario en el resto de Centro América, es menor que el que se paga en

C.R., esto de acuerdo a las estadísticas que se llevan, y se comentan en los congresos de las Cámaras de Construcción de los países centroamericanos. Además, las cargas impositivas en Costa Rica son las más bajas.

6. En apariencia, la mano de obra especializada que nos llega de Centroamérica es superior, ya que se obtiene con ellos mejores rendimientos y acabados.

RECOMENDACIONES

1. Los empresarios son los llamados a poner de su parte para salir de esta crisis, tomando paulatinamente una serie de pequeñas medidas, para ir obteniendo la mano de obra que los proyectos necesitan y el país requiere, tales como:

- a. Financiar la caja de herramientas.
- b. Capacitar a aquellos peones que muestran habilidad, inteligencia, esfuerzo y deseos de superación.
- c. Determinar el tipo de equipo, herramientas y accesorios adecuados.
- d. Obtener mayores rendimientos mediante el incremento de la modalidad del trabajo por contrato en vez de por hora, velando siempre por el control de la calidad de la obra.
- e. Aumento paulatino de los salarios, pagando sumas sustancialmente mayores a los obreros que se capaciten. Proponerlo así a la Oficina Nacional de Salarios.
- f. Cambio de criterio de los diseñadores, tratando de estandarizar las medidas de los buques de puertas y ventanas; así como las dimensiones de las columnas y vigas. También cuando se diseñan edificios o casas con paredes de concreto, las dimensiones de los aposentos debe procurarse sean múltiplos de los paneles de formaleta con que actualmente se cuenta en el mercado nacional, o sea estandarización en el diseño.
- g. Fomentar el uso de nuevas tecnologías y desarrollar técnicas en general, de manera que se

disminuya el uso de la mano de obra especializada.

- h. Se debe de educar desde temprana edad acerca de la importancia y obligación de estar asegurado, así como hacer que la mano de obra especializada se sienta sumamente orgullosa de su oficio y del rendimiento y calidad de su trabajo.
- i. Hacer conciencia en los empresarios y personal responsable de la construcción, de la conveniencia de hacer mejoras en las condiciones del sitio de trabajo, tales como:
 - área conveniente para comedor.
 - servicios sanitarios, lavatorios y baños adecuados.
 - áreas techadas para guarecerse de la lluvia.
 - uso de cascos, mascarillas, capas, guantes, botas de hule, anteojos de seguridad, protectores de oídos para ruidos intensos, delantales de cuero, plantillas de seguridad.
 - dar buena alimentación.
 - botiquín bien equipado.
 - teléfono en la obra para emergencias.
 - uso de andamios de seguridad.
- j. Promocionar la reducción de impuestos en equipos de seguridad.



QUE NO SE TE META EL AGUA!



¿A DONDE VAS COLEGA?

A TERMINAR DE INSTALAR LOS CIELORRASOS DE MI CASA NUEVA.



PERO VIEJO... QUE NO SE TE META EL AGUA AL ESCOGER LAS LAMINAS PARA LOS CIELORRASOS

Y PARA LAS PAREDES! FIJATE QUE SEAN LAMINAS DE CEMENTO INTERNIT Y FIBROLIT



¿COMO SE ME VA A METER EL AGUA, SI YO SE QUE LOS NIÑOS Y LA SEGURIDAD DE MI FAMILIA SON LO PRIMERO...!

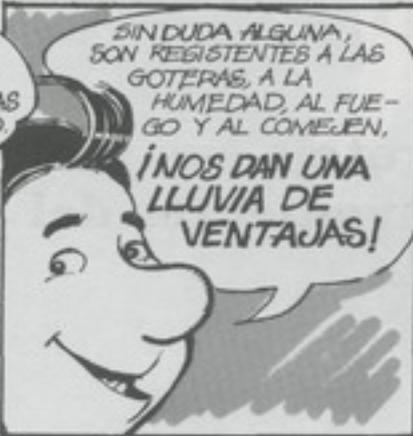


RECORDA QUE LAS LAMINAS DE CEMENTO INTERNIT Y FIBROLIT SON TAN VERBATILES Y TRABAJABLES COMO LA MADERA, PERO DURADERAS Y RESISTENTES COMO EL CEMENTO.



SIN DUDA ALGUNA, SON RESISTENTES A LAS GOTERAS, A LA HUMEDAD, AL FUEGO Y AL COMEJEN.

¡NOS DAN UNA LLUVIA DE VENTAJAS!




FIBROLIT 100

¡NINGÚN MATERIAL PARA CONSTRUCCIÓN SE LE PARECE... NI HACE MÁS!!!

PARA PAREDES INTERNAS Y CIELOS RASOS

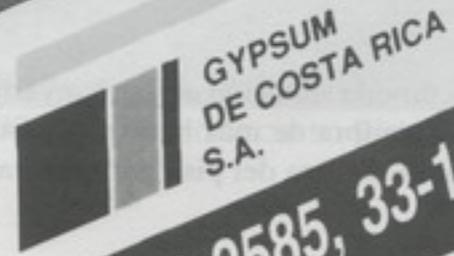
GYPSUM

ES PERFECCION

- El único material con excelencia en su acabado, logrando mejor presentación y menor peso que el concreto.
- Láminas en todos los tamaños.
 - Los precios más bajos del mercado.
 - Descuentos por cantidad.
 - Asesoramiento e instalación.



HAGA SUS PEDIDOS A



31-2585, 33-1022

Empresas

PINTURAS

SUR

Tecnología de la mano con el futuro.

Duro Sur

embellece y protege sus pisos eliminando los inconvenientes del pasado

Antiguamente se usaba la cera para embellecer los pisos de madera.

Luego, con los avances de la tecnología se desarrollaron barnices para pisos de madera. En Costa Rica, estos se importaban. Sin embargo, su costo era tan elevado que eran realmente pocos los hogares que podían beneficiarse de este tipo de producto.

Hoy día, el barniz para pisos se aplica en casas, oficinas, hoteles, locales comerciales y variedad de centros turísticos y de diversión, con resultados no del todo satisfactorios. Esto porque el paso del tiempo y el trato que reciben los pisos han hecho que el barniz corriente para pisos se desgaste, pierda brillo y se deteriore fácilmente por los efectos de productos químicos y el resquebrajamiento, lo que termina por afectar seriamente la superficie de los mismos.

Esta incómoda situación obliga a invertir más dinero en la compra de más barniz, o hasta tener que cambiar la madera del piso para reparar su superficie.

Sur Química de Costa Rica, S.A., tomó la decisión de acabar con todos los problemas del pasado y de los barnices tradicionales. Con su avanzada tecnología logró desarrollar con enorme éxito un producto que no sólo sustituyó a los importados, sino que en muchos aspectos los superó, principalmente, al ser bicomponente permitió al usuario usar la cantidad exacta, ya que a diferencia de los importados, el proceso de endurecimiento es llevado a cabo sólo en aquella porción que se mezcla al aplicarse.

Elaborado con materias primas cuidadosamente seleccionadas, tanto importadas como producidas en su moderna planta industrial, el barniz de poliuretano Duro Sur, ha venido a ser la solución para proteger y embellecer los pisos de madera de los hogares costarricenses, evitando el desperdicio al aplicarse y protegiéndolos realmente contra el maltrato, el ataque de productos químicos y las quemaduras de los cigarrillos.

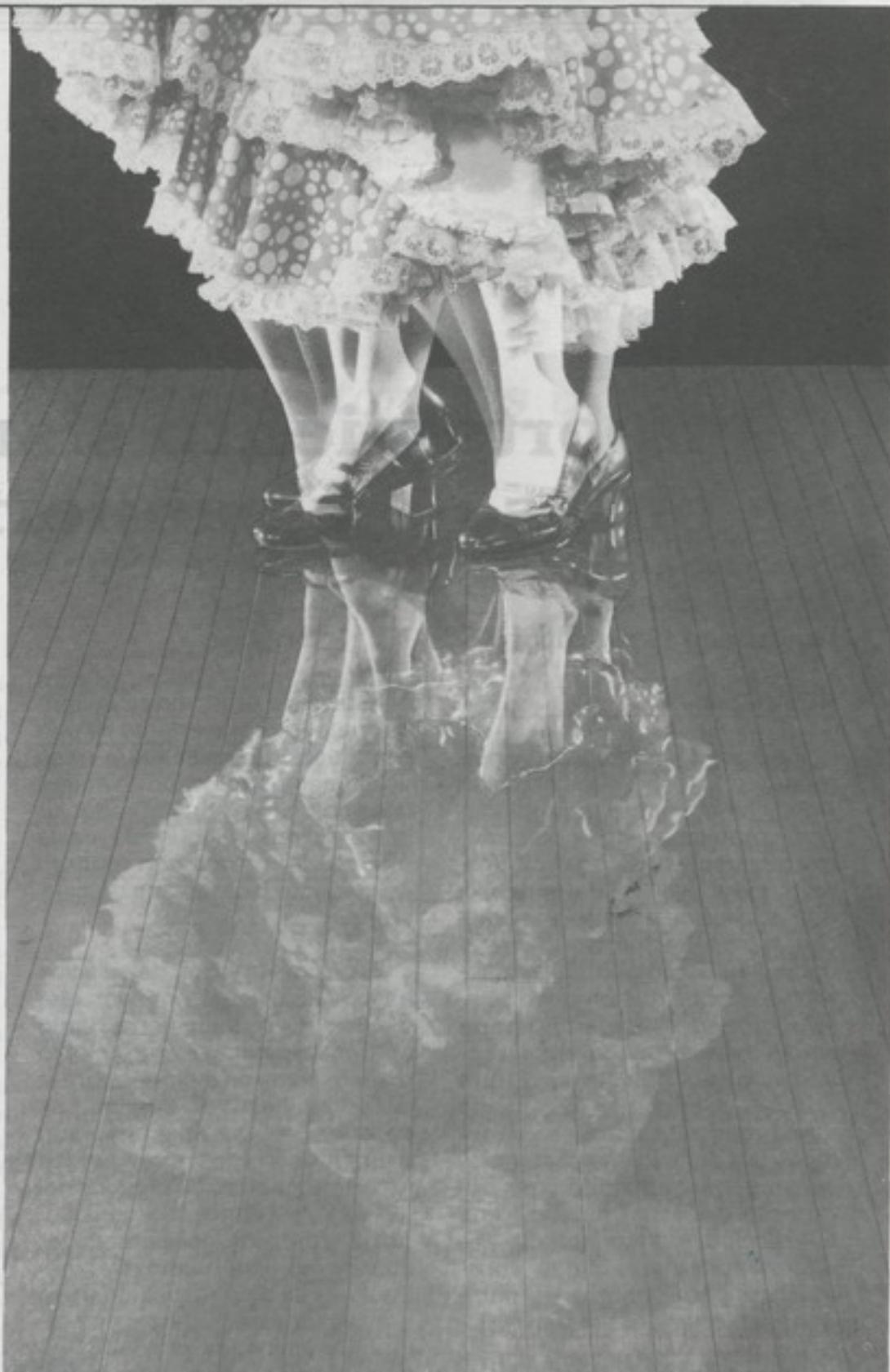
Su facilidad de aplicación, mínimo mantenimiento, gran resistencia y belleza excepcional le han abierto las puertas a los mercados internacionales de Centro America, Panamá, el Caribe y Estados Unidos (Puerto Rico).

Barniz de poliuretano **DURO SUR** para darle duro a sus pisos.

Dale dureza, durabilidad y belleza a sus pisos de madera con el barniz de poliuretano para pisos Duro Sur de Pinturas Sur.

No los mancha el agua ni el alcohol, no los queman los cigarrillos, resisten al más duro maltrato.

Dale duro a sus pisos, Duro Sur se los mantiene duros, protegidos y atractivos por muchos años, sin necesidad de encerarlos.



Adquiere en sus Tiendas SUR COLOR o donde su Distribuidor Sur.

PINTURAS

SUR

Tecnología de la mano con el futuro.

Comportamiento sísmico de obras de albañilería

Franz Sauter F.
Ingeniero Consultor

RESUMEN

Paredes de mampostería integradas a la estructura cambian significativamente las propiedades dinámicas y el comportamiento sísmico de los edificios, restringen la libre deformación del sistema resistente y modifican la distribución de masas y rigideces. Se comentan los diferentes efectos que produce la interacción de la mampostería con la estructura sometida a sollicitaciones sísmicas, y que pueden conducir a la falla de elementos estructurales y al colapso del edificio. Se hace énfasis en la necesidad de considerar en el análisis y diseño dicha interacción; en su defecto, se deben adoptar medidas constructivas para desligar las paredes y tabiques del sistema resistente, para lo cual se presentan soluciones apropiadas.

INTRODUCCION

En esta presentación, "mampostería" se toma equivalente a "albañilería", este último término de uso generalizado en América

del Sur. Bajo el mismo se entiende cualquier componente de una construcción constituido a base de elementos colocados a mano, tales como la piedra labrada, ladrillos sólidos y bloques de arcilla o concreto, unidos con mortero de cemento o argamasa de cal y arena.

En la construcción de edificios es práctica usual emplear elementos de mampostería, tanto en paredes para el cerramiento exterior como en tabiques para la división del espacio interior. Las paredes de mampostería son elementos rígidos que pueden estar integrados o desligados del sistema resistente. Se consideran elementos "secundarios" cuando no tienen funciones estructurales para resistir cargas gravitacionales y fuerzas laterales, denominados también "no-estructurales" por no formar parte del sistema resistente.

Obras cuyo sistema resistente está formado a base de muros estructurales de mampostería reforzada, diseñados para resistir las fuerzas laterales inducidas

por sismo y viento, no forman parte de esta presentación, pues merecen consideración aparte. En lo que sigue, se tratará únicamente los aspectos relacionados con las paredes y tabiques de mampostería como elementos secundarios para el cerramiento y la separación del espacio interior de los edificios.

En el análisis de edificios ha sido práctica generalizada desprestigiar los elementos secundarios y no considerar las paredes de mampostería para determinar la respuesta sísmica del sistema estructural. Edificios altos en concreto reforzado, con paredes de mampostería que rigidizan el sistema (Figura No. 1), han sido idealizados y analizados como pórticos flexibles, desprestigiando la influencia de la tabiquería. Esta práctica es contraproducente y puede tener consecuencias fatales. La presencia de la mampostería modifica significativamente el comportamiento de la estructura, invalidando los resultados del análisis dinámico más sofisticado y complejo; además, en un

Consideraciones Arquitectónicas y Estructurales



sismo puede ser causa de daños severos y cuantiosos a la propia albañilería y puede conducir a la falla de elementos estructurales y al colapso del edificio.

Las paredes de mampostería, debidamente dispuestas y construidas, pueden representar para el sistema estructural una primera línea de resistencia y pueden contribuir significativamente al amortiguamiento de las vibraciones y a la disipación de energía sísmica. No obstante, las paredes y tabiques de mampostería integrados al sistema resistente cambian significativamente las características dinámicas y el comportamiento sísmico del edificio, acortan el período natural de la estructura, modifican las rigideces y masas, y restringen la deformación y el desplazamiento lateral del sistema. Asimismo, una disposición irregular de la tabiquería puede generar asimetría en planta e inducir efectos torsionales de importancia no considerados en el análisis.

Por lo tanto, la influencia de los elementos de mampostería sobre

la respuesta de la obra no se puede ignorar y en el análisis del sistema resistente de un edificio ante solicitaciones sísmicas es preciso considerar la interacción de todos los elementos no-estructurales rígidos. En su defecto, se deben adoptar medidas constructivas tendientes a desligar o desacoplar en forma adecuada la tabiquería de la estructura, para garantizar en esta forma que el sistema resistente se comporte aproximadamente como lo predice el modelo analítico.

EDIFICIOS DE PLANTA BAJA FLEXIBLE O PISO BLANDO

Edificios altos, con un sistema resistente a base de pórticos flexibles de concreto reforzado, suelen tener en los pisos superiores tabiques y paredes de mampostería integradas a la estructura, especialmente en edificaciones destinadas a vivienda (Figura No. 1). La planta baja es generalmente un espacio libre para comercio, estacionamiento u otros requerimientos arquitectónicos, y se le conoce como "planta baja flexi-

ble", o en forma genérica como "piso blando" (soft-story). Los niveles superiores se modifican así, mediante la inclusión de la tabiquería, en un sistema rígido y la energía sísmica tiende a ser disipada por deformación inelástica solamente a nivel de planta baja (Figura No. 2), conduciendo a una excesiva demanda de ductilidad concentrada en pocos elementos, en este caso en las columnas del primer piso, pudiendo, a su vez, dar lugar a la formación de mecanismos de colapso. La Figura No. 3 muestra un ejemplo de colapso de un edificio a causa del terremoto de San Salvador 1986 debido al efecto de planta baja flexible. Ejemplos similares se han dado en los terremotos de Caracas 1967, Managua 1972 y México 1985.

Al respecto cabe un comentario anecdótico de la práctica profesional del autor. En el año 1967 se le encomendó el diseño estructural del Hotel Intercontinental en Managua, Nicaragua, una edificación de 9 pisos en forma piramidal. La estructura estaba construida por pórticos de concreto reforzado; las paredes de los pi-



Fig. 1 - Edificio con estructura a base de pórticos flexibles de concreto reforzado con paredes de mampostería que rigidizan el sistema, modificando su comportamiento.

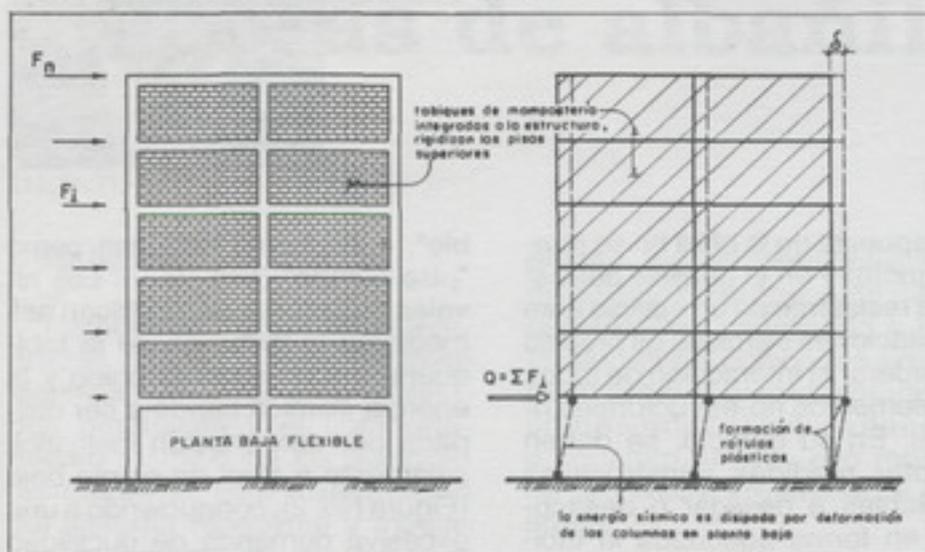


Fig. 2 - Edificio con planta baja flexible y pisos superiores rigidizados por mampostería. La energía sísmica es disipada por deformación de las columnas de la planta baja, pudiendo conducir a un mecanismo de colapso.

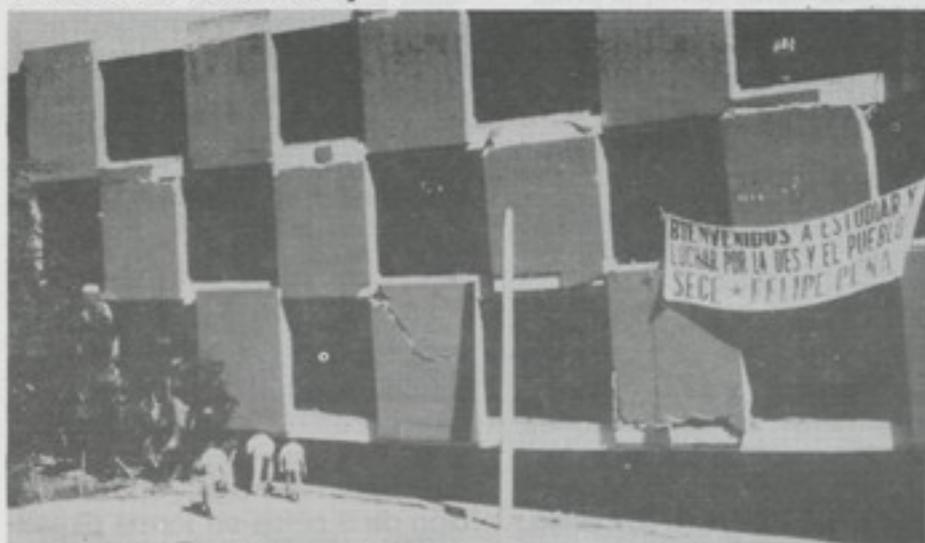


Fig. 3 - Colapso de un edificio de cuatro pisos con planta baja flexible - Edificio Facultad Ciencias Económicas, Universidad Nacional de El Salvador, terremoto San Salvador 1986.

Los superiores, por razones de aislamiento acústico y protección de fuego, se integraron al sistema resistente. Las paredes rígidas se interrumpían a nivel de planta baja, dejando espacio libre para los amplios salones de comedor, convenciones y la recepción. Como vemos un caso típico de "planta baja flexible". En ese entonces, durante la etapa de diseño, ocurrió el terremoto de Caracas de 1967 en el cual el autor observó el colapso de edificios a causa, entre otras, del efecto de "piso blando", comentado anteriormente. Esta experiencia sirvió para tomar una decisión: incluir a nivel de planta baja muros estructurales en ambas direcciones ortogonales, que compensaran esta deficiencia en la estructuración, aspecto que el arquitecto no aceptaba inicialmente. Una labor de convencimiento consiguió ablandar la posición del proyectista arquitectónico, y se incluyeron muros estructurales en posiciones estratégicas. Una decisión muy afortunada, pues salvó esta obra del colapso. Durante el terremoto de Managua, ocurrido a escasos dos años de inaugurada la obra, el edificio mostró muy buen comportamiento, exceptuando agrietamiento de paredes y algunas fallas locales. El hotel fue puesto en servicio cuatro meses después del evento catastrófico que arrasó la capital de Nicaragua.

EFFECTOS DE COLUMNA CORTA

Frecuentemente las paredes integradas a la estructura son de altura menor que los elementos estructurales verticales que las confinan, por ejemplo, cuando se dispone bajo las ventanas parapetos de mampostería (Figuras No. 4 y No. 5). En estos casos, los elementos de mampostería acortan la longitud de las columnas,

modificándolas en elementos rígidos que absorben una mayor parte de las fuerzas laterales, dando lugar a una demanda de ductilidad excesiva, concentrada en pocos elementos. Generalmente este aspecto se olvida en el proceso del análisis. Las columnas cortas de concreto reforzado, excepto si son reforzadas y confinadas adecuadamente, no poseen la capacidad para disipar energía mediante deformaciones inelásticas, tendiendo a una falla frágil por cortante (Figuras Nos. 4 hasta No. 7). La falla de elementos estructurales debido al efecto de "columna corta" ha sido observada con gran frecuencia en terremotos recientes (Figura No. 6 y No. 7) y en muchos casos esta falla ha conducido al colapso de edificios. En el terremoto de San Salvador 1986 la falla de columnas cortas en la planta baja tuvo como consecuencia el colapso de dos secciones de tres pisos (Figura No. 7) del Hospital de Niños Benjamín Bloom de dicha ciudad.

Las paredes de mampostería integradas a la estructura, por su alta rigidez atraen las fuerzas laterales inducidas por sismo y tienden a la falla. Además, restringen la deformación de los pórticos y cuando forman columnas cortas, éstas son vulnerables a falla frágil por cortante, como se comentó en el párrafo anterior. La Figura No. 4.a. muestra un pórtico con un parapeto integrado; la Figura No. 4.b. representa la libre deformación del pórtico sin restricción alguna y la Figura No. 4.c. el mismo pórtico restringido por el tabique de mampostería, asimismo, el efecto de columna corta y el mecanismo de falla frágil por cortante.

FALLA POR CORTANTE

Paredes de mampostería integradas al sistema resistente mo-

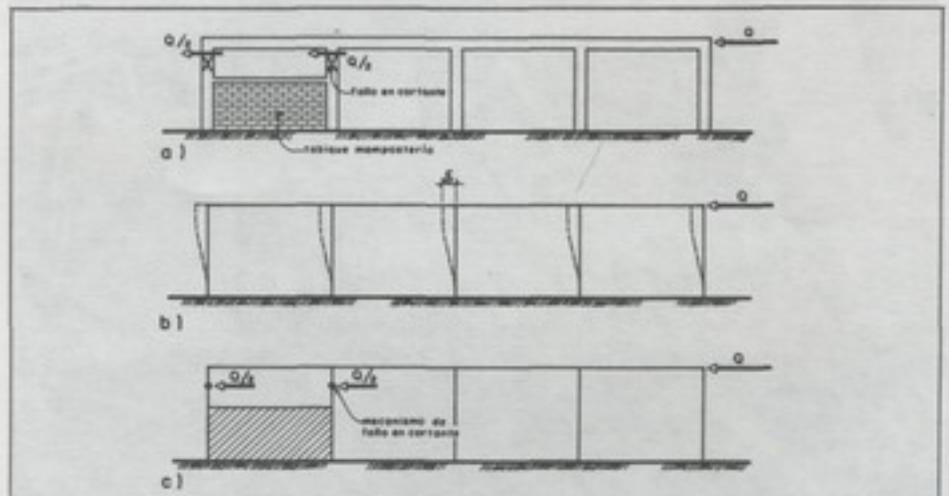


Fig. 4 - Efecto de Columna corta - a. Pórtico restringido parcialmente por tabiques de mampostería - b. Libre deformación del pórtico sin restricción de tabiques - c. Deformación restringida por tabique y mecanismo de falla en cortante.

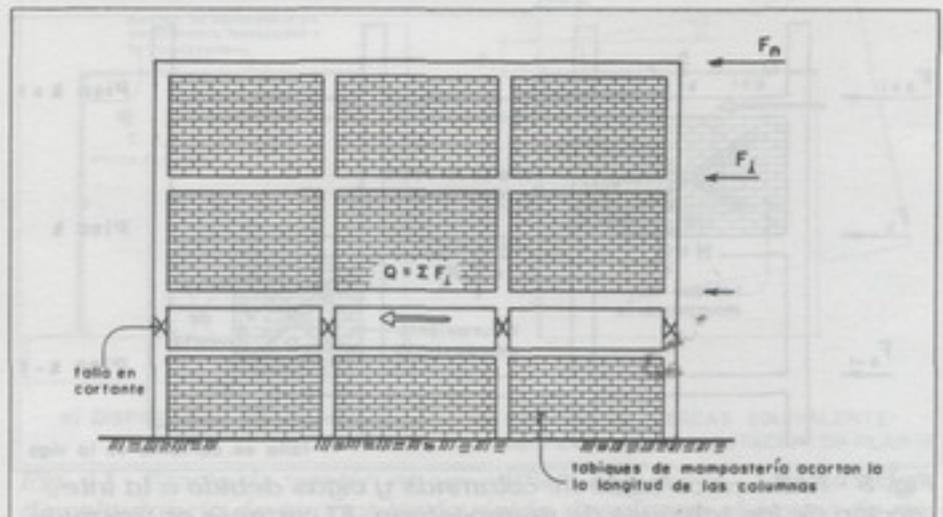


Fig. 5 - Efecto de columna corta en un edificio de varios pisos, con columnas restringidas por tabiques de mampostería.

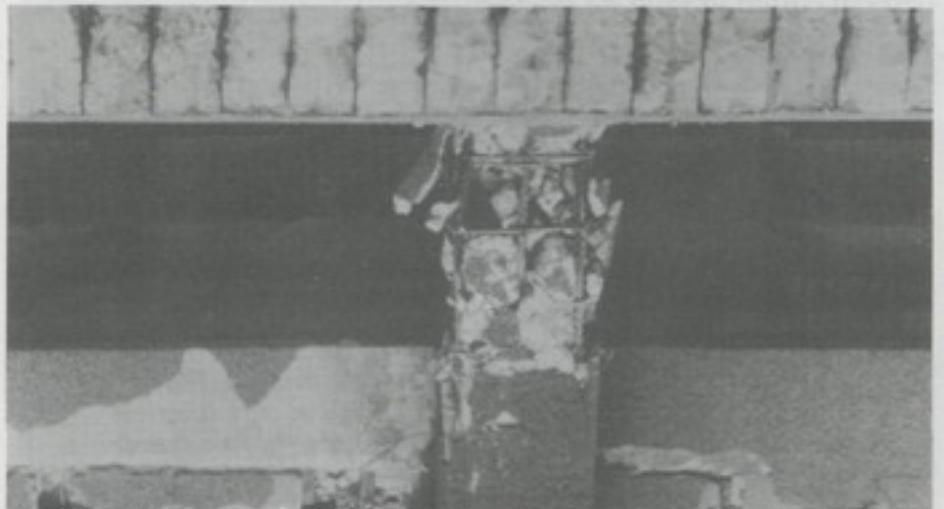


Fig. 6 - Falla en cortante por efecto de columna corta - Terremoto de México D.F. 1985.



Fig. 7 - Falla en cortante por efecto de columna corta en el Hospital de Niños Benjamín Bloom, San Salvador; la consecuencia fue el colapso de dos secciones de 3 pisos - Terremoto 1986

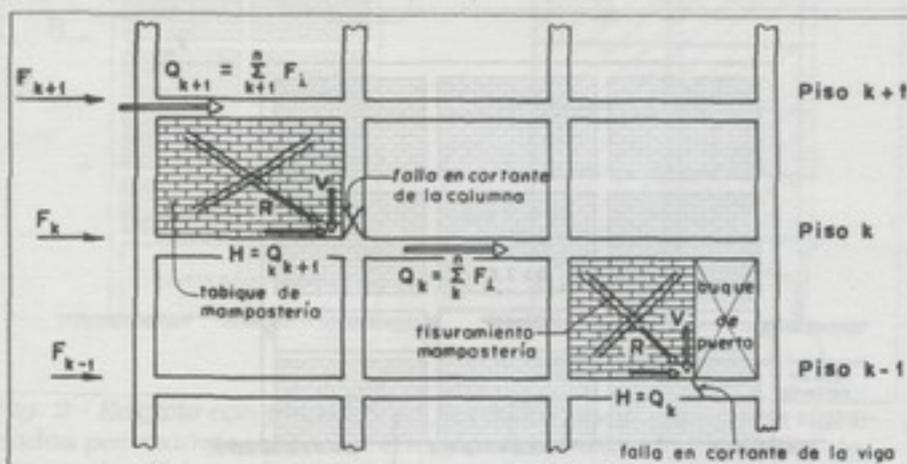


Fig. 8 - Falla en cortante de columnas y vigas debido a la interacción de los tabiques de mampostería. El cortante es transmitido al piso inferior como fuerza diagonal. La componente horizontal puede conducir a la falla de la columna, la componente vertical causa la falla de la viga.



Fig. 9 - Falla en cortante de una columna debido a la interacción de tabiques de mampostería. La componente horizontal de la resultante diagonal causa la falla del elemento.

difican sustancialmente el flujo de fuerzas. Tabiques aislados, ligados a pórticos flexibles, atraen por su rigidez la mayor parte de las fuerzas laterales y transmiten el cortante del nivel superior al inferior en forma de una fuerza resultante diagonal (Figura No. 8) que puede causar la falla de los elementos estructurales que confinan el tabique. La componente horizontal de dicha fuerza puede conducir a la falla por cortante de la columna (Figuras No. 8 y No. 9) y la componente vertical puede producir la falla de la viga (Figura No. 8 y No. 10).

EFFECTO DE TORSION

La disposición irregular en planta de la tabiquería genera asimetría en la distribución de las rigideces del sistema e induce efectos torsionales significativos, los que generalmente suelen ser despreciados en el análisis ante sollicitaciones sísmicas. La omisión de considerar las rigideces de los elementos de mampostería puede tener consecuencias fatales y conducir a la falla de elementos estructurales y al colapso del edificio.

El efecto de torsión, inducido por la disposición irregular de las paredes y tabiques de mampostería, suele ser especialmente importante en los edificios en esquina. En edificios construidos en la intersección de calles, es práctica común construir las dos fachadas principales con materiales livianos, generalmente perfiles de aluminio y vidrio; en las paredes de colindancia (Figura No. 11) se disponen, en cambio, tabiques de mampostería, generalmente integrados a la estructura. Estos elementos rígidos tienden a desplazar el centro de rigidez hacia la esquina interior, creando una gran excentricidad respecto al centro de masa. Daños estructu-

rales y aún el colapso son la consecuencia de los efectos torsionales inducidos por las solicitaciones sísmicas. En terremotos recientes (México D.F. 1985, San Salvador 1986) se ha observado que los edificios esquineros son más vulnerables a sufrir colapso (Figura No. 12).

La figura No. 16 ilustra como edificios simétricos en planta muestran efectos torsionales significativos debido a la disposición asimétrica de las paredes de mampostería. Los mismos pueden convertirse en sistemas simétricos, en cuanto a distribución de rigideces, separando la tabiquería del sistema resistente con el objeto de mejorar el comportamiento general de la edificación.

MOMENTOS DE VOLCAMIENTO

La tabiquería dispuesta en los ejes extremos de un edificio (Figura No. 13), si está ligada al sistema resistente, debido a su gran rigidez convierte los pórticos extremos en virtuales muros estructurales de corte que absorben la mayor parte de las fuerzas laterales inducidas por sismo. Los momentos de volcamiento resultantes en los ejes correspondientes son tomados por fuerzas axiales en las columnas extremas y pueden conducir a la falla por compresión de los elementos estructurales. Por otro lado, si se discontinúan las paredes de mampostería en alguno de los ejes extremos se inducen en el sistema efectos de torsión que agravan el problema y hacen el edificio extremadamente vulnerable a sufrir daño o colapso durante un sismo.

DANOS SECUNDARIOS EN LA MAMPOSTERIA

La experiencia de eventos sísmicos destructivos ocurridos du-

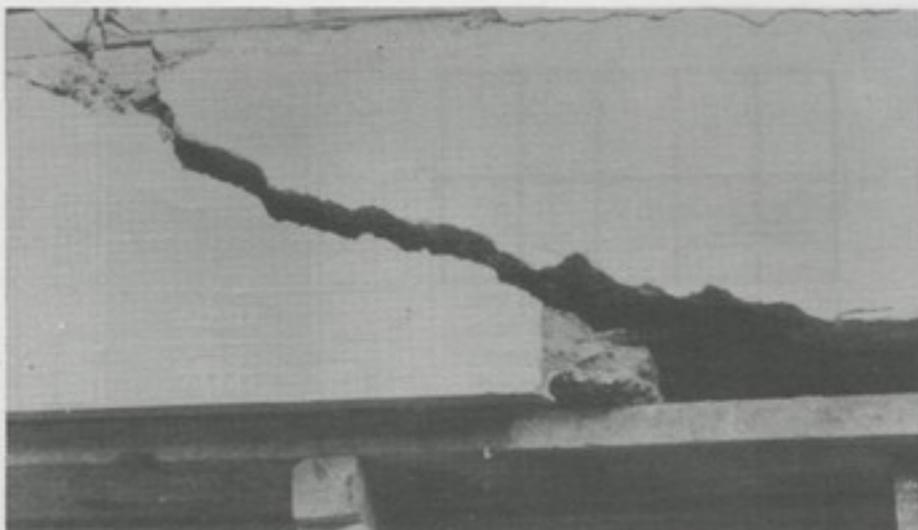


Fig. 10 - Falla en cortante de una viga debido a la interacción de paredes de mampostería - Terremoto Guatemala 1976.

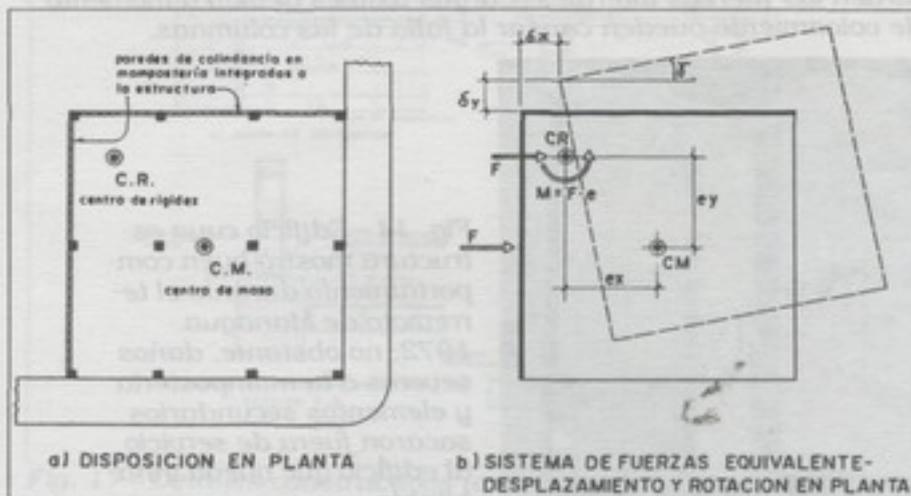


Fig. 11 - Efecto de torsión en un edificio esquinero - Las paredes de colindancia de mampostería rígida desplazan el centro de rigidez hacia la esquina interior, produciendo gran excentricidad y el efecto nocivo de torsión.



Fig. 12 - Colapso de un edificio esquinero - Terremoto de San Salvador 1986.

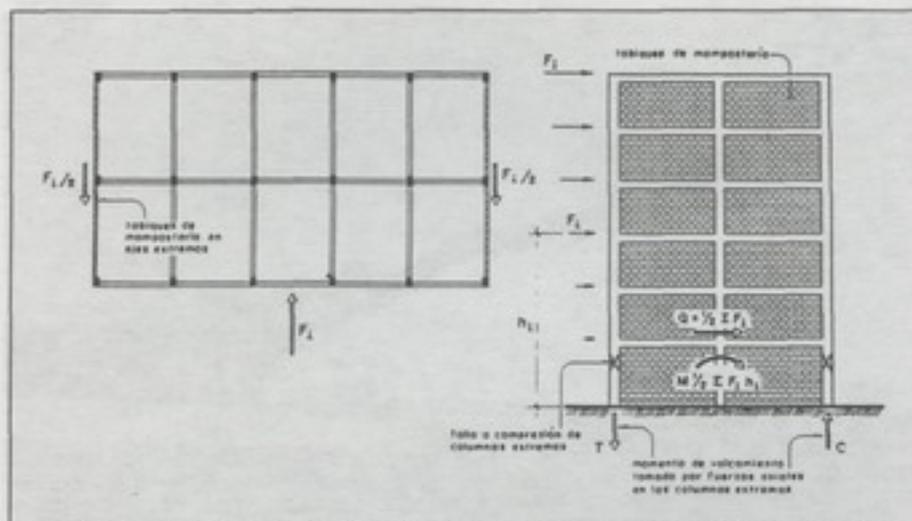


Fig. 13 - Paredes de mampostería debido a su rigidez, transforman los pórticos extremos en virtuales muros de corte, que atraen las fuerzas laterales. Cargas axiales debido a momento de volcamiento pueden causar la falla de las columnas.

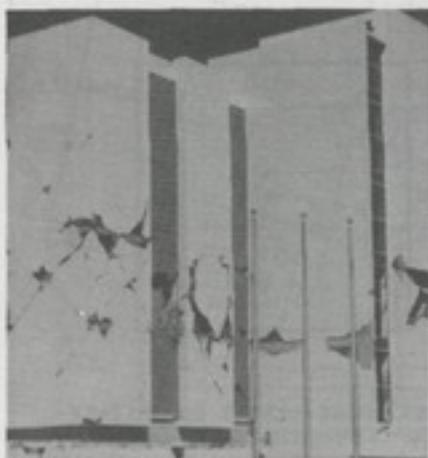


Fig. 14 - Edificio cuya estructura mostró buen comportamiento durante el terremoto de Managua 1972; no obstante, daños severos a la mampostería y elementos secundarios sacaron fuera de servicio al edificio que quedó inhabitable.



Fig. 15 - Daños severos y desprendimiento de paredes de mampostería a consecuencia del terremoto de México D.F. 1985. Los daños a la tabiquería pueden representar pérdidas económicas cuantiosas y sacar un edificio fuera de operación.

rante las últimas décadas, ha demostrado que muchos edificios de construcción moderna a base de pórticos flexibles, correctamente diseñados y construidos de acuerdo con los requisitos del código sísmico, han resistido sismos de alta intensidad con poco o ningún daño estructural; por lo tanto, han sido un éxito desde el punto de vista del ingeniero diseñador. No obstante, debido a la flexibilidad del sistema resistente y a los grandes desplazamientos laterales, han sufrido cuantiosos daños secundarios en paredes y tabiques de mampostería (Figura No. 14), en acabados arquitectónicos y en instalaciones electromecánicas, resultando en un fracaso desde el punto de vista del propietario, cuyo inmueble ha quedado inservible y fuera de funcionamiento.

Los daños secundarios más frecuentes y cuantiosos ocasionados por los sismos son los causados a paredes y tabiques de mampostería. Fisuras en el reboque de mortero y enlucido, agrietamiento severo de la tabiquería (Figura No. 14) y desprendimiento de paredes (Figura No. 15) representan la mayor parte de las pérdidas económicas ocasionadas por eventos de moderada intensidad y dan lugar al mayor número de reclamos de indemnización que deben atender las compañías de seguro después de un sismo.

La falta de confinamiento y de amarre adecuado de la tabiquería ha dado origen al desprendimiento y colapso de paredes (Figura No. 15), por lo que se debe proveer estabilidad lateral en sentido perpendicular a su plano o una fijación adecuada a la estructura (Figura No. 18) para evitar su desprendimiento.

Daños severos en paredes de

mampostería ocasionados por eventos destructivos, han sido la causa para que muchos edificios, sin daño estructural aparente, salgan fuera de operación y deban ser declarados inhabitables (Figura No. 14 y No. 15). De aquí la necesidad de adoptar en la concepción y diseño de la obra las medidas tendientes a reducir los daños secundarios, especialmente a la tabiquería, procurando así que la edificación pueda seguir funcionando después de un evento destructivo y para evitarle al propietario cuantiosas pérdidas económicas.

MEDIDAS TENDIENTES A RESOLVER EL PROBLEMA DE LA INTERACCION Y PARA EVITAR DAÑOS EN LA MAMPOSTERIA

De lo expuesto anteriormente, se concluye que las paredes y tabiques de mampostería, cuando están integrados a la estructura, restringen los desplazamientos laterales, cambian la distribución de rigideces y modifican el comportamiento sísmico del sistema resistente; además, la tabiquería ejerce frecuentemente un efecto desfavorable o nocivo sobre la estructura, conduciendo a la falla de elementos estructurales y al colapso de edificación.

En edificios que incluyen elementos de mampostería caben varias opciones para mitigar el problema que los mismos producen. A continuación se dan las siguientes soluciones o alternativas para evitar el problema de la interacción mampostería-estructura y para reducir los daños a la mampostería:

* Considerar en el análisis la contribución de los elementos rígidos de mampostería en la respuesta del sistema y su influencia en el comportamiento general de la edificación.

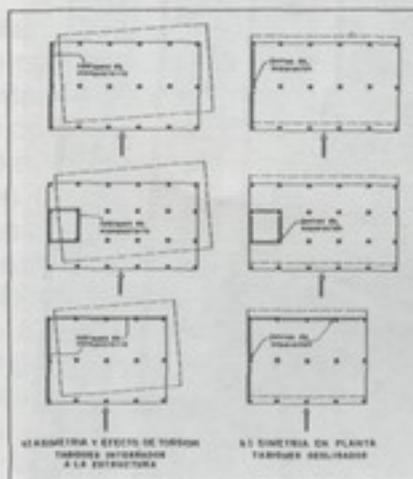


Fig. 16 - La disposición asimétrica de las paredes de mampostería inducen efectos de torsión, aún en edificios de planta simétrica - Detalles constructivos tendientes a desligar la tabiquería del sistema resistente evitan este efecto.

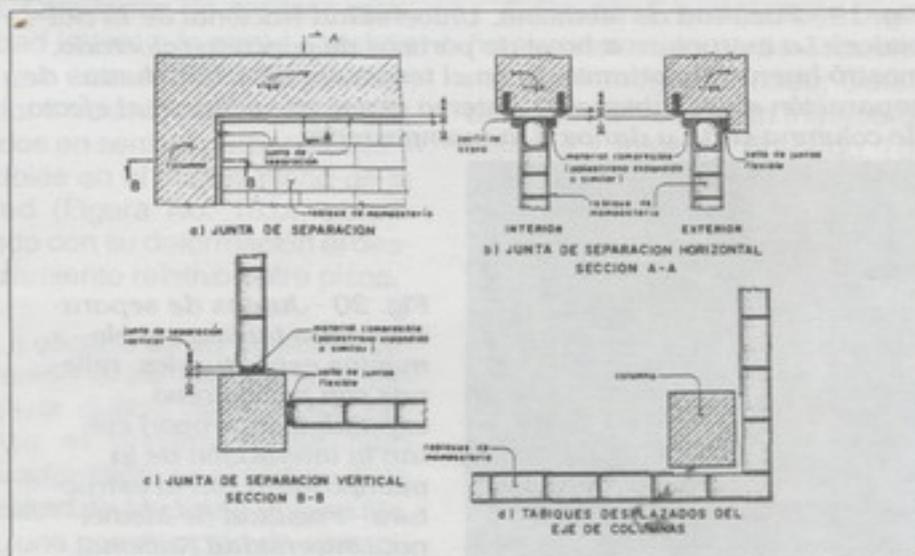


Fig. 17 - Detalles constructivos tendientes a separar los elementos de mampostería de la estructura - a., b. y c.) Juntas de separación verticales y horizontales - d.) Tabiques desplazados del eje de las columnas.

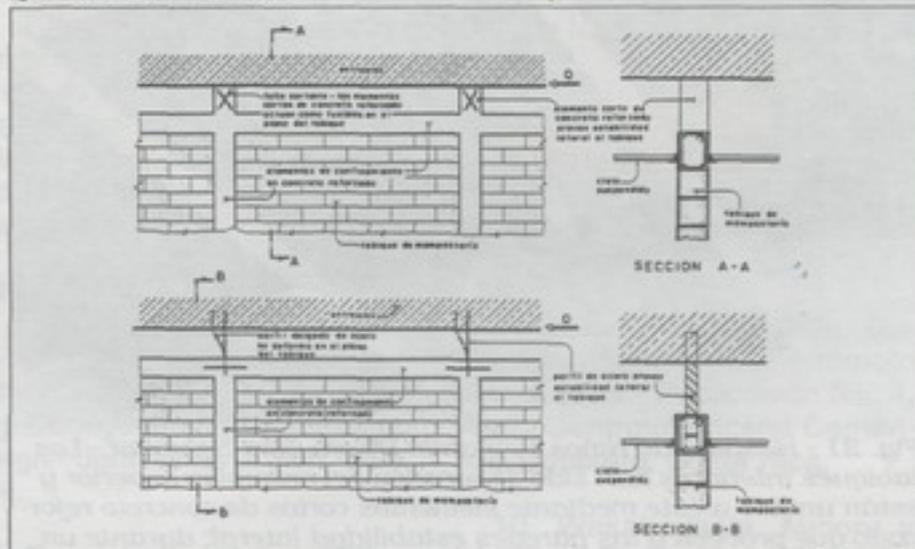


Fig. 18 - Detalles constructivos tendientes a separar los tabiques del entrepiso superior y a proveer a la pared estabilidad lateral en sentido perpendicular a su plano.



Fig. 19 - Facultad de Medicina, Universidad Nacional de El Salvador - La estructura a base de pórticos de concreto reforzado, mostró buen comportamiento en el terremoto de 1986. Juntas de separación entre tabiques y sistema resistente evitaron el efecto de columna corta y daños a la mampostería.

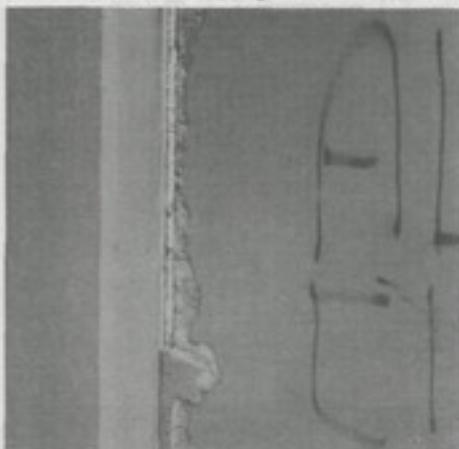


Fig. 20 - Juntas de separación entre tabiques y elementos estructurales, rellenas con poliestireno expandido (Styropor) evitan la interacción de la mampostería con la estructura - Facultad de Medicina, Universidad Nacional, San Salvador.



Fig. 21 - Hospital de Niños Benjamín Bloom, San Salvador - Los tabiques interiores han sido separados del entrepiso superior y están unidos a éste mediante elementos cortos de concreto reforzado que proveen a las paredes estabilidad lateral; durante un sismo esta columnetas actúan como fusibles y no restringen el desplazamiento lateral de la estructura. Esta medida constructiva evitó daños secundarios cuantiosos a la mampostería.

No obstante, considerar las paredes en el análisis significa también determinar en las mismas los esfuerzos inducidos por las acciones sísmicas, y diseñar y reforzar las paredes correspondientemente para resistir tales sollicitaciones. Esto puede implicar una construcción más compleja de la tabiquería y un costo mayor.

* En su defecto y para obviar el problema, se deben adoptar medidas constructivas adecuadas para desligar o desacoplar en forma efectiva, mediante juntas de separación, la tabiquería del sistema resistente, asegurando que el mismo se comporte como lo predice el modelo analítico, tal como se verá más adelante.

* La sustitución de las paredes internas por tabiques livianos a base de materiales flexibles, tal como el conocido sistema "muro seco" (Dry wall), con perfiles de acero y láminas de yeso o fibrocemento, es una medida acertada para reducir los daños secundarios en la tabiquería, recomendada sobre todo en edificios altos.

* La elección del sistema resistente a cargas laterales tiene gran influencia sobre la cuantía de los daños secundarios o no-estructurales.

Sistemas a base de pórticos flexibles, debido a los grandes desplazamientos relativos, son muy vulnerables a sufrir cuantiosos daños secundarios. En sistemas que incluyen muros estructurales rígidos, los desplazamientos y, por lo tanto, los daños secundarios serán menores.

La adopción de muros rígidos como parte del sistema resistente representa, pues, una medida eficaz para la reducción de daños en la tabiquería.

MÉTODOS PARA DESLIGAR LA MAMPOSTERÍA

La solución más generalizada para evitar el problema de la interacción mampostería-estructura y para reducir daños secundarios en paredes de albañilería, es desligar o desacoplar estos elementos de la estructura mediante juntas de separación (Figura No. 17.a), tendientes a que no interfieran con la deformación y no restrinjan los desplazamientos laterales del sistema.

Las paredes se pueden desligar de los elementos estructurales mediante juntas de separación verticales en las columnas (Figura No. 17.c) y horizontales en las vigas o entrepiso (Figura No. 17.b) Las juntas deben tener un espesor adecuado, mayor que el desplazamiento relativo entre pisos, y se rellenan con poliestireno expandido o con materiales flexibles que sirven como barrera acústica. Las juntas exteriores deben ser selladas con material de juntas especial (joint sealer) para evitar la filtración de agua (Figura No. 17.b); las interiores se pueden cubrir con molduras de madera o perfiles de metal. Otra forma de desacoplar la tabiquería de la estructura es desplazando las paredes fuera del eje de las columnas (Figura No. 17.d), evitando que interfieran con su libre deformación, e interrumpiéndolas sobre el cielo suspendido a cierta distancia debajo del entrepiso o de las vigas superiores (Figura No. 18). Para darles resistencia, las paredes y tabiques deben ser confinadas por elementos de concreto reforzado (dinteles, vigas de amarre y columnetas o pequeños pilares).

Las paredes desacopladas en esta forma es preciso apoyarlas en su parte superior para proveer

estabilidad lateral en el sentido perpendicular a su plano y para evitar el desprendimiento o colapso de las paredes. En la figura No. 18.a. se sugiere como lograr dicho propósito, ligando las paredes al entrepiso superior con elementos cortos de concreto reforzado; estos elementos, debido a su baja resistencia, no restringen los desplazamientos relativos del piso superior y en caso de un sismo actúan como fusibles al fallar en cortante (Figura No. 21). Otra forma de proveer estabilidad lateral a la pared consiste en unir ésta con el entrepiso superior mediante perfiles de acero, rígidos en sentido perpendicular y flexibles en el mismo plano de la pared (Figura No. 18.b), permitiendo con su deformación el desplazamiento relativo entre pisos.

La eficacia de las juntas de separación entre tabiquería y estructura quedó demostrada durante el terremoto de San Salvador 1986; en el edificio de la Facultad de Medicina (Figura No. 19), una construcción de siete pisos a base de pórticos de concreto reforzado donde se previeron juntas de poliestireno expandido entre tabiques y columnas (Figura No. 20) evitando la interacción mampostería-estructura y el nocivo efecto de columna corta; la obra mostró un excelente comportamiento sísmico, sin daño estructural y sin daños secundarios en la tabiquería.

REFERENCIAS

1. Arnold, Christopher, and Teitherman, Robert (1982) - Building Configuration and Seismic Design - John Wiley & Son, New York.

2. Dowrick, David J. (1977) - Earthquake Resistant Design - John Wiley and Sons, London.

3. Grases, José; López, Oscar y Hernández, Julio J. (1984) - Edificaciones Sismorresistentes, Manual de Aplicación a la Norma - Fondo Nacional de Desarrollo Urbano, Caracas.

4. Newmark, Nathan M. and Rosenblueth, Emilio (1971) - Fundamentals of Earthquake Engineering - Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

5. Sauter, Franz (1989) - Diseño sismorresistente de estructuras de hormigón armado; Curso de especialización en ingeniería sísmica - Instituto Eduardo Torroja del Cemento y la Construcción, noviembre 1989, Madrid, España.

6. Sauter, Franz (1989) - Interacción mampostería-estructura - 5as. Jornadas Chilenas de Sismología e Ingeniería Antisísmica, agosto 1989, Santiago, Chile.

7. Sauter, Franz (1968) - The San Salvador earthquake of October 10, 1986; structural aspects of damage - Earthquake Spectra, Vol. 3, August 1989, Earthquake Engineering Research Institute, El Cerrito, California.

8. Sauter, Franz y Shah, Hareesh C. (1978). Estudio de seguro contra terremoto - Instituto Nacional de Seguros, San José, Costa Rica.

9. Sauter, Franz (1968). Daños estructurales en el terremoto de Caracas - Publicación No. 4, Asoc. Centroamericana Cemento y Concreto, Costa Rica.

10. Wakabayashi, Minoru y Martínez R., Enrique (1988). Diseño de estructuras sismorresistentes - McGraw-Hill, México.

¡VOS SOS UN SUPER PAPA!



Para su proyecto

Soluciones **Escosa**

Nuestras Estructuras de Concreto le ofrecen:



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

34-0304

34-0093

UNA EMPRESA DEL GRUPO



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

Distinción que sólo el mármol da...

Lavatorios - Tinas para baño
Sobres de cocina, Enchapes
También: "Línea Económica"



DECORHE S.A.
Distribuidor de Mármol Prins

Teléfonos 29-1704 y 55-4627
Ventas: De McDonald's Sabana
300 m. Este y 75 m. Sur

Bombas para agua

#1 Gracias a su elección

Tanto en Costa Rica como en EE.UU.
gracias a la elección de profesionales
y usuarios, satisfechos por la confiabilidad
de las bombas de agua STA-RITE, nos hemos
mantenido en primer lugar.
En Costa Rica, Almacén Rudín ha garantizado
durante todos estos años el stock de equipos
y repuestos. ¡Esto, Ud. lo ha comprobado!

Hay que "Saber hacer"
para permanecer número uno.

RUDIN

SOLUCIONES DE PROGRESO
desde 1947

Tels: 22-4466 - 31-7222 - Fax 55-9403
Apdo. 10228 San José
Ave. 10 calles 1-2

SOBRE AUTOPISTA GENERAL CAÑAS, ANTIGUA ESTACION DE PEAJE 400 M OESTE
CALLE MARGINAL

STA-RITE



EXPOCONSTRUCCION 90

El CFIA organiza el Salón de la Construcción

El mercado de la construcción no podría existir sin las empresas fabricantes de materiales que permiten al profesional optar por las mejores soluciones técnicas y estéticas.

No podemos dejar de pensar en los pioneros en ese campo que, como doña Adela de Jiménez o Enrique Macaya, permitieron el desarrollo de nuestras incipientes ciudades. El mercado de ladrillos, tejas y maderas se fué ampliando poco a poco para dar paso a las baldosas, las láminas de zinc o los bloques de concreto, que fueron modificando la fisonomía tradicional de las viviendas. Las nuevas corrientes trajeron aires de renovación en los diseños y los depósitos de materiales fueron agregando, muy lentamente, novedades en el campo de la construcción. La tendencia conservadora del costarricense fué ampliándose frente a las técnicas posibilitadas por los nuevos materiales y fabricantes e importadores buscaron ofrecer posibilidades distintas para que ingenieros y arquitectos destacaran su creatividad con nuevos diseños.

Costó mucho cambiar las tendencias puestas en boga y cada novedad debió pasar pruebas difíciles: el factor económico, la desconfianza, la pereza de cambiar... Sin embargo, poco a poco, el mercado fué ampliándose y las nuevas tecnologías

fueron imponiéndose. Ingenieros y arquitectos debieron informarse sobre lo que, día a día, aparecía en plaza y las especificaciones tuvieron en cuenta la presencia de las nuevas ofertas.



Pero, en muchos casos, hace falta el contacto del profesional con el producto de una manera "personal". Se hace necesario tocar los materiales, sentir su textura, hacer preguntas, salir convencido de las excelencias de un diseño, comparar calidades, o precios. Todo esto sólo se consigue si se logra reunir, en un mismo espacio, a la gran mayoría de las empresas que ofrecen materiales de construcción y afines para que el profesional conozca todas sus características.

Es con ese fin que el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos ha invitado a esas

empresas a participar en el Salón de la Construcción ExpoConstrucción 90, poniendo a disposición de los expositores los espacios de su sede en Curridabat. Durante cinco días -del 15 al 19 de marzo próximos- noventa firmas expondrán en lo que es el parqueo y espacios internos del Colegio, toda la gama de novedades que nos ofrece el mercado nacional. Este servicio del CFIA a sus miembros se verá resaltado por un ciclo de conferencias técnicas ofrecidas por los profesionales de las firmas expositoras que se realizarán en el salón auditorio.

Por primera vez, las grandes empresas compartirán un espacio con quienes aspiran a abrirse un camino en el mercado de la construcción, con nuevas energías y propuestas. Se podrán, así, apreciar desde programas de diseño en computación hasta sofisticada maquinaria o nuevos materiales, cubriendo un área de exposición de aproximadamente 2500 metros cuadrados.

El CFIA cumple con su objetivo de informar a sus miembros al mismo tiempo que vincula a las partes -empresarios y profesionales- para que de estas nuevas relaciones surja una dinámica que repercutirá en beneficio del sector construcción.

Hewlett Packard

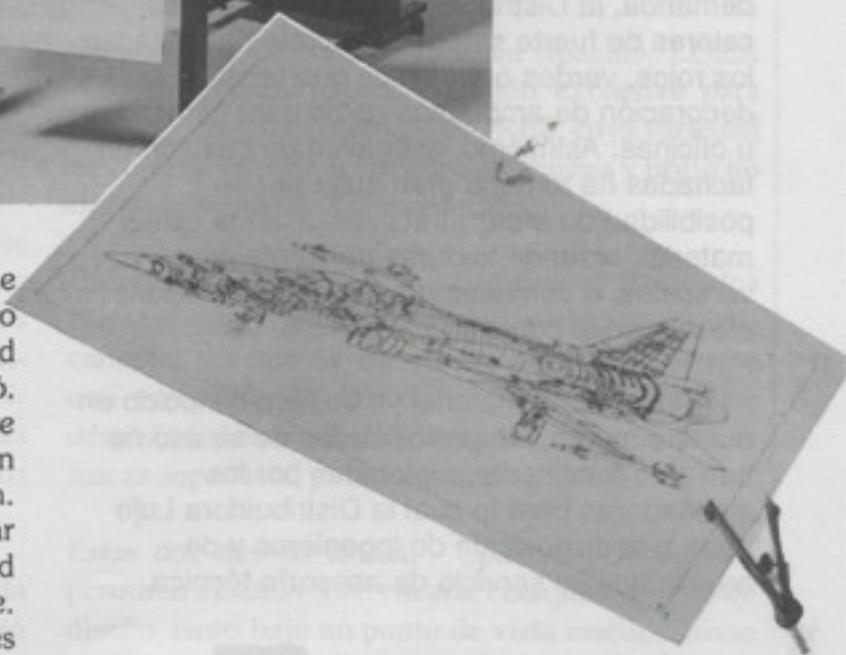
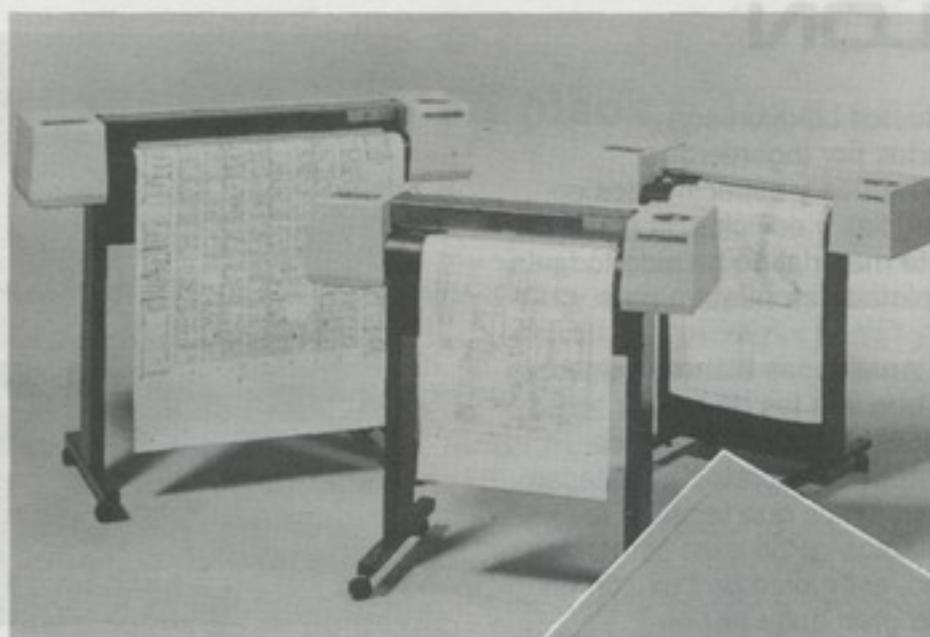
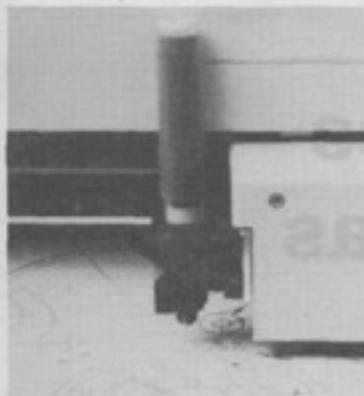
Liberó a los profesionales de la rigidez del diseño.

Usted se lo imagina,...

HP se lo dibuja.

Cambió de diseño?...

HP se lo dibuja... y solo en segundos.



La sorprendente velocidad, precisión y calidad de dibujo que tienen los Plotters HP DraftPro DXL-EXL (80cm/s) le brinda a Usted una libertad de la que nunca antes gozó.

Sea sobre papel común, sobre pergamino o sobre película poliéster, los plotters HP le permiten trabajar en tamaños de hasta 64,5 por 114,0 cm.

La variedad de colores con que es posible dibujar un mismo plano le da a los mismos una claridad que antes tardaba horas o días en lograrse.

Y todo esto con plotters totalmente compatibles con su actual equipo de cómputo.

Usted puede elegir entre los modelos HP DraftPro, HP DraftPro DXL y Hp DraftPro EXL, el que mejor se adapte a su necesidad.

 **HEWLETT
PACKARD**



I.S. COSTA RICA S.A.

Tel. 33-3722 - Fax 55-3528 - Apdo. 1047 - 1000

Calle 25 Av. 6 y 8 Nro. 648 - San José, Costa Rica

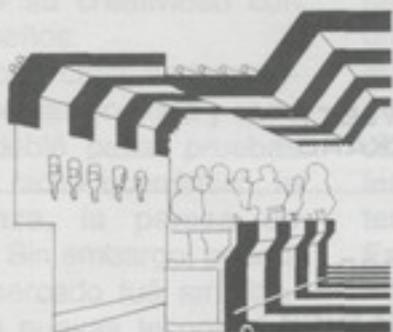
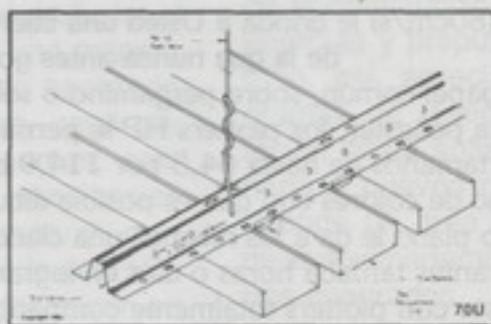
Nuevas posibilidades de diseño en fachadas y cielorasos

LUXALON®

Si bien los productos Luxalon son ampliamente utilizados por ingenieros y arquitectos en sus diseños y especificados en los planos de residencias y edificios, la gama de posibilidades de este material no ha sido todavía suficientemente explotada en nuestro país.

Además de las tonalidades blanca, beige, dorada o plateada, que son las de mayor demanda, la Distribuidora Lujo S. A. ofrece colores de fuerte saturación donde se destacan los rojos, verdes o amarillos que resaltan la decoración de ambientes aptos para comercios u oficinas. Asimismo, el empleo de Luxalón en fachadas ha tomado gran auge por su posibilidad de crear atractivos diseños con el material, creando texturas horizontales o verticales, o combinando colores para resaltar efectos en el conjunto del edificio.

Si bien este material ya es bien conocido en nuestro medio, las posibilidades de su uso no han sido totalmente explotadas por los diseñadores para lo cual la Distribuidora Lujo pone a la disposición de ingenieros y de arquitectos su servicio de asesoría técnica.



**DISTRIBUIDORA
LUJO S.A.**

Tels.: Fábrica 51-9952
San José, Costa Rica

LOZA S.A.:

Innovadoras líneas en pisos y loza sanitaria

Cuando el arte y la tecnología se unen, el resultado es un producto de calidad y diseño artístico.

La empresa Vencerámica de Venezuela, punta de lanza del grupo Unitas para América Latina, ha elegido como distribuidor exclusivo para Costa Rica a LOZA S.A. para que los profesionales costarricenses tengan a disposición una línea de loza sanitaria sin competencia: la línea Spazzio.

UNITAS, produce artículos destinados al exigente mercado norteamericano con altas especificaciones de calidad, tales como inodoros, lavamanos, tinas para jacuzzi, y accesorios varios. En América Latina, el grupo UNITAS a través de su fábrica VENCERAMICA, produce artículos con materias primas de altísima pureza, extraídas en sus propios tajos.

De esta forma, VENCERAMICA ha logrado que la línea Spazzio tenga un acabado muy superior tanto en brillo como en dureza, lo que permite afirmar con absoluta certeza que la línea sanitaria Spazzio es en la actualidad, lo mejor que se ofrece en el mercado nacional. El secreto de Vencerámica radi-

ca en un nuevo sistema de homeado y en el control de calidad "pieza por pieza" y no selectivo, lo que permite garantizar la perfección de cada una de sus piezas.

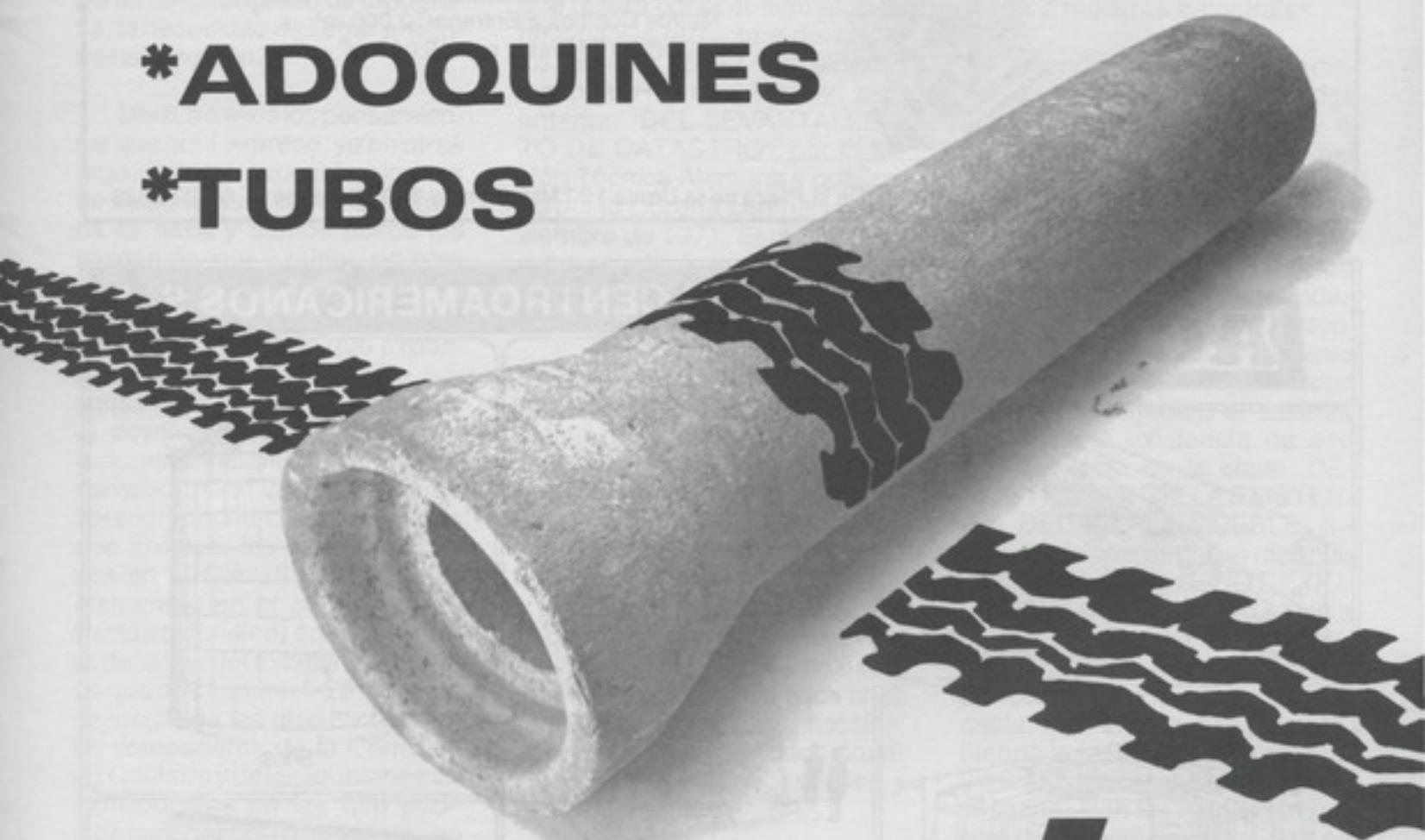
Como complemento de la línea Spazzio, LOZA S.A. ha obtenido la distribución exclusiva para nuestro país de los pisos PISAGRES, cuya variedad de colores y diseños, su acabado, dureza y brillo no tienen actualmente competencia.

En este caso PISAGRES, ofrece pisos fabricados con una mezcla de alta densidad, y el grés - prácticamente exento de materiales porosos - permite una compactación homogénea del material, que después de homeado adquiere una estructura de una fineza superficial pocas veces alcanzada.

Estas dos nuevas líneas, - Spazzio y Pisagrés - permiten a LOZA S.A. encarar cualquier desafío de diseño, tanto bajo un punto de vista estético como cualitativo, favoreciendo de este modo al profesional de la construcción, que puede desde ahora contar con productos de calidad superior y líneas de gran elegancia.

Nosotros se lo garantizamos...

- * BLOQUES
- * ADOQUINES
- * TUBOS



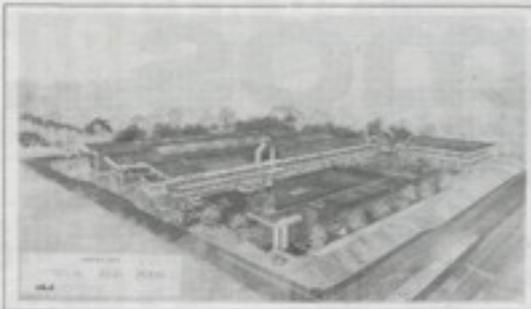
CONCRETO INDUSTRIAL S.A.

Teléfono 29-00-77

Apdo. 17 7 Moravia - San José, Costa Rica

concretos
premezclados

Un tercio de millón de metros cúbicos entregados en los principales proyectos del país.



Pasado:

Proyecto Centro Comercial Santa Ana 2000
Diseño: Arq. Humberto Malavassi
Empresa Constructora: Escosa
Metros Cúbicos Entregados: 750 m³
Reseña: 6000 m² de construcción



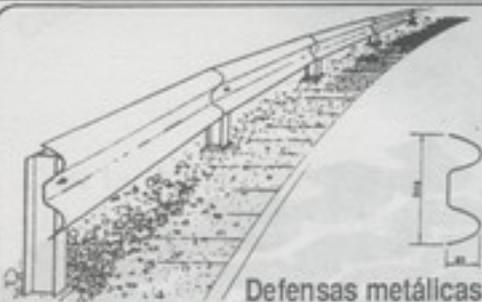
Presente:

Proyecto Ampliación del Edificio del Centro Colón
Diseño: José Antonio Quesada y Asociados
Empresa Constructora: Escosa
Metros Cúbicos a Entregar: 2.000 m³
Reseña: 10 Niveles con 10.000 m²

Tel. 22-8833 - Apdo. 153-1150 La Uruca - De la Plaza de la Uruca 100 Mts. Norte y 100 Mts. Este - FAX 22-9628

ACESA

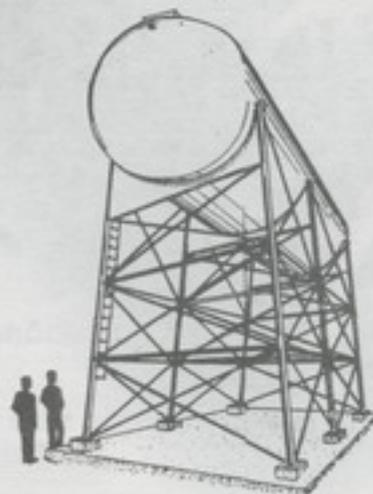
ACEROS CENTROAMERICANOS S. A.



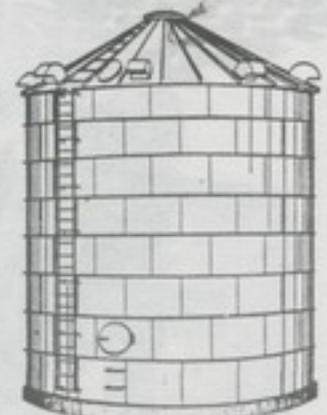
Defensas metálicas



Bodegas y Edificios



Tanques



Silos



Tubería

FABRICANTES DE: Tanques para agua, diesel • Tanques de presión (todo tipo de acero, tapas rebordeadas) • Tanques australianos • Containers • Silos • etc.
Edificios, bodegas y todo tipo de estructuras metálicas • Tuberías, Rejilla y ademe para pozos • Estantería • Barcos Metálicos para pesca y otros • Carros blindados para transporte de valores • Defensas metálicas para carreteras.

ING. CLAUDIO ORTIZ GUIER - Presidente

Teléfonos:

35-0304/35-4835

Apdo.: 3642 - Cable: ACESA
Colima de Tibás

Introducción

La observación del desarrollo del catastro, el trabajo rutinario de agrimensura y hasta un libro reciente sobre la materia son indicios de que no se ha captado el objetivo final, la filosofía, digámoslo así, que constituye la infraestructura del catastro. Desde luego que exceptuó la pequeña élite de graduados en la materia, pero me impulsó a solicitar espacio en este congreso de topografía, la necesidad de llegar al agrimensurador común.

Dedico a ellos los pensamientos que aquí expreso, ya en otras ocasiones he expuesto algunos de estos temas, como la memoria es flaca y somos pocos los amigos de leer y releer, no está de más que insista.

Por otra parte, lo que expongo son mis ideas personales, basadas en la experiencia durante el desarrollo catastral, en mis lecturas constantes y en la observación. Con la mente abierta, aprendí mucho de los asesores que tuvimos, los Norteamericanos en el Catastro Fiscal y los Alemanes, en el plan piloto de Catastro Jurídico, en el desarrollo de la ley, del excelente abogado que nos suministró AID y desde luego, de las discusiones entre compañeros de la Comisión de Catastro y de las reuniones internacionales en las que pudimos apreciar las experiencias en otros países.

Por qué Catastro: No hago una historia del catastro entre nosotros, la obra reciente, que mencioné al principio, es el libro: "HACIA EL CATASTRO ELECTRONICO", de Geovanni Sibaja Barrantes y que recomiendo al

La Filosofía del Catastro

Ing. Martín Chaverri Roig.

que quiera conocer algo más de historia y la estructura del catastro, aunque adolece de algunas lagunas. Hay también una obra anterior: "DEL LEVANTAMIENTO DE CATASTRO", por la Misión Técnica Alemana y publicado por la Librería Lehman en noviembre de 1971. Esta última se refiere exclusivamente a las técnicas a emplear para hacer el catastro.

Pero en fin, el por qué del catastro, que en la actualidad abarca una gran esfera de acción, podemos deducirlo adecuadamente del artículo 2º de la ley actual de catastro: "2- El catastro consiste en la representación y descripción gráfica, numérica, literal y estadística de todas las tierras comprendidas en el territorio nacional. Su funcionamiento es de interés público y sirve a los fines jurídicos, económicos, fiscales, administrativos y a todos aquellos que determinen las leyes y sus reglamentos".

El principio del artículo tercero es también importante para nosotros: "Los documentos fundamentales del catastro son:

a- los mapas catastrales que mostrarán la ubicación, identificación y linderos de las parcelas.

b- Los registros catastrales..."

Cuando estábamos en la discusión de esta ley, asesorados por los expertos alemanes y el Dr. Oscar Salas, abogado del AID, a quien se debe su redacción original, nos dijo en la reunión de la Comisión de Catastro, el entonces Director del Registro Público, don Alfredo Fernández Iglesias: "Bueno, puedo entender entonces que si el Registro Público garantiza la juridicidad del bien (inmueble), el catastro garantiza la existencia de ese bien". Y esta es la clave. DEMOSTRACION DE LA EXISTENCIA DEL BIEN INMUEBLE. Siguiendo lo que decía un magnífico libro, EL CATASTRO DE COLOMBIA, que estaba en la vieja oficina del Catastro: Si yo adquiero un bien mueble, este es perfectamente identificable, abarcable. Habiéndolo pagado y teniendo la factura, puedo cogerlo y llevármelo a la casa. No es este el caso con los bienes inmuebles. La superficie de la tierra no está dividida para que los hombres la tomen individualmente. La división es artificial y la hacemos nosotros los hombres.

Para demostrar a quien pertenece, debemos considerar tres sujetos: a) el sujeto activo que se reputa propietario; b) el sujeto

pasivo, la cosa (la parcela); c) terceros con mejor derecho. El sujeto activo adquiere originalmente la cosa por alguno de los procedimientos establecidos por las leyes a tal efecto: información posesoria, denuncia, gracias, etc. EL DESLINDE, debe efectuarse por un ritual, cuyos orígenes son antiquísimos. Consiste en el amojonamiento de la parcela y en la convocatoria de los vecinos, quienes digan que están de acuerdo en que esa parcela existe y que sus linderos son reconocidos por ellos. Esto se hace ante autoridad competente, un notario, un juez y ahora un agrimensor capacitado por su fe pública. Esta autoridad levanta un acta (protocolo del agrimensor), describiendo la parcela y firman el propietario y los vecinos.

¿Puede haber otras personas que reclamen la propiedad o parte de ella? (terceros con mejor derecho). Para esto existe la publicidad, los edictos y un plazo para que la inscripción quede firme en el Registro Público. Ya una vez inscrita, cualquier cambio de propietario puede hacerse sin necesidad de citar colindantes, basta el acuerdo entre el propietario original y el comprador, siempre que no haya modificación de linderos.

Ubicación y Localización: Falta algo muy importante y que lo pide el artículo 3° de la ley de Catastro, inciso (a), la identificación, ubicación y localización. Estos tres requisitos, especialmente la localización de la parcela, sin lugar a dudas, es objetivo básico del catastro y sólo puede lograrse por medio del mapa catastral.

Y es aquí donde tengo mi

cuestionamiento. Si bien es cierto que el catastro entiende que esto debe hacerse en "zona catastrada", donde se hayan cumplido todos los requisitos de la ley de catastro, conciliación, exposición pública, plazos para reclamos, decreto, etc., también es cierto que estamos muy largo de eso y que si bien gran parte del país no está cubierta por mapas catastrales, también lo es que toda zona del Pacífico Sur y algunos cantones de Guanacaste sí tiene mapas catastrales. Sé también que tenemos el problema de que no conocemos la exactitud promedio de estos mapas y además, que en muchos casos están terriblemente obsoletos. Pero muchos de esos mapas han venido siendo aprovechados por Catastro para comprobar los levantamientos individuales de los agrimensores y así más o menos mantenerlos al día, también algunas Municipalidades si lo usan en el cobro de impuestos, se asegura que los mantienen al día. ¿Se aprovecha catastro o verifica eso?

Cómo usar el mapa catastral: Siempre que se vayan a hacer levantamiento en lugares donde existan planos o mapas catastrales, el agrimensor debe llevar el o los planos de la zona. Al ir a hacer su levantamiento debe tratar de identificar los vértices y señalarlos con tinta o bolígrafo rojo. Se supone que ha sacado también copia de la lista. Al ir a hacer su levantamiento debe tratar de identificar los vértices y señalarlos con tinta o bolígrafo rojo. Se supone que ha sacado también copia de la lista de propietarios y debe comprobar los colindantes, o si han habido cambios. Hacer su medición corrientemente. Si hay en primera ins-

tancia discrepancia apreciable en el campo, verificarla. Dibujado el plano y calculado, hacer también un dibujo a escala del mapa catastral, para incluirlo gráficamente en el mismo.

El día que Castrato tenga mapas más perfeccionados y digitalizados, la comparación e inserción del mapa del agrimensor con el mapa catastral se hará por una transformación de coordenadas, con algún programa en computadora o en una calculadora de suficiente capacidad. Mientras tanto la comparación debe hacerse gráficamente; en el Catastro la pueden hacer en el zoom, aparato óptico para aumentar planos y fotografías. No importa que el agrimensor haya usado el rumbo magnético, si puede comparar con varias esquinas del mapa catastral. Si no es así, identificar en el campo dos esquinas, determinar su rumbo y usarlo como base para su levantamiento.

Donde hay mapa catastral, la identificación y localización, debe hacerse en ese mapa, por lo menos con mucha mayor exactitud que en el mapa topográfico.

Identificación: Pero lo más importante es la identificación de la propiedad —su individualización— por medio del número catastral. Y me refiero al número parcelario del mapa. El número completo está constituido por el número del mapa y el número de la parcela en ese mapa. Esto permite la identificación sin lugar a dudas, llegar directamente a la parcela en cuestión. Si la parcela se subdivide, siempre conserva su número y como una fracción, las subdivisiones. Los colindantes también deben indicar-

se con sus números parcelarios. Puede cambiar el nombre del propietario o del colindante, pero el número parcelario se conserva. Esto INDIVIDUALIZA la parcela, fin primordial del catastro.

Clases de Registro: Hay dos clases de Registro: "in rem" o real y "in persona" (en persona). Nuestro Registro Público dice en su ley que es "real", lo que quiere decir que la parcela está individualizada y garantizada en su existencia. Sabemos que esto sólo es posible cuando el catastro esté terminado, entonces se podrá decir: se vende la parcela número tal al señor fulano de tal, que se constituye en su propietario. En el Registro in persona, se registran las transacciones: Se atribuyen al propietario tales o cuales parcelas. En la realidad, NO SE PUEDE GARANTIZAR QUE EXISTAN. Y esto ha sido el origen de los incontables litigios sobre la propiedad, pues el Registro es ciego. El plano individual no garantiza la existencia de la propiedad.

Esto se agrava en el impuesto territorial. La ley, queriendo gravar más al que más tiene, usa el sistema del "impuesto progresivo", hasta cierto valor las propiedades no pagan, si mal no recuerdo, entre \$100.000 y \$500.000, o algo así pagan un 3 por mil y el impuesto aumenta conforme aumenta el valor de la propiedad o las propiedades que posee una persona. Esto favorece la especulación y hace que las tierras lleguen a alcanzar precios prohibitivos. El tema es muy interesante pero no para tratarlo aquí.

El Amojonamiento: No llegaremos a tener un catastro

mientras no amojonemos los vértices —puntos próximos. Si un agrimensor mide una parcela y otro la continúa y no tienen puntos comunes, nunca llegaremos a coincidir en nuestras mediciones. No me extendo sobre el tema que ya traté ampliamente en un artículo en la Revista del Colegio, la N° 75 de octubre de 1982.

Hasta el momento, no me he salido de la tecnología usual en el agrimensor corriente, pero es necesario extendernos.

Resumiendo: Mi proposición es por tanto, a) Que el agrimensor vaya al campo con una copia del mapa catastral de la zona y accesoriamente, del mapa 1:50 mil. b) Que identifique la parcela original en donde va a hacer su medición. Si es una subdivisión, trate de encontrar una de sus esquinas y parta de allí. c) Que efectúe su levantamiento como es corriente, pero identificarlo cualesquiera otras esquinas del mapa catastral, lo mismo que distancias a intersecciones de calles. d) Hace su plano como es corriente, también, pero entrega además a Catastro una copia o fotocopia del mapa catastral indicando en rojo lo que levantó, (esto es lo que se llama en Europa comprobante de medición). e) Los colindantes deberán estar indicados, no sólo por el nombre del propietario, sino y con más valor, por el número de la parcela colindante. f) El Catastro asigna el número catastral a la parcela medida.

Consideraciones: Algunas experiencias que he realizado me muestran la factibilidad de hacer esto. Sus ventajas son varias: actualizar el mapa catastral,

comprobar su exactitud o ver sus discrepancias, pero sobre todo, individualizar y localizar la parcela en forma real. En cuanto a los colindantes, el localizarlos por número de parcela, permite identificar en los archivos el propietario actual.

Me he referido como si sólo se tratara del catastro rural. En el catastro urbano, esto es mucho más fácil.

Con base en muchas experiencias, es posible llegar a desarrollar una técnica de incorporación del plano del agrimensor en el mapa que verdaderamente lo perfeccione.

Necesidad de Investigación: Estimo que el personal de catastro con competencia técnica debe realizar investigaciones para el perfeccionamiento del mismo y definir, por ejemplo: cuando es necesario reducir distancias al nivel del mar y a la proyección? Cómo deberían hacer los topógrafos el comprobante de medición? Hay algunos ejemplos de como lo hacen en Alemania. Yo tengo uno o dos. Tanto en lo urbano como en lo rural.

Hacia el 2000: Con la rapidez que están sucediendo los cambios tecnológicos hoy en día, el topógrafo y el agrimensor deben estar alerta para no quedar obsoletos y no competitivos. Francamente me aflige cuando me encuentro con alguno de mis antiguos alumnos que porque está haciendo un buen negocio con topografía y agrimensura "cajoneras", no ha continuado cultivándose y cuando menos, repasando lo que estudió y lo único que saben es levantar planos de agrimensura con brújula.

Predecir el futuro no es fácil. Ni el famoso Club de Roma con su capacidad económica y académica puede hacer un modelo que no haya que cambiar cada unos cuantos años, porque las acciones de los hombres son impredecibles y aún cuando es posible predecir el comportamiento de grandes masas no se puede determinar todos los factores que influirán en ellas.

El Jesuita Francés Theillard de Chardin veía en el globo terrestre no sólo las capas geológicas y atmosféricas que lo conforman, sino también la capa viviente que lo envuelve y que llamaban BIOSFERA. Sobre esa capa imaginó una multitud de vectores de todo tipo que actúan sobre ella y que van produciendo determinados resultantes que influyen en su porvenir. Es tan complejo esta envolvente vectorial a la que

llamó la "vectorsfera" que no es fácil determinar las resultantes, si no es en las grandes corrientes. En relación con nuestra actividad, qué se puede ver?

La evolución tecnológica ha sido tan grande en los últimos años que quien pretenda estudiar topografía en un libro de 1970, estará obsoleto. Es necesario conocer nuevas matemáticas (para los antiguos como yo), cálculo matricial, estadística, cálculo

El computador y el instrumento de medición electrónica, preferible la estación completa son ya absolutamente necesarios para el topógrafo.



Predecir el futuro no es fácil. Ni el famoso Club de Roma con su capacidad económica y académica puede hacer un modelo que no haya que cambiar cada unos cuantos años, porque las acciones de los hombres son impredecibles y aún cuando es posible predecir el comportamiento de grandes masas no se puede determinar todos los factores que influirán en ellas.

El Jesuita Francés Theillard de Chardin veía en el globo terrestre no sólo las capas geológicas y atmosféricas que lo conforman, sino también la capa viviente que lo envuelve y que llamaban BIOSFERA. Sobre esa capa imaginó una multitud de vectores de todo tipo que actúan sobre ella y que van produciendo determinados resultantes que influyen en su porvenir. Es tan complejo esta envolvente vectorial a la que

llamó la "vectorsfera" que no es fácil determinar las resultantes, si no es en las grandes corrientes. En relación con nuestra actividad, qué se puede ver?

La evolución tecnológica ha sido tan grande en los últimos años que quien pretenda estudiar topografía en un libro de 1970, estará obsoleto. Es necesario conocer nuevas matemáticas (para los anti-
guos como yo),
cálculo matricial, estadística,
cálculo



El computador y el instrumento de medición electrónica, preferible la estación completa son ya absolutamente necesarios para el topógrafo.

de probabilidades, etc. El topógrafo que no tenga adecuadas nociones de geodesia, no estará capacitado para realizar los levantamientos que se van necesitando desde ahora.

Los clásicos instrumentos, tránsito, cinta, estadía, siempre tendrán su uso. Pero el computador y el instrumento de medición electrónica, preferible la estación completa son ya, absolutamente necesarios para el topógrafo. Significan una gran inversión. Cómo resolverlo?

Hay varias formas, una de ellas sería el asociarse varios individuos de la profesión y aportar cada uno un capital para adquirir el equipo. Tendrá que dedicarse uno a la oficina y al computador y otro al campo. Cuando propusimos originalmente la cooperativa del Colegio de Ingenieros, fue precisamente con ese fin y cuando conversamos con el INCOOP nos dijeron que tenía que ser primero una cooperativa de ahorro y crédito y cuando ya tuvieran capital, dedicar parte de él, a adquirir equipo y alquilarlo a sus socios. Ya el Colegio de Topógrafos tiene computadoras para uso de sus miembros (que no las usan), podría sugerirse ahora a la cooperativa esa alternativa, de adquirir equipo que alquile a sus socios por una suma que permita su mantenimiento, adquirir otros equipos y renovarlos.

Una tercera forma o alternativa, sería desde luego, sacar la lotería, como según el cálculo de probabilidades, eso está en los cachos de un venado, no lo aconsejamos.

Una sugerencia para el Catastro, sería el que este suministrara a los agrimensores programas para sus computadores a

precio de costo y poner uno, con instrucciones en la computadora del colegio de Topógrafos.

Educación Continúa: En nuestra mirada hacia el futuro es muy claro que el profesional que subsistirá es el ampliamente preparado, los requisitos del Catastro y de otras actividades topográficas serán cada vez más exigentes. Esto quiere decir que el campo lo dominarán los académicos; pero, y los muchos agrimensores que viven de eso, cómo actualizarlos en lo esencial?

Sugeriría obtener la colaboración de la UNED en educación a distancia y escoger temas esenciales, sin profundizar en ellos, sino resolverlos de modo práctico: Nociones del cálculo de probabilidades, elementos de Geodesia, comprensión del geoide, reducción al nivel del mar y al plano de la proyección, reducción de distancias medidas electrónicamente, etc., etc.

GPS, GIS, LIS: Ustedes ya vieron en el desarrollo de este Congreso lo que es el GPS, uno de los adelantos tecnológicos que más va a trastornar la topografía. Por el momento su aplicación se reducirá a grandes instituciones o a gobiernos, por su elevado costo, unos \$100.000 por equipo, pero con el avance de la ciencia va a pasar como con los computadores, en algún tiempo en el futuro estará a precios razonables y se imaginan ustedes al topógrafo o agrimensor del año 2000 que en lugar del tránsito llevará un aparatito como un radio, lo coloca sobre uno de los puntos o vértices de su medida, saca una antenita de 10 cm., lo enciende y en unos minutos obtendrá una posición con gran exactitud horizontal y vertical... Bueno, GPS son las siglas del Global Positioning System, que se han

estandarizado en todos los idiomas para indicar los sistemas de posicionamiento global. Es el mismo caso con las otras siglas: GIS significa "Geographic Information System" (Sistema de Información Geográfica) y LIS, Land Information System (Sistema de Información de la Tierra).

En mi visualización de los vectores que más afectarán el desarrollo del catastro y de la topografía, están estos dos sistemas. Es mucho lo que hay que decir sobre ellos y no es este el lugar, ni tenemos el espacio para ello. Quiero hacer una breve mención para que nos mantengamos alerta sobre estos desarrollos.

El catastro es ya un sistema de información de la tierra, por lo menos en cuanto a parcelas se refiere. Pero desde luego, será una herramienta poderosa para integrar y analizar datos de información geográfica provenientes de varias fuentes, cuando se haya computarizado y convertido en el real Catastro Multifinalitario. Se requiere aún mucho trabajo y mucha investigación, sobre todo en cuanto a usuarios y que es lo que estos van a necesitar.

Se adjunta un gráfico de la estratificación de un banco de datos de esta especie, para que pueda apreciarse sus posibilidades. Es mi intención continuar informando sobre ello cuando sea posible.

Quiero terminar esta conferencia insistiendo a todos los colegas y amigos en la necesidad de mantenerse actualizados en sus conocimientos. Más que el equipo ultramoderno, esto será lo que mantendrá el avance y ocupación productiva del topógrafo.

PARA PAREDES INTERNAS Y CIELO RASOS
EL SISTEMA MAS NOVEDOSO ES:

GYPSUM dry wall

Adquiéralos en

TECNI  **SERVICIOS**

- Excelentes acabados.
 - Resistentes al calor y al fuego.
 - Atenuantes de sonido.
 - Sin problemas de contracción y dilatación.
 - Económicas y de rápida instalación.
 - Accesorios de fijación.
 - El sistema más usado en Estados Unidos.
 - Ofrecemos servicio de instalación:
- TEL: 53-8844.



Tecni-Servicios es otra empresa del grupo

*Incesa
Standard*



EDISON S.A.



edison s.a. iluminación

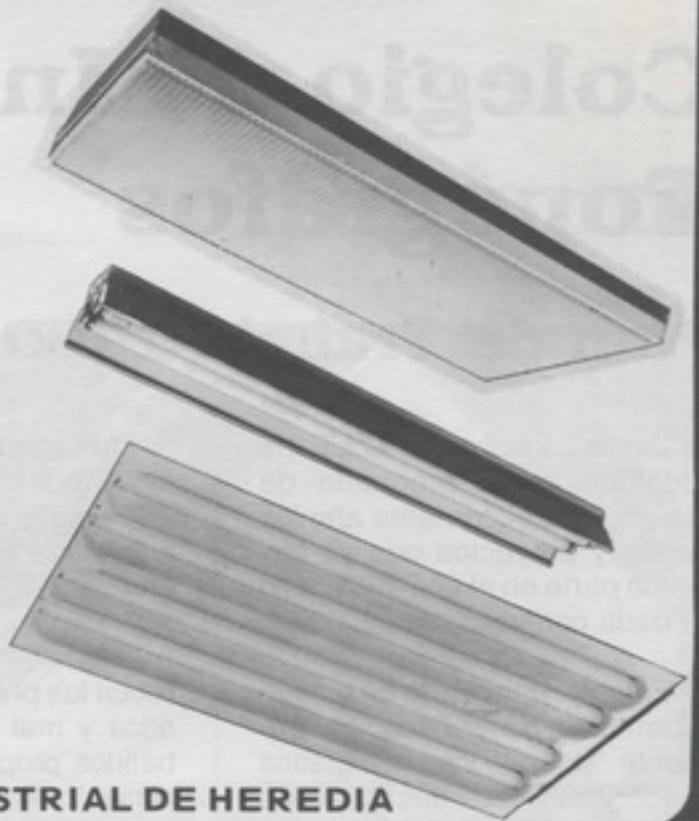
FABRICANTES DE:
LUMINARIAS FLUORESCENTES
INDUSTRIALES Y COMERCIALES

ADMINISTRACION:

39-0336

VENTAS:

39-0330



APDO: 7-3010 SAN JOSE, PARQUE INDUSTRIAL DE HEREDIA

TERMOPOR®

TODO EN ESTEROFON

Distribuidor
Comercial
Técnica S.A.

Apdo. 5113
1000 San José
Tel.: 22-7011
LA URUCA

Colegio de Ingenieros Topógrafos

Plan de Trabajo 1990

La Junta Directiva de C.I.T. ha adoptado como programa de trabajo para el corriente año los planes y proyectos que ya formaron parte en el año 1989, a fin de darle continuidad.

1.- Establecimiento de un boletín informativo de publicación frecuente donde los colegiados puedan manifestar sus opiniones e inquietudes, así mismo los órganos colegiados puedan brindar información.

2.- Apoyamos cualquier gestión que tienda a la creación de un centro de recreación y esparcimiento familiar donde, de manera informal, se traten y discutan con amplitud los problemas e inquietudes que nos aquejen. De esta forma establecer una vía directa y cordial de comunicación entre los agremiados y los cuerpos colegiados.

3.- Establecimiento de cursos cortos y permanentes en las áreas de topografía, computación, Inglés, avalúos y catastro. Así mismo realizar el Segundo Congreso de Topografía y Agrimensura, tratando de internacionalizarlo.

4.- La creación de una bolsa de trabajo y de un banco de ofertas de becas.

5.- Afiliación a publicaciones y revistas de prestigio internacional en nuestro campo, que estarán al servicio de los profesionales en la biblioteca del C.F.I.A.

6.- Consideración especial merecen los problemas de falta a la ética y mal praxis. Para combatirlos proponemos el establecimiento de cursos, charlas y conferencias por parte de expertos en esa materia con aplicaciones y ejemplos de la vida real. La publicación anónima de los casos más relevantes.

7.- Realizar una campaña de concientización en virtud de la cual el agremiado se dé cuenta que las tarifas son de acatamiento obligatorio. La topografía y agrimensura son actividades profesionales tan dignas como cualquier otra, por lo que deben ser retribuidas de igual manera.

8.- Gestionar la exoneración de impuestos para la compra de equipo de topografía. Así mismo gestionar ante las instituciones bancarias préstamos a largos plazos y bajos intereses.

Sabemos que los anteriores no son los únicos problemas aunque estimamos que son los de más urgente solución. Nuevamente les reiteramos nuestra disposición a escucharlos y prestar atención a sus inquietudes.

Desde hace un año el sistema constructivo denominado Gypsum ha sido introducido en el mercado por Incesa Standard que lo distribuye y que ha traído a expertos de Estados Unidos para el entrenamiento y especialización de sus cuadrillas de instalación. Para conocer mejor el sistema Incesa Standard ha preparado la reseña técnica informativa que reproducimos a continuación.

1. INTRODUCCION

El sistema de construcción tipo "dry wall" o muro seco fue introducido en la década de los años cincuenta en los Estados Unidos; desarrollándose lentamente en la década de los 60's y tomando mas auge en los 70's, para finalmente afianzarse en los años 80's como un excelente sistema de pared interna. La gran mayoría de paredes internas y de cielo rasos en las nuevas construcciones y remodelaciones que se llevan a cabo en los Estados Unidos, Europa y Japón son construidas con alguno de los sistemas de muro seco existentes. Solamente en los Estados Unidos existen 76 plantas productoras de paneles que producen casi dos mil millones de metros cuadrados de Gypsum por año. Para poder visualizar esta cantidad de área podríamos imaginarnos una calle de casi cinco metros de ancho de la tierra a la luna, o una muralla de aproximadamente 45 metros de alto alrededor de los 41000 kms. de circunferencia de la tierra.

La construcción dry wall o muro

Gypsum



El sistema requiere de herramientas especiales y de entrenamiento de la mano de obra; sin embargo es sumamente sencillo de instalar y se adapta a usos muy versátiles.

novedoso sistema constructivo

Cortesía de Tecniservicios S.A.
Una empresa del Grupo Incesa Standard

seco sustituyó a la pared de bloque y al repello convencional en todas aquellas paredes que no soportan carga.

¿Porqué ocurrió la sustitución de la pared de bloque o madera y el repello convencional por el sistema dry wall o muro seco?

Por varios factores; primero por la rapidez de erección, segundo por el ahorro de mano de obra, tercero por ser un material liviano y cuarto por ser un acabado muy superior en calidad. Si se siguen las indicaciones técnicas para el esqueleto de pared, para la instalación de las láminas y su adecuado acabado, se conseguirán superficies en paredes y cielos muy superiores a los acabados convencionales, no se verán grietas o fracturas como se observan en la mayoría de los repellos. La rapidez de instalación implica ahorro en mano de obra y el aligeramiento de cargas en el caso de edificios de varios pisos.

2. EL SISTEMA DRY WALL O MURO SECO.

Si bien es cierto que la lámina de gypsum es el elemento más visi-

ble debe considerársele como una pieza de un maravilloso e ingenioso sistema constructivo. El esqueleto ya sea de madera o metálico, junto con la pasta selladora, la cinta, los esquineros y una serie de accesorios increíblemente diseñados para casi todas las posibilidades constructivas, conforman el sistema muro seco. Debe tenerse en cuenta, que este sistema requiere de herramientas especiales y de entrenamiento de la mano de obra, si se habla de construcción a escala comercial. Sin embargo, el sistema es lo suficientemente sencillo y versátil para ser instalado por cualquier persona con un mínimo de información técnica como sería el mercado de "hágalo usted mismo" es decir, remodelaciones pequeñas en su casa o apartamento.

2.1. La lámina de gypsum.

2.1.1. Paredes no expuestas a la humedad.

La gran mayoría de metros cuadrados de pared ocurren en las paredes internas de una casa de

habitación, apartamento o edificio de oficinas.

Estas paredes no expuestas al agua son construidas con la lámina Gold Bond standard de 1.27 cm. (1/2") de espesor.

2.1.2. Paredes de baños.

En las paredes y cielos de baño, que no estén en contacto con el agua la lámina Gold Bond corriente de 1/2" puede ser utilizada.

2.1.3. Paredes divisorias entre condominios.

Estas paredes requieren de un tratamiento especial en cuanto a la transmisión de sonido y los requisitos, según el Código, de retardo al fuego y transmisión de calor.

2.1.4. Area de ducha o bañera.

Para paredes y cielos de baños se recomienda la lámina verde (MR board). Esta lámina puede colocarse en áreas donde se ubicará la bañera o ducha y sobre la misma puede aplicarse azulejo y/o piso cerámico siempre y cuando se sigan las recomendaciones técnicas.

En zonas en donde se sospeche o se considere muy difícil proveer un sello positivo contra el goteo, filtración o humedad excesiva, se recomienda la "lámina maravilla" o Wonder Board, ésta última es una lámina que aguanta el contacto directo con el agua por tiempo

indefinido y al igual que la lámina verde permite la aplicación de azulejo o piso cerámico.

2.1.5. Cielos.

Para los cielos se recomienda la lámina Gold Bond corriente de 1/2".

2.1.6. Aleros.

Para los aleros se recomienda una lámina de gypsum especialmente tratada y la cual, debidamente suspendida, evitará la formación de "panzas" a lo largo del tiempo.

2.1.7. Forro de paredes existentes de bloque o madera.

Paredes existentes de bloques o madera que estén plomadas y sin panzas y exentas de humedad y filtraciones, pueden ser forradas directamente con la lámina Gold Bond.

2.2. El esqueleto.

Este es el otro elemento importante para lograr una pared de primera calidad. Un esqueleto plomado y bien trazado que tome en cuenta el espaciamiento de los elementos verticales y que esté de acuerdo a las indicaciones técnicas asegurará que la inversión realizada en láminas no se pierda.

2.2.1. Esqueletos de metal.

Entre las piezas que componen el esqueleto de metal se encuen-

tran las guías o carriles que se sujetan al piso y al cielo y dentro de éstas se colocan, al espaciamiento indicado, los parales o miembros verticales.

Estos parales son ingeniosamente fabricados para permitir la colocación de las tuberías eléctricas. El sistema de esqueleto metálico es de muy fácil y rápida instalación, sustituyendo al esqueleto de madera, el cual, sobre todo en Costa Rica, presenta muchos problemas, ya que la industria maderera del país no se ha tecnificado lo suficiente para ofrecer, en cantidad industrial, madera secada en hornos que no tuerza o se encoja en forma exagerada.

Por otra parte, existe una producción de miembros metálicos producidos en el país que pueden sustituir al importado con ciertas limitaciones.

2.2.2. Esqueletos de madera.

El esqueleto de madera, básicamente piezas de 2" por 4", es otro método de construir el soporte para las láminas de gypsum. En los Estados Unidos se utiliza indistintamente la madera y el esqueleto de metal y obedece básicamente a la oferta y demanda de ambos sistemas en cualquier región geográfica en ese país. En el caso de Costa Rica, y como se mencionó en el punto anterior, a menos que se pueda encontrar madera en medida 2" por 4" (no se recomiendan tamaños inferiores) debidamente secada

(preferiblemente al horno) y rec-ta, el esqueleto de madera no es muy recomendable.

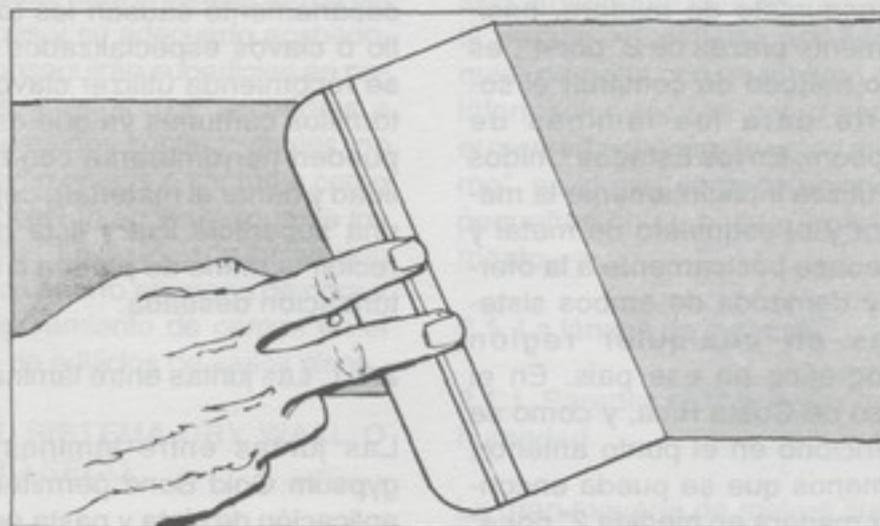
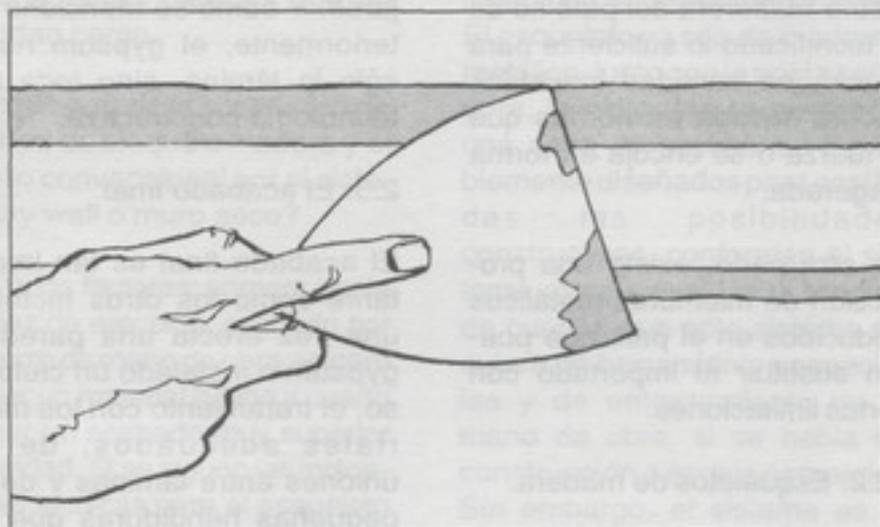
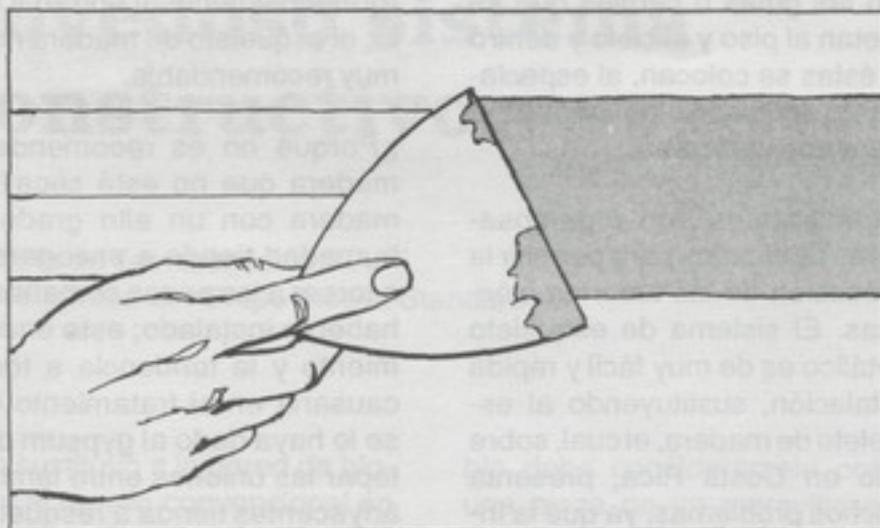
¿Porqué no es recomendable madera que no esté seca? La madera con un alto grado de humedad tiende a encogerse y a torcer a las pocas semanas de haberse instalado; este encogimiento y la tendencia a torcer causaría en el tratamiento que se le haya dado al gypsum para tapar las uniones entre láminas adyacentes tienda a resquebrarse. Y como se mencionó anteriormente, el gypsum no es sólo la lámina, sino toda una tecnología constructiva.

2.3. El acabado final.

El acabado final es tan importante como los otros factores; una vez erécta una pared de gypsum o instalado un cielo raso, el tratamiento con los materiales adecuados, de las uniones entre láminas y de las pequeñas hendiduras que necesariamente causan los tornillo o clavos especializados (no se recomienda utilizar clavos o tornillos comunes ya que estos pueden herrumbrarse con facilidad y dañar el material), dejará una superficie lisa y lista para recibir la mano de pintura o texturización deseada.

2.3.1. Las juntas entre láminas.

Las juntas entre láminas de gypsum Gold Bond permiten la aplicación de cinta y pasta selladora Gold Bond para sellar dicha junta. El procedimiento es bas-



Las juntas se rellenan con masilla quedando totalmente ocultas, lo que permite tener paredes continuas con un perfecto acabado.

tante sencillo y requiere de espátulas 6", 10" y 12". En la primera mano sobre la junta se aplica la pasta con la espátula de 6" y sobre ésta se coloca la cinta, la cual se adhiere bajo la presión de la espátula a lo largo de la junta. Esta primera mano se deja secar de un día para otro y luego se lija con lija #80. Luego se aplica una segunda mano de pasta Gold Bond con una espátula más ancha y de nuevo se deja secar para posteriormente lijar.

2.3.2. Las esquinas.

Para las esquinas salientes de una pared o marco de puerta o ventana se aplican los esquineros metálicos que protegen los vértices contra golpes y deformaciones. El esquinero se instala con tornillos o clavos especiales o con una herramienta especial que lo engancha a la lámina sin necesidad de clavos o tornillos.

2.3.3. Superficies curvas.

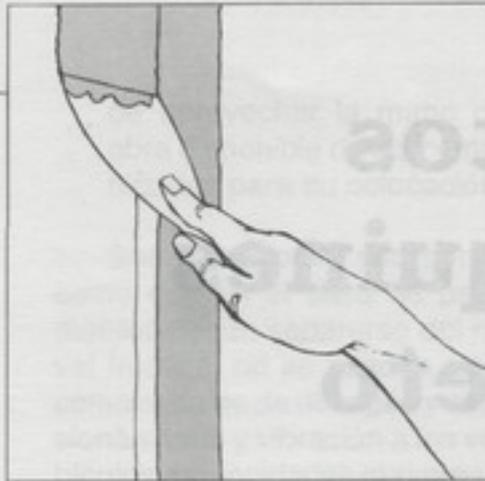
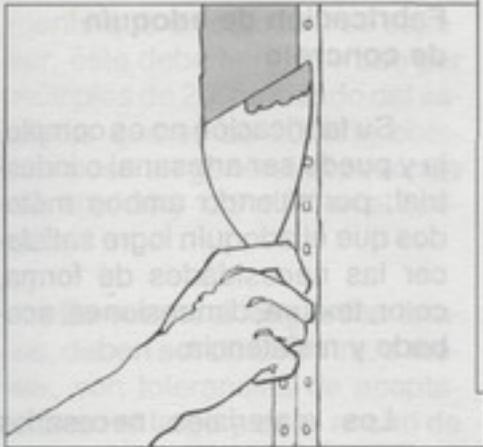
El gypsum Gold Bond permite la construcción de paredes curvas internas.

2.3.4. La pintura.

Una vez tratada la superficie ésta puede ser pintada con pintura acrílica, como si fuese una pared de concreto repellada.

2.3.5. Texturización.

Tanto cielos como paredes pueden ser texturizados con texturizador apropiado.



Las esquinas son reforzadas con perfiles de metal en L que luego se tapan con masilla

2.3.6. Reparaciones.

Las reparaciones de las paredes o cielos de gypsum son increíblemente fáciles y rápidas, basta tener pasta, cinta y un pedazo de gypsum para lograr reparaciones que permiten dejar una superficie igual a la original.

3. CONSIDERACIONES TECNICAS

3.1. Resistencia al calor y al fuego.

En lo que se denomina como clasificación de la resistencia contra el fuego, está el tiempo que una pared en seco (esqueleto más láminas) puede resistir un fuego y a su vez dar protección al mismo, bajo condiciones estrictamente controladas en el laboratorio. El procedimiento de las pruebas contra la resistencia al fuego están explicadas en el estándar ASTM E119 de las especi-

ficaciones federales de los Estados Unidos (Fire Tests of Building Construction and Materials).

Las láminas de gypsum Gold Bond son excelentes para resistir el calor y el fuego dependiendo del grosor de la lámina y del número de láminas. La resistencia al fuego va de 45 minutos (forro de una lámina de 1/2" por cada lado de la pared) hasta dos o más horas cuando se trata de doble forro. Las pruebas realizadas bajo la especificación ASTM E119 requieren hasta de ochenta boquillas de quemadores de gas que se aplican en forma directa a la superficie de la pared y cielo.

Debe agregarse que dentro de estas pruebas de resistencia al fuego, las láminas de gypsum tienen un bajo índice de contribución en la propagación de las llamas y en la producción de humo.

3.2.. Transmisión de sonido.

Otra de las grandes cualidades de las láminas de gypsum es su característica de atenuar el sonido. Bajo las especificaciones del estándar ASTM E90 la medición de la pérdida de sonido ha sido registrada de 125 a 4000 hertz. Se ha medido en frecuencias de dieciseis y tercio de octavas. Esos resultados medidos bajo ASTM E90 se le colocan a la curva STC tal y como lo especifica la norma ASTM E413.

3.3. Contracción y dilatación.

De las muchas cualidades de las láminas de gypsum está la de poseer una increíblemente baja contracción y dilatación. Esta última cualidad es la que ayudó enormemente a permitir que el sistema constructivo de muro seco, se diseminara tan profusamente en todo el mundo.

4. ASESORIA TECNICA

En el caso de que usted desee utilizar este sistema novedoso de construcción o hacer una pequeña remodelación puede encontrar todos los elementos del sistema Gypsum en Tecniservicios S.A. donde también se le brinda la adecuada asesoría.

Gypsum, como sistema constructivo total, tiene todas las ventajas que lo convierten en versátil y confiable lo que lo hace adecuado para todo tipo de construcción y no dudamos que ha llegado a Costa Rica para quedarse.

Pavimentos con Adoquines de Concreto



Fabricación de adoquín de concreto

Su fabricación no es compleja y puede ser artesanal o industrial, permitiendo ambos métodos que el adoquín logre satisfacer las necesidades de forma, color, textura, dimensiones, acabado y resistencia.

Los materiales necesarios para su fabricación son:

- Cemento (gris o blanco)
- Agregado grueso
- Agregado fino
- Agua
- En algunos caso colorantes, ocre y aditivos según sea la necesidad,

Se debe dosificar como mezclas secas ($R/A/C = 0.35$) o podrían dosificarse usando relaciones por volumen de 1:4 ó 1:5, (Cemento: Agregado), dosificaciones comúnmente usadas, pero que hay que diseñarlas para garantizar su calidad.

Entre los requisitos físicos y mecánicos exigidos al adoquín de concreto se tienen su forma, color y modulación, así como un módulo de ruptura de 4.5 MPA, (1 MPA = 1.2 KF/cm). En Costa Rica se mide en función de su resistencia a la compresión simple confinada, variando desde 210 K/cm a 40 k/cm.

Forma Geométrica del Adoquín

Se ha establecido mundial-

mente que en cuanto a su espesor, éste debe ser generado por múltiplos de 20, partiendo del estándar que es de 80 mm, obteniéndose en general espesor de 60, 80, 100 y 120 mm. en el adoquín.

En cuanto a longitudes totales, deben ser de 250 mm. o menor, con tolerancias de aceptación en el largo y en el ancho de 2 mm. \pm en el espesor la tolerancia es de 3 mm.

Ventajas del uso del adoquín de cemento

- a. Proceso de fabricación sencillo. Por ser prefabricado su control de calidad se hace en la planta.
- b. Sencillez y versatilidad en los procesos constructivos, que se utilizan para su colocación.
- c. Ventajas económicas de duración por su bajo costo de mantenimiento.
- d. Genera un factor de apariencia, orden y ornato muy adecuados.
- e. Seguridad; específicamente por su rugosidad genera distancias de frenado menores.
- f. Tienen gran durabilidad dada por su resistencia a la abrasión, a la acción del intemperismo, a los combustibles, aceites, etc.
- g. Costos de construcción más razonables por el uso de materia prima nacional, lo que lo hace muy competitivo en zonas rurales y también se pue-

de aprovechar la mano de obra disponible de las comunidades para su colocación.

Sus limitaciones son pocas como que en el caso de pavimentos deben separarse del nivel freático, no se pueden usar como canales de desagüe y ocasionan ruido y vibración a los vehículos a velocidades mayores a los 80 K.P.H.

Colocación del adoquín de concreto

Este debe ser colocado una vez que las capas de soporte, drenaje y conformación han sido adecuadamente colocadas de acuerdo al siguiente ordenamiento:

- Subrasante compactado o mejorado.
- Sub-base granular
- Base (granular o estabilizadora).
- Capa de arena gruesa sin saturar (filtro)

Posteriormente se debe generar el confinamiento mediante el sellado de las juntas con arena fina, después de la compactación acabando la superficie con un bombeo para drenaje de un 2% a un 3%.

Compactación

Es importante destacar esta operación ya que de ella depende en gran parte la servicialidad del pavimento.

Se da una primera compactación al adoquín con placas vibratorias, con un peso de 1.000 kilos, inicialmente de dos pasadas, llegándose transversalmente hasta 1 metro antes de confinamiento (cordón y caño). Posteriormente se hace una inspección y se sustituyen los adoquines partidos, permitiéndose un máximo de 1%, luego se sellan las juntas con arena fina y se da la compactación que consisten de cuatro pasadas en ambas direcciones.

Mantenimiento

Para lograr su vida útil es indispensable la revisión de la arena de las juntas, una vez por año. Si hay ahuellamiento de más de 3 cms. se hará una reparación mayor, realizándose reconformación o reconstrucción según sea el caso.

La Empresa CEMENTOS DEL PACIFICO, S.A., está desarrollando seminarios en diversas partes del país para divulgar los beneficios del uso de este producto y dar el entrenamiento necesario para su colocación, como contraste al uso de otros pavimentos que, para su utilización ocupan maquinaria sofisticada y mano de obra calificada, así como un costo modelo de administración del proyecto, con una vida útil mucho menor que la que daría un pavimento de adoquín de concreto.

**XIV
ASAMBLEA GENERAL
Y REUNIONES
DE CONSULTA
CONEXAS**



**26 de febrero-10 de marzo
1990**

**Hotel Sheraton-Herradura
SIMPOSIOS
PANAMERICANOS**

Como parte de las actividades de las REUNIONES DE CONSULTA, se han programado tres simposios sobre los siguientes temas: Simposio sobre Historia de las Ideas del Descubrimiento de América, Simposio Panamericano sobre Desastres Naturales y Cambio Global y Simposio Panamericano sobre Cartografía. Para esto se han invitado en cada caso, como expositores, a figuras destacadas a nivel mundial. La duración de cada simposio será de dos días.

EXCURSIONES

Para el domingo 4 de marzo, se han organizado dos paseos, a escogencia de los participantes: uno al Volcán Irazú y el otro a una playa en el Océano Pacífico, por cuenta de la Comisión Organizadora. Además los participantes tendrán la posibilidad de conocer otros lugares de interés en Costa Rica, por su propia cuenta. Para esto se han contratado los servicios de una agencia de viajes, que tendrá mucho gusto en brindarles esos servicios. Mayor información al respecto se les brindará al momento de la inscripción.

DIRECCION:

**Apartado Postal: 2256-1000
San José, Costa Rica.
América Central.
Teléfono: (00506) 24-5547
Fax (506) 53-4990**

**II SEMINARIO
PANAMERICANO DE
CARTOGRAFIA**

Aprovechando la Reunión de Consulta de la Comisión de Cartografía del Instituto Panamericano de Geografía e Historia, se ha programado el II SEMINARIO PANAMERICANO DE CARTOGRAFIA, con el objeto de que se expongan temas de actualidad y necesariamente de gran interés de los Comités y Grupos de trabajo de la Comisión, tales como el de Geodesia, Cartas Topográficas y Aerofotogrametría, Cartas a Escala Grande, Hidrografía, Cartas Aeronáuticas, Cartografía Temática y Teledetección.

Al igual que el primer Seminario, celebrado en Bogotá en el año 1988, se pretende divulgar y analizar el estado, avance científico y las perspectivas hacia el futuro, de las técnicas, métodos y procedimientos que se aportan para un mejor despliegue en el quehacer cartográfico en América.

El logro será eminente, primero, por la selección de los temas, Posicionamiento Geodésico Satelitario, Sistemas de Información Geográfica, Cartografía Automatizada y Teledetección; segundo, por los conferencistas, renombrados científicos en la investigación y aplicación de estos temas y; tercero por los participantes, miembros de Comités y Grupos de Trabajo, que diseminarán esta experiencia al resto de la comunidad cartográfica panamericana.

**CONFERENCIAS Y
EXPOSITORES**

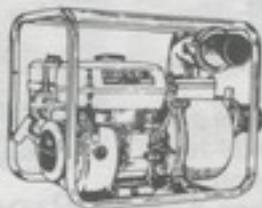
- 1- Estado actual y futuro de G.P.S.; I, Muller, Universidad de Ohio.
- 2- Posicionamiento con G.P.S. de los centros de perspectiva; G. Seeber, Universidad de Hannover.
- 3- Tema de la Universidad Nacional Autónoma, Niemeller, UNA.

- 4- G.P.S. para redes geodésicas; R. Rodríguez.
- 5- Modelo de Geoide, D. Blitzkow, Proyecto CASA - G.P.S.
- 6- Sistemas de Información Geográfica; C. Valenzuela.
- 7- Futuros desarrollos de bases de datos por G.I.S. e inteligencia artificial; P. Boursier, Universidad de Paris.
- 8- Integración de datos en G.I.S.; M. Ardila, IGAS.
- 9- Sistema de Catastro Multiutilitario; Dr. Jensen.
- 10-Una actualización del G.I.S.
- 11-Demostración de Sistemas de Información Geográfica.
- 12-Creación e implementación de la cartografía automatizada en Pittsburgh; Departamento de Planeación de Pittsburgh.
- 13-Fotogrametría digital; USGS - DMA.
- 14-Detención de cambios por computador para la revisión de mapas; R. Sánchez, USGS.
- 15-Actualización de mapas a partir de imágenes SPOT; O. Niñol IGAS.

Estos temas se expondrán en el Hotel Sheraton - Herradura durante los días martes 26, miércoles 27 de febrero y, el jueves 1 de marzo; en este último día se brindará, dentro del mismo Seminario, un Cursillo de Posicionamiento Geodésico Satelitario (GPS). El día lunes 26 de febrero y el 2 de marzo, tendrá lugar la primera y segunda Sesión Plenaria de la XVI Reunión de Consulta de la Comisión de Cartografía del IPGH y, simultánea a ella las reuniones de consulta de las Comisiones de Historia, Geografía y Geofísica, con el fin de aprobar el Plan de Trabajo de las Comisiones para el cuatrienio 1990-1993, así como el Presupuesto para el año 1990, el cual se somete a la Asamblea General que se efectuará en el mismo lugar la semana siguiente.

EQUIPO DE CONSTRUCCION

BOMBAS Y GENERADORES **HONDA**
Power Products



RODILLOS VIBRATORIOS **BOMAG**

MEZCLADORAS **CONMOR**



☎ 33-23-33

Final
Avenida 2,
Barrio
La California
San José.



EQUIPO DE CONSTRUCCION



COMPACTADORES **BOMAG**



VIBRADORES **WYCO**

MEZCLADORAS **Lescha**



☎ 33-23-33

Final
Avenida 2,
Barrio
La California
San José.



Los Materiales Eléctricos

un paso más
allá de sus
necesidades

Porque somos
profesionales

CONDUCCION
SYLVANIA
B-TICINO
CUTLER HAMMER
DURMAN ESQUIVEL

EMT
Tubería y accesorios de tornillo y presión
BIEX
Tubería y accesorios Bx y liquid tight
ACCESORIOS
Conector barril Cu-Cu y Cu-Al;
ductos; tomacorrientes para
piso; fusibles.

PASS & SEYMOUR
Tomacorrientes, apagadores,
Dimmers, tipo americano
ALTA TENSION
Aisladores, conectores, preformados,
mufas, transformadores, cables.

**SEGUNDAS JORNADAS
IBERO
LATINOAMERICANAS
DEL HORMIGON
PRETENSADO
Y
VIII JORNADAS ARGENTINAS**

**7 al 11 de Octubre de 1990
Buenos Aires
Argentina**



**Asociación Argentina
del Hormigón Pretensado**

INVITACION

La Asociación Argentina del Hormigón Pretensado invita a todos los profesionales vinculados al hormigón pretensado, a participar activamente en estas Jornadas y a presentar trabajos para ser expuestos en las mismas.

TEMARIO

El temario a considerarse en las Sesiones Técnicas y a ser desarrollado en las Contribuciones Técnicas a exponerse en las mismas, está integrado por todas las áreas específicamente relacionadas con el hormigón pretensado, pudiéndose citar como subtemas los siguientes:

- Materiales
- Proyecto y diseño
- Tecnología y equipos
- Investigaciones
- Métodos constructivos
- Realizaciones
- Patología estructural
- Resolución de problemas singulares

Se reitera la invitación muy especial a la presentación de Contribuciones Técnicas en los tópicos antes indicados. Se incluyen en la presente las instrucciones para la presentación de las Contribuciones Técnicas y el cronograma correspondiente.

INFORMACION GENERAL

Lugar y fecha de realización

En la ciudad de Buenos Aires entre los días 7 al 11 de octubre de 1990. Las sesiones técnicas comenzarán el día lunes 8. El día domingo 7 a la tarde, se realizará la inscripción y la recepción de los participantes y de sus acompañantes.

PARTICIPANTES

Serán participantes de estas Jornadas, todos los profesionales y técnicos u organizaciones y empresas, interesados en la especialidad, los que podrán concurrir en su carácter de autores de trabajos o asistentes.

De los primeros, se espera una contribución efectiva al desarrollo de dichas Jornadas; y de los segundos deseamos su participación activa en las sesiones técnicas.

En la época de la realización de las Jornadas, rige en Buenos Aires la primavera. Se recomienda abrigo ligero que puede cumplir doble función en caso de lluvia.

Información sobre hoteles, reservas, programas sociales y para acompañantes, y posibilidades turísticas, se suministrarán en una futura comunicación.

**ENVIO DE FORMULARIOS Y
CORRESPONDENCIA
GENERAL**

Los envíos de formularios de inscripción previa y la correspondencia en general, deberán hacerse a la:

**ASOCIACION ARGENTINA DEL
HORMIGON
PRETENSADO**

San Martín 1137
(1004) BUENOS AIRES
ARGENTINA
Consultas telefónicas al
312-3046 / 49

Horario: lunes a viernes de 9,00 a
12,00 y de 14,00 a 17,30 horas.
Telex: 28002 AFCP-AR
Telefax: (54) 312-1700

**4to Congreso
Internacional de
Geotextiles,
Geomembranas y
Productos
Relacionados.**



**A realizarse del 28 de
Mayo al 1º de Junio en
La Haya, HOLANDA.**

Quienes quieran aclarar dudas enviar informaciones útiles, presentar nuevas soluciones en geosintéticos para la ingeniería civil, están invitados a enviar uno o mas artículos sobre los siguientes temas:

1. Fortalecimiento del suelo
2. Carreteras y Ferrocarril
3. Drenaje
4. Protección de las riberas y de los fondos
5. Medio ambiente (Protección)
6. Canales de riego y Reservas
7. Propiedades y Pruebas
8. Aplicación especial.

El idioma oficial será el inglés. Habrá excursiones técnicas, conferencias, exhibiciones y se desarrollará un programa social para los participantes y sus acompañantes.

Para mayor información dirigirse a:
G den Holdt, Secretary General
c/o Holland Organizing Centre
Langue Voorhout 16
2514 EE the Hague
The Netherlands





alcesa

calidad y belleza

Alfombras Centroamericanas S.A.

Fabricante de alfombras para todo ambiente:

- * *Tráfico pesado*
- * *Tráfico liviano*
- * *De lujo*
- * *Diseños y colores especiales*

**CALIDAD
GARANTIZADA**

Barrio Corazón de Jesús

21-6422 33-2984

Plaza del Sol Exhibición y ventas

53-0860

Apartado 2328 San José, Costa Rica



Duraclean
Limpieza de alfombras y muebles

una división de



alcesa
calidad y belleza

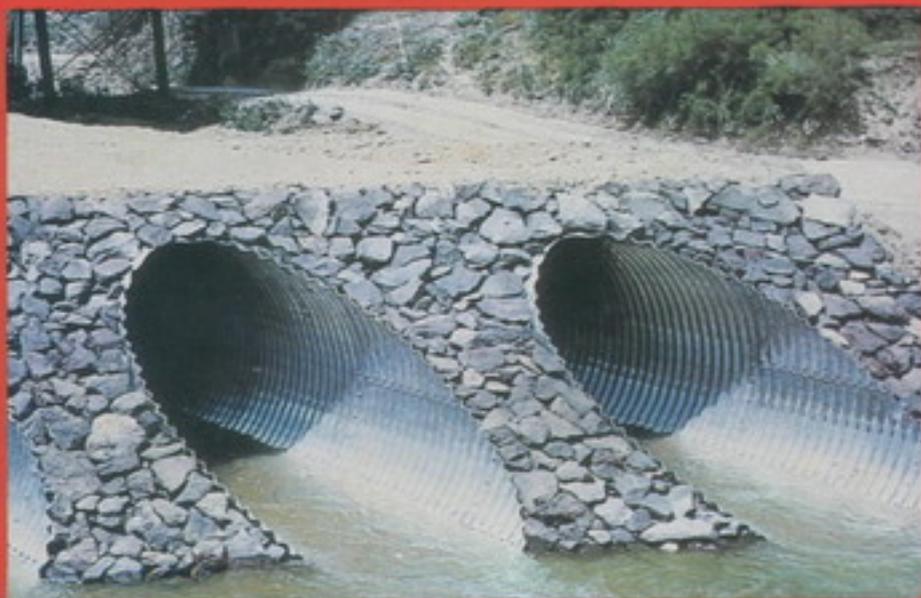
TRANSPORTES

el MOP T cumple...

El proceso de ampliación y mejoramiento de las instalaciones del Aeropuerto Juan Santamaría eleva notablemente la atención al creciente flujo turístico y hace más expedita la salida de productos nacionales hacia importantes mercados extranjeros con grandes beneficios para nuestra economía.

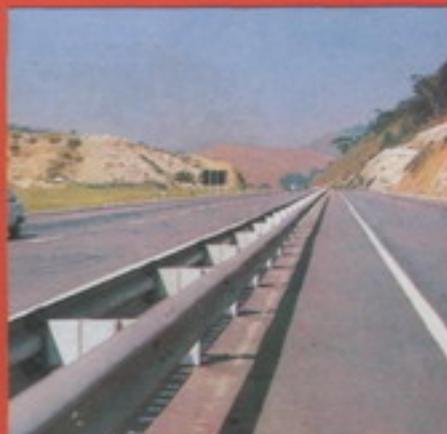
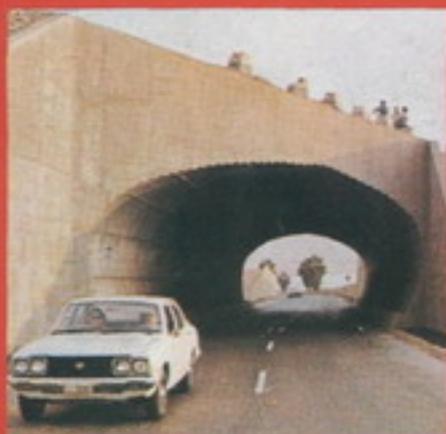


Soluciones rápidas, económicas y resistentes como el acero.



Estructuras de acero Armco

- ★ Puentes
- ★ Seguridad Vial
- ★ Colectores Pluviales
- ★ Drenajes
- ★ Construcciones rápidas y ligeras.



Para reducir tiempo y costo en la construcción de caminos y en diversas aplicaciones urbanas, existe una solución rápida y económica: ESTRUCTURAS DE ACERO ARMCO.

En secciones diversas son usadas en drenajes, colectores pluviales, puentes y seguridad vial. Las Estructuras de Acero Corrugado ARMCO pueden ser galva-

nizadas o con recubrimiento epóxico. No requieren cimentaciones especiales, el costo del transporte es muy bajo y el armado es sumamente sencillo.

Las Estructuras de Acero Corrugado ARMCO cumplen con las normas ASTM y AASHTO, lo que les garantiza alta resistencia y larga vida útil.

Soluciones Armco para la Ingeniería



ARMCO LATIN AMERICA DIV.
AMERICA CENTRAL

San José, Costa Rica, Centro Colón, Of. 4-10, Paseo Colón, C. 38 y 40.
Teléfono: 33-2378 - Fax: (506) 33-2421



LA RAZON POR LA QUE VENDEMOS MAS TABLEROS INDUSTRIALES QUE NADIE, ES INCREIBLEMENTE SIMPLE

Y la razón por la cual los tableros I-Line son los preferidos de los contratistas eléctricos, es que la mayoría de las instalaciones pueden ser efectuadas con un simple destornillador. Sin herramientas sofisticadas.

Sin perder tiempo, reduciéndose considerablemente los costos de mano de obra.

Cualquiera que sea su necesidad, SQUARE D le entrega su tablero más rápidamente.

**LA PROXIMA VEZ QUE EN SU PROYECTO REQUIERA
CALIDAD Y ECONOMIA, LA SELECCION ES MUY SIMPLE:**

TABLEROS I-LINE DE SQUARE D.

Para mayor información contacte con nuestros ingenieros en



SQUARE D COMPANY

CENTROAMERICA S. A.

Tel. 32-6055 Fax: 32-0426 Apdo. 4123-1000