

# CONSTRUIR

LA REVISTA DE LA CONSTRUCCION DE AMERICA CENTRAL Y EL CARIBE

ESTADOS UNIDOS 3,95 DÓLARES / GUATEMALA 35 QUETZALES / EL SALVADOR 3,95 DÓLARES / HONDURAS 70 LEMPIRAS  
NICARAGUA 60 CÓRDOBAS / COSTA RICA 1.500 COLONES / PANAMÁ 3,95 BALBOAS / REPÚBLICA DOMINICANA 75 PESOS



8 21795 00060 6

## Hospital Metropolitano de Managua


El edificio de concreto  
más grande en los últimos  
25 años en Nicaragua

## Embajada de México en Guatemala

Los detalles de una obra imponente

## Puente en el Río Tempisque

Todo sobre el proyecto de infraestructura  
vial desarrollado en Guanacaste

*Red Castle*  *Group*

### AUTOPISTA DEL CORAL

Una nueva ruta entre  
el este y la capital  
en República Dominicana

### CONCRETO COLOREADO

Posibilidades decorativas  
incluyendo color al concreto  
tradicional

### INFORME ESPECIAL

## Pinturas

Todas las empresas,  
todas las marcas, todos los usos





# Hospital Metropolitano de Managua

por Claudia Márquez

El edificio de concreto masivo más grande construido en los últimos 25 años en Nicaragua, tiene como objetivo reducir el déficit en servicios médicos.

El proyecto nace en la década de 1990, con el fin de reducir el déficit de servicios médicos, especialmente en lo concerniente a los hospitales privados, de los cuales se demanda calidad y disponibilidad de atención especializada.

Está ubicado en Managua, sobre la carretera que conduce a la vecina ciudad de Masaya, en el km 9. Su construcción comenzó en marzo del 2002, con los movimientos de tierra, y se estima que concluirá entre marzo y abril del 2004.

Actualmente se está terminando la obra gris. Es uno de los proyectos de mayor envergadura en Nicaragua, ya que es el edificio de concreto masivo más grande construido en los últimos 25 años.

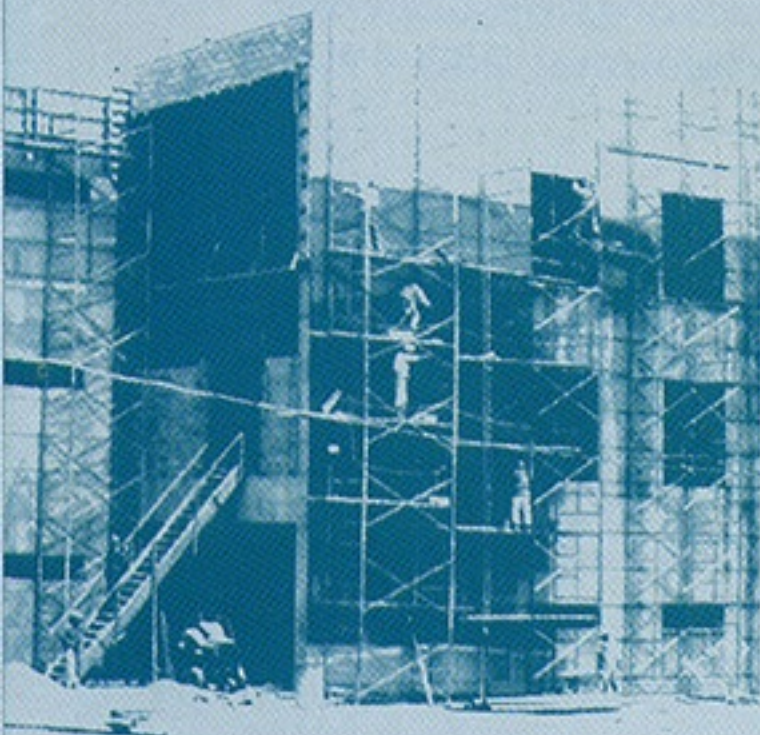
Para llevarse a cabo, se formó la sociedad Hospital Metropolitano (Hometsa), compuesta por empresarios extranjeros y nicaragüenses, encabezados por el Grupo Pellas y la Asociación Pro Niños

Quemados (Aproquem). Esta asociación no fue casual, ya que entre las personas que impulsaron el proyecto está Vivian Pellas, conocida por su labor como presidenta de Aproquem.

Uno de los principales servicios con que contará el hospital es la Unidad de Quemados, que pondrá a la disposición de los pacientes lo mejor en tratamientos y tecnología en Centroamérica.

## Diseño arquitectónico

"En un principio se realizó una propuesta, que contemplaba el conjunto en una sola planta. El análisis de especialistas determinó que los grandes recorridos, que son necesarios en un edificio de este tipo, eran una desventaja difícil de superar. Por ello, se optó por un diseño de más de una planta", recuerda el ingeniero Largaspada, gerente de construcción de Hometsa.





Luego de analizar varias ofertas, se decidió contratar a la empresa de arquitectura HOK México S.A., debido a su vasta experiencia en obras de gran magnitud e infraestructuras hospitalarias.

Sobre el estilo del diseño arquitectónico, el arquitecto Antonio Zamora explica: "HOK México, más que consolidar un estilo para sus edificios, tiene como propósito integrar la excelencia en el diseño con las necesidades del cliente, con base en el objetivo de crear ambientes que vayan más allá de la mera funcionalidad, para mejorar la calidad de vida de quienes viven y trabajan en ellos".

"En este caso, las condiciones sísmicas del emplazamiento, la seguridad y complejidad de los requerimientos que demanda un edificio de este tipo, fueron determinantes en la consolidación de la imagen del conjunto. Este se organiza en tres sobrios volúmenes que permiten una lectura clara de su función y se articulan con elementos que refieren a su tratamiento exterior.

"La morfología que se desarrolla en este proyecto centra su atención en el ritmo de macizos y vanos que se integran con parasoles horizontales y verticales. La textura de los sólidos volúmenes de concreto busca mantener la escala y proporción de estos, así como la integración con el exterior.

"Con esta misma intención, las distintas marquesinas, además de indicar los accesos a los edificios, exploran la temática de los planos horizontales y verticales sirviendo de argumento para el tratamiento de las plazas exteriores", finaliza el arquitecto Zamora.

En cuanto a los criterios de diseño utilizados, se encuentran en "Guidelines for Design and Construction of Hospital and Healthcare Facilities, 2001 Edition", publicado por The American Institute of Architects Academy of Architecture for Health.

Las áreas que componen el diseño de este complejo se agrupan principalmente en tres edificios.

#### Edificio médico

Está dispuesto en cuatro plantas (incluyendo el sótano), con un área de 9.155 m<sup>2</sup>.

#### Cuenta con las siguientes zonas:

- **Área médica:** Emergencias, Imaginología (ultrasonido, rayos X, audiometría, mamografía, etc), Farmacia, Laboratorio, etc.
- **Quirófanos (4):** Cuidados intensivos, Endoscopia, Labor y Parto.
- **Hospitalización:** 32 habitaciones (32 camas, 6 de maternidad y 26 generales).



- **Neonatología:** ocho camas.
- **Cuidados intensivos:** siete camas.
- **Servicios:** cocina, lavandería, fisioterapia, morgue.

#### Edificio de quemados

Dispuesto en una planta, con un área de 804 m<sup>2</sup>.

- Cuenta con cuatro habitaciones (13 camas).

#### Edificio de consultorios

Dispuesto en tres plantas, con un área de 2.707,70 m<sup>2</sup>.

#### Cuenta con las siguientes zonas:

- **Consultorios:** 40
- Área administrativa y enlace con el edificio médico (775,63 m<sup>2</sup>).

En total tendrá 60 camas, ubicadas en diversas zonas y contará con 303 espacios para estacionamientos.

La superficie construida es de 13.601,25 m<sup>2</sup>, ubicada en un terreno de 30.070,77 m<sup>2</sup>.

#### Diseño antisísmico y estructural

Un estudio de la amenaza sísmica en la zona, detectó una falla cerca del sitio. Debido a ello se hizo una microzonificación sísmica, para asegurar que la falla no afectaría el funcionamiento del hospital.

Según la información proporcionada por el arquitecto José Luis Castillo, quien participa en el equipo nacional del proyecto, "el sistema estructural fue concebido mediante la combinación de muros de corte (en el perímetro) y el sistema de vigas y columnas (en el interior), que a su vez se unen a los anteriores, a través de un sistema de losas que funciona como diafragma. Las fundaciones de los muros son corridas y bajo las columnas son aisladas, unidas entre sí con losa, bajo el sótano, con contratrabes.

"Las fundaciones que se encuentran en los edificios de Unidad de Quemados y Consultorios, están a 1,50 m de profundidad (de planta baja) y en el Centro Médico a 6 m de profundidad (de planta baja). Todos los cimientos se elaboraron sobre material selecto compactado al 100% Proctor, según las pruebas de laboratorio registradas.



# Nicaragua

El terreno, según el estudio geológico realizado, es de tipo areno-limoso".

El volumen de concreto calculado para la obra es de unos 6.400m<sup>3</sup>, diseñado para soportar 4.000 psi, si bien los registros de las pruebas realizadas en laboratorio han alcanzado hasta 6.000 psi.

El diseño antisísmico, al igual que el sistema estructural descrito, fue revisado por la firma Degenkolb Engineers de San Francisco, California, especialista en estructuras sismorresistentes.

## Sistema eléctrico e hidrosanitario

"El sistema eléctrico consta de una subestación con 1,50 mva de potencia. Comercialmente recibirá una corriente de 13.200 voltios, que en un inicio se transformará a 480 v-277 v, y luego, a través de transformadores secos, bajarán a 208 v-120 v", explica el arquitecto José Luis Castillo.

Las luminarias contarán con un alto factor de potencia y ahorro de energía. Asimismo, habrá dos plantas de emergencia de 500 kva.

En relación con el aspecto hidrosanitario, contará con un sistema hidráulico (agua fría y agua caliente) y un pozo con capacidad de 100.000 gl, a una profundidad de 660 pies".

La edificación contempla todos los requerimientos contra incendios que incluyen rociadores y detectores de humo.

"El sistema sanitario contará con una planta de tratamiento y una red de aguas pluviales con cárcamos para sótano, hacia la conexión municipal. Tanto en el drenaje sanitario como en el tratamiento de los desechos sólidos, se están analizando las alternativas existentes, para ser sometidas al Ministerio del Ambiente y al Ministerio de Salud, a fin de cumplir con la normativa vigente", expresa el arquitecto Castillo.

## Sistemas de emergencia y evacuación

En el tema de la seguridad, se utilizaron normativas norteamericanas, específicamente el documento "NFPA 101, Life Safety Code, 1997 Edition", publicado por el National Fire Protection Association.



## Acabados

Los acabados responden principalmente a las características funcionales del edificio. Por ser este un proyecto hospitalario, se requiere la mayor esterilización de las áreas, tanto en paredes como pisos, que contribuyan a mantener un grado de salubridad adecuado.

Entre los materiales, se encuentran en las paredes tabla yeso, pisos vinílicos (electrosoldado en quirófanos y esterilización) y cerámicos, pintura vinílica y enchapes cerámicos.

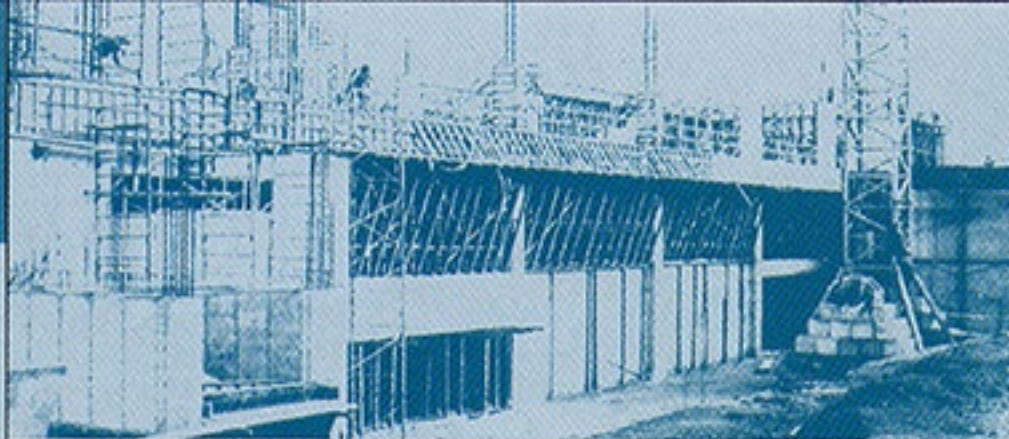
## Organización del proyecto

Se estima que el hospital generará alrededor de 250 empleos. Su dotación profesional estará compuesta por médicos nicaragüenses, con experiencia y prestigio. Al iniciar su actividad contará con la supervisión de la empresa estadounidense International Hospital Corporation (IHC).

"Básicamente, la gerencia de construcción está constituida por un gerente general a la cabeza, quien cuenta con el apoyo del asesor de gerencia de construcción y la gerencia de construcción, propiamente. A su vez, tenemos la gerencia de equipamiento y la gerencia de organización, que cuentan con asistentes en cada área.

Cada componente importante del proyecto se subdivide por especialidades, resultando una coordinación de arquitectura, supervisión civil, supervisión eléctrica y supervisión mecánica, apoyados en un fiscal civil de campo, que todo el tiempo se encarga de verificar las cantidades de concreto que se colocan en obra", explica el ingeniero Xavier Largaespada, gerente de construcción.





### Directorio del proyecto

#### Gerencia del proyecto

**Empresa:** Hospital Metropolitano, S.A. (Hometsa)

**Representantes:** Ing. Gilberto Guzmán  
Ing. Xavier Largaespada  
Lic. Nelson Morales

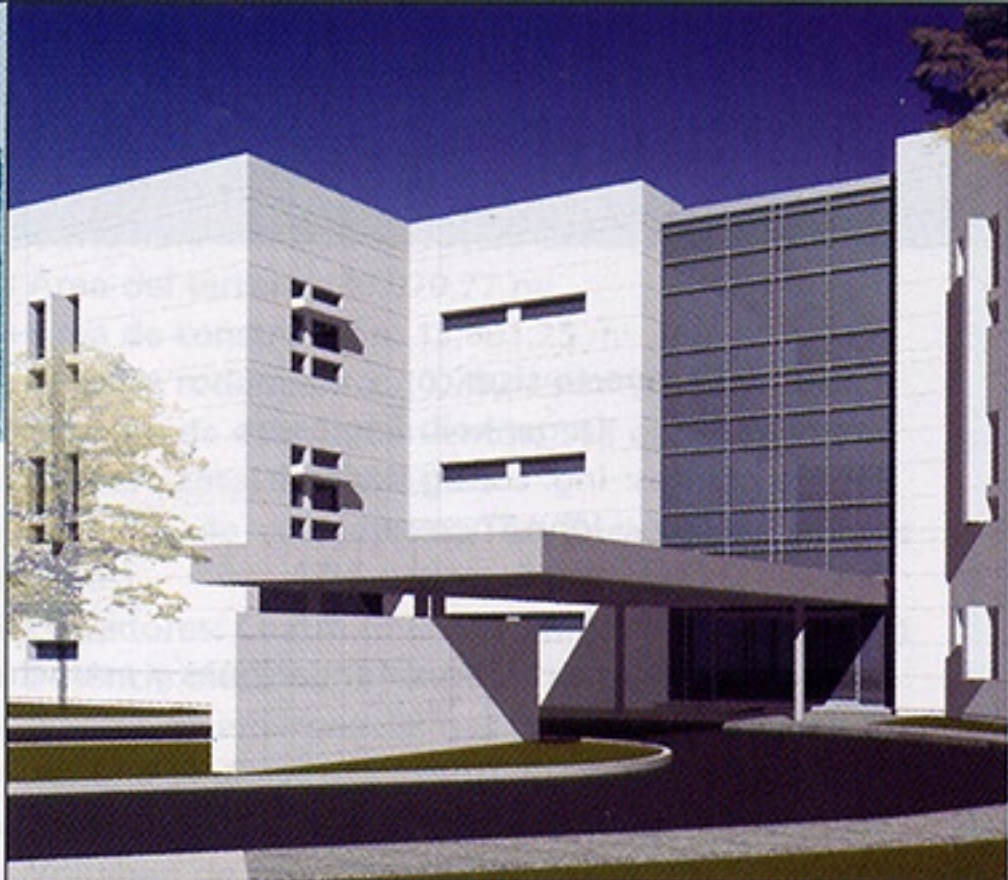
**País:** Nicaragua

#### Asesor de la gerencia del proyecto

**Empresa:** Manhattan-Grupo Franser

**Representantes:** Ing. Francisco Serna  
Ing. Curtis Ferguson  
Arq. Víctor Morales

**País:** México y USA



### Diseñador del proyecto

**Empresa:** HOK México, S.A. de C.V.

**Representantes:** Arq. Antonio Zamora  
Arq. Tom Braud  
Arq. Juan Andrés Vergara

**País:** México

# SOLUCIONES INFORMATICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN

*Un paquete de programas que facilita y mejora el proceso de Planeación, Ejecución y Control de Obras.*

La planeación, ejecución y control en la construcción son los tres objetivos básicos a tener en cuenta cuando se piensa en un proyecto de magnitud.

Desde hace tres (3) años, la firma Tekhne Guatemala comenzó a representar y distribuir una variedad de herramientas informáticas dirigida a Arquitectos, Ingenieros y, en general, constructores Guatemaltecos con el ánimo de colaborar en la automatización de las labores.

La solución está compuesta por FelixCad, CioCad, Cio Light, Cio Control, Project y el AIDC, sobre las cuales se logró la interoperabilidad para el trabajo totalmente integrado.

FelixCad es un software CAD 100% compatible con Autocad®, el cual nos permite diseñar y visualizar cualquier tipo de proyecto; a este se unen tanto el AIDC para los que desean desarrollar proyectos de Topografía y diseño vial, como el CioCad para permitir la cuantificación, y valorización de acuerdo al tipo de acabado o de material que desea utilizar. En otras palabras, permite obtener cantidades de obra automáticamente y presupuestar desde el mismo diseño. La gran ventaja sobre cualquier otro software es que les permite cuantificar

sobre planos elaborados años atrás cuando aún no se contaba con la herramienta. Cuando se han realizado las medidas verticales, horizontales, distancias, etc entra en juego el Cio Light, corazón de todo el paquete, programa al cual llegan todas las medidas realizadas en CioCad y que cuenta con una base de datos de proveedores, insumos y de análisis unitarios (integraciones). Con todas las medidas y cantidades se empieza a elaborar el presupuesto de obra.

Terminado el proceso de presupuestación, se conectan tanto con Project para trabajar tiempos como con Cio Control, el cual les ayudara en todo el proceso constructivo. (Bodegas, Subcontratos, Gastos Generales, Nominas, Planillas, Fianzas, Manejo de IVA, Anticipos, Amortizaciones.) Lo más importante son sus reportes de control, los cuales pueden orientar a los directores de proyecto sobre el avance real de la obra y así poder tomar decisiones a tiempo.

Para mayor información, puede contactarlos en los teléfonos 3320462 / 64 8131253

Software para constructores

**TEKHNE**  
www.tekhne.biz



## Nicaragua

**Asesor del proyecto sísmico**

**Empresa:** Degenkolb Engineers

**Representantes:** Ing. Loring Wyllie Jr.  
John Thomsen

**País:** San Francisco, USA

**Contratista obras exteriores, fundaciones y estructura de concreto**

**Empresa:** D'Guerrero Ingenieros, S.A.

**Representantes:** Ing. Mario Zelaya

**País:** Nicaragua

**Contratista de movimiento de tierras**

**Empresa:** Trayma

**Representantes:** Ing. Humberto Machado  
Ing. Miguel Ramírez

**País:** Nicaragua

**Contratista de tanque de agua potable**

**Empresa:** Indumetasa

**Representante:** Ing. Milton Icaza

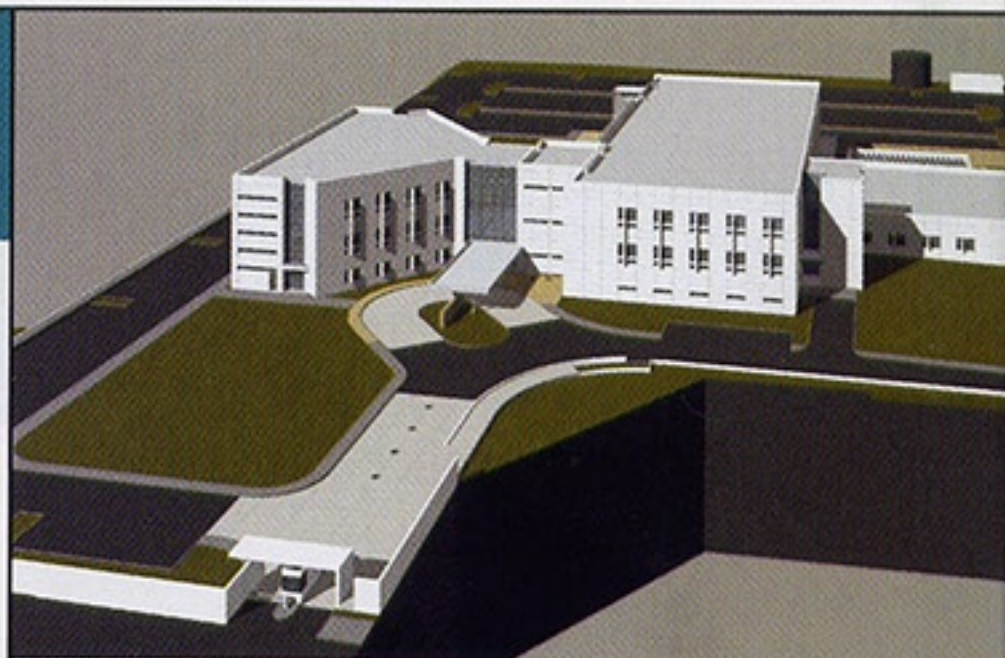
**País:** Nicaragua

**Contratista de plomería general y sistema contra incendio**

**Empresa:** Electromecánica Constructora EMCO S.A.

**Representante:** Ing. Luis Diego Jiménez

**País:** Costa Rica

**Contratista de elevadores**

**Empresa:** Thyssenkrupp Elevadores S.A.

**Representantes:** Ing. Humberto Machado  
Ing. Miguel Ramírez

**País:** Nicaragua

**Contratista de electricidad**

**Empresa:** Siemens S.A.

**Representante:** Ing. Rafael Quiñónez

**País:** El Salvador

**Supervisión externa**

**Empresa:** Integra

**Representante:** Ing. Humberto Kuan

**País:** Nicaragua

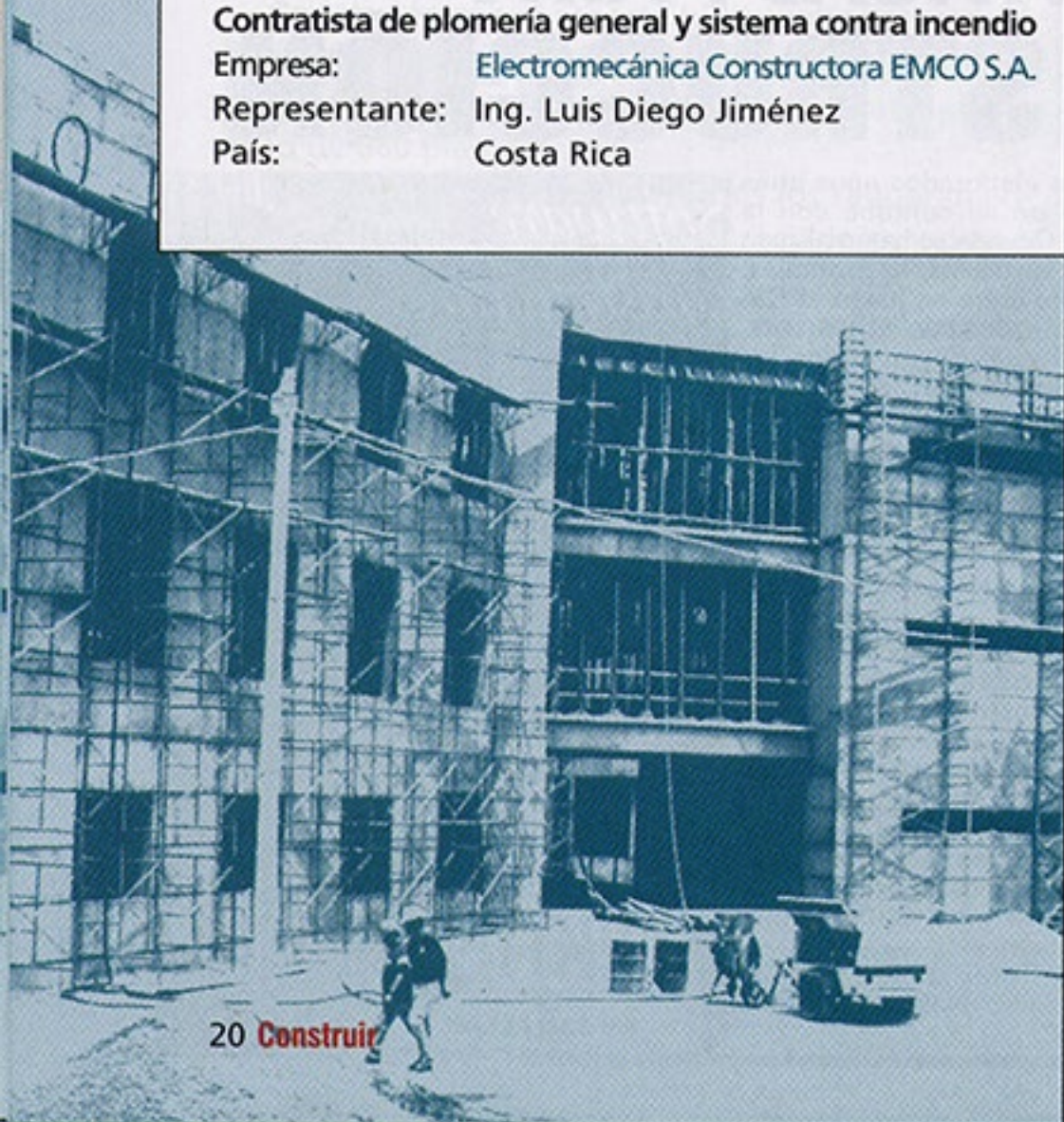
**Costos**

El Hospital Metropolitano tendrá un costo total de US\$22 millones, de los cuales US\$10 millones, aproximadamente, están destinados a la construcción, y el resto, a equipamiento y permisos, entre otros.

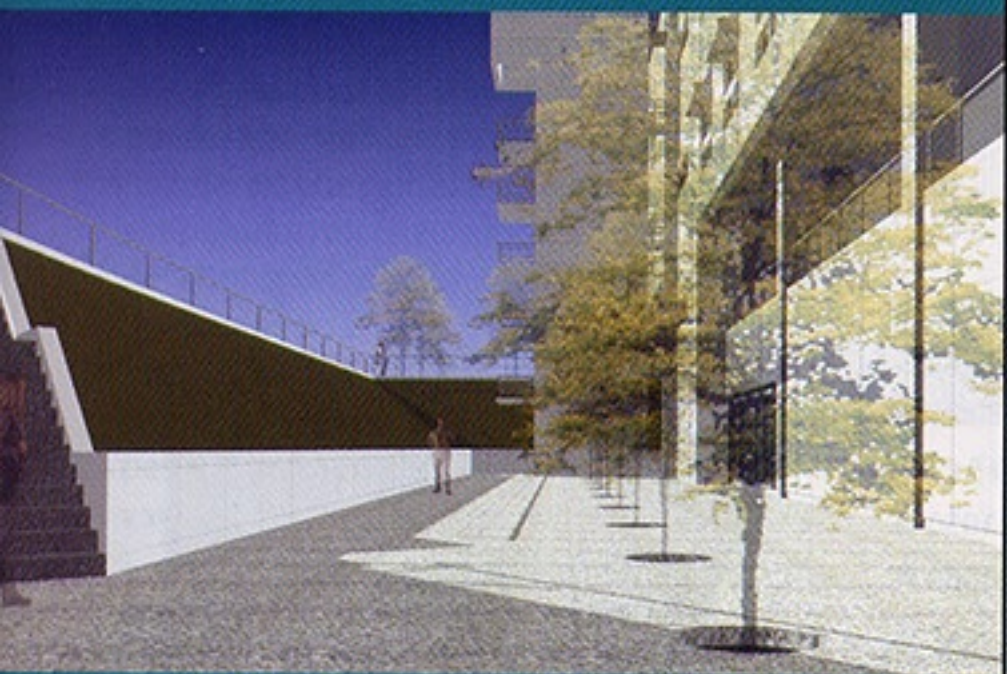
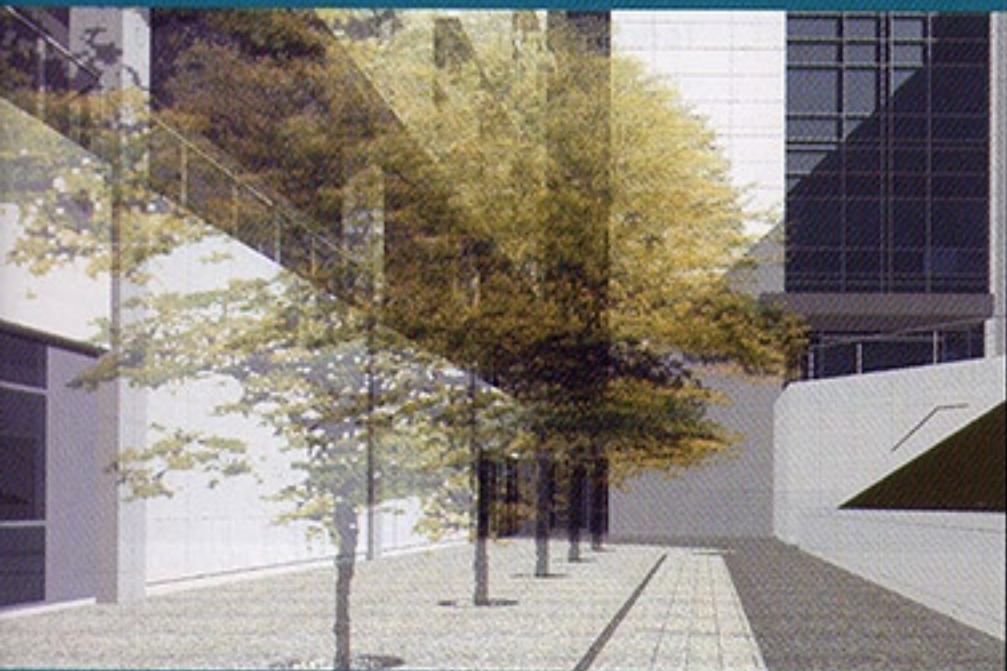
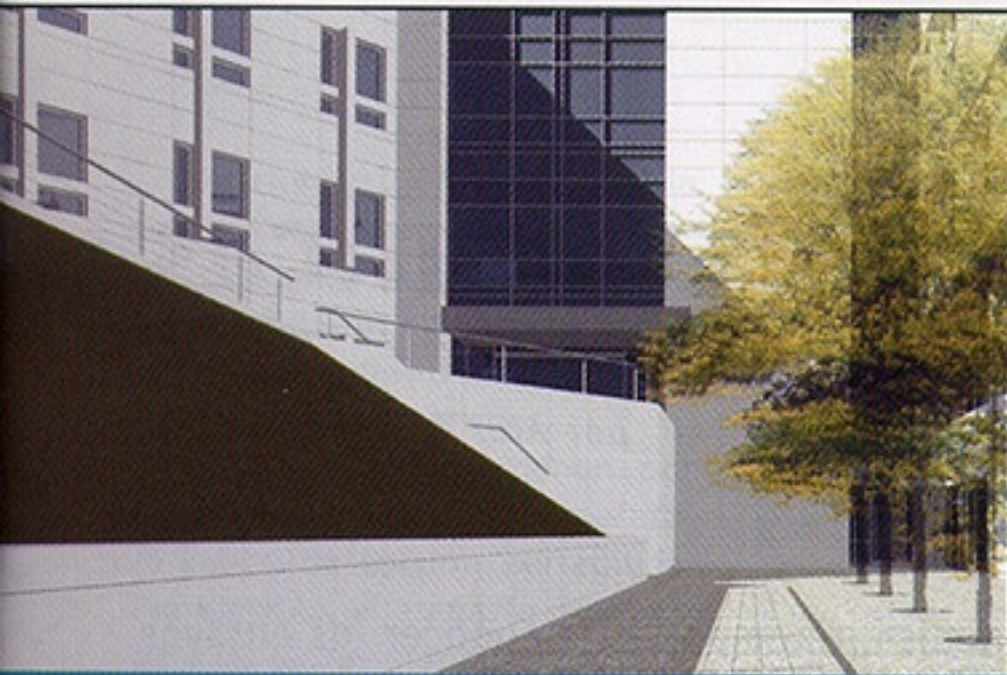
El presupuesto de construcción está dividido entre los diferentes rubros, lo que permite evaluar el resultado de las diversas licitaciones. El valor de cada contrato queda fijado y luego, se le da seguimiento.

Será un hospital privado de la más alta calidad conocida hasta el momento en Nicaragua, por lo que desde ahora se están analizando los costos de operación para que no resulten exageradamente altos, ya que, ante todo, debe ser funcional y satisfacer la demanda.

El proyecto ha contado con los beneficios establecidos en la Ley de Incentivos para la Industria Turística de Nicaragua, que consisten en exoneraciones, principalmente. Ha recibido buena respuesta entre las expectativas de las tour operadoras, ya que también los turistas demandan atención médica de calidad. ■







#### Datos generales

- Ubicación: Km 9 de carretera a Masaya.
- Área del terreno: 30.070,77 m<sup>2</sup>
- Área de construcción: 13,601.25 m<sup>2</sup>
- Área de rodamiento: 11,782.10 m<sup>2</sup>
- Número de estacionamientos: 303 espacios
- Número total de camas: 60
- Número de consultorios: 40 (localizados en tres plantas)
- Elevadores: Cuatro (dos de camillas y dos regulares)
- Potencia eléctrica: 3 Mw
- Plantas de emergencia: dos (1.000 Kw Prime)
- Tanque de agua potable: 100.000 gal.
- Aire acondicionado: 400 toneladas
- Volumen de concreto: 6.400 m<sup>3</sup>,
- Redes de telefonía voz y dato
- Países de empresas participantes: Nicaragua, Estados Unidos, México, Guatemala, El Salvador, Costa Rica, Chile, entre otros
- Costo: US\$22 millones (veintidós millones de dólares)

**JOHN DEERE** AUMENTE SU PRODUCCION

**Copama**

Fronte a Villa Loreo	Via Brazil	Azuero	David
Tel: 274-9000	tel: 229-0900	tel: 966-7868	tel: 775-4292
Fax: 274-9090	fax: 261-4606	fax: 966-7881	fax: 775-2842