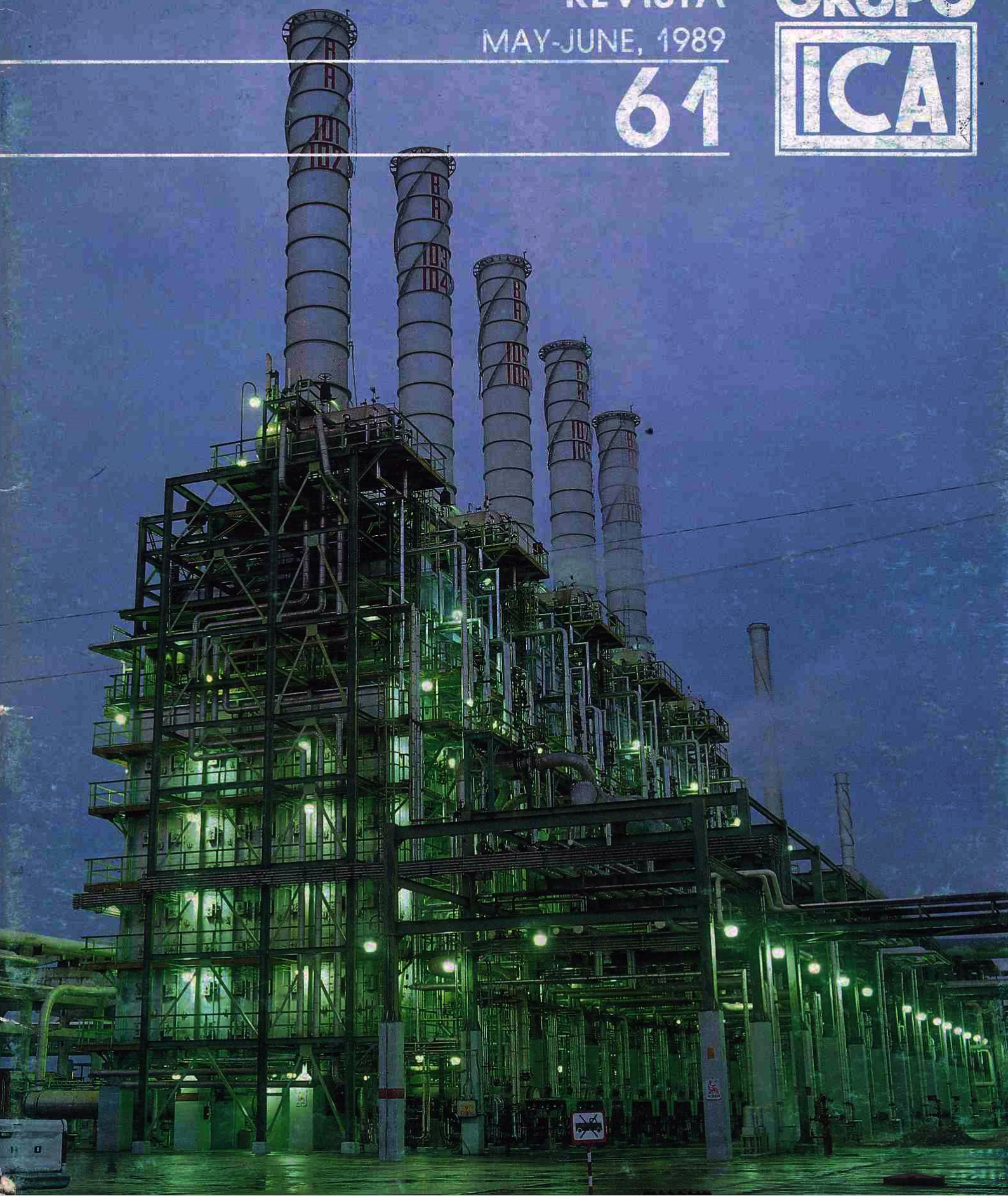


REVISTA
MAY-JUNE, 1989

61

GRUPO
ICA



INDICE

	Pág.
Editorial	1
Entrega de la planta de etileno del Complejo Morelos	2
Inauguración de la sección "Towers" del hotel Cancún Sheraton	4
X Asamblea de Emica	8
Conclusión de dos obras viales en Chihuahua	15
Instrumentación geotécnica y estructural en obras de ingeniería civil	17
Trabajos en el tramo Caño Limón-Río Zulia de un oleoducto colombiano	20
Participación en la reconstrucción de locomotoras	22

PORTADA: Planta de etileno
del Complejo Morelos.

Página 1: Presa del complejo hidroeléctrico
Jaguas en Colombia

Editorial



La situación económica que vive el país exige, en forma creciente, de hombres creativos que, a través de sus instituciones, promuevan no sólo el desarrollo interno sino que abran nuevos caminos hacia el exterior, con el fin de atraer divisas que coadyuven a la reactivación del aparato productivo nacional.

México se ha abierto al mundo y está inmerso en la vorágine de la libre competencia mundial; por tal razón, es imprescindible que nuestra labor empresarial dirija sus esfuerzos a la conquista de nuevas áreas de trabajo.

Así lo hemos entendido en la ICA; por ello, en nuestra quinta década, estamos emprendiendo una actividad promocional agresiva en los mercados externos. Esta actitud no es de hoy, proviene de hace 23 años, en que nos abrimos brecha en América Latina al iniciar un proyecto carretero en Nicaragua; a partir de entonces, y hasta el momento, nuestra presencia ha sido permanente en 20 países del continente.

De igual forma se han promovido obras y proyectos en algunos países de Asia y del Medio Oriente, y estamos trabajando intensamente por penetrar en los mercados de Estados Unidos y Europa, donde se vislumbran buenas oportunidades gracias al prestigio que con el tiempo ha adquirido la ingeniería mexicana.

Actualmente, a través de la División Minería, y en sociedad con Vulcan Materials Company, hemos iniciado la exportación y venta de agregados pétreos para la construcción, a distribuirse en el sur de los Estados Unidos; principalmente en las ciudades de Houston, Galveston, Nueva Orleans y Tampa.

Aunque el camino no es fácil no nos amedrentamos, pues nos respalda una historia en la que nos hemos forjado como una organización capaz de resolver cualquier tipo de reto, por grande que éste sea. Contamos con la experiencia de 42 años como constructores, con una sólida filosofía de vanguardia, con equipos de ingenieros y técnicos altamente capacitados, con tecnologías innovadoras y con la firme decisión de ampliar más nuestros campos de acción.

El momento es propicio y las circunstancias están dadas, sólo nos resta asumir una actitud más decidida y adaptarnos, cuanto antes, a los nuevos retos que nuestro propio desarrollo nos marca.

Debemos redoblar el esfuerzo, continuar con el profesionalismo y la ética que nos han caracterizado, contribuir con lo mejor de nosotros mismos tanto de manera individual como colectiva, y aspirar a consolidar nuestra participación en el concierto mundial.

Estas deben ser las normas que rijan nuestro trabajo, pues será a través de ellas como estaremos trascendiendo las fronteras y propiciando mayores alternativas de crecimiento tanto para la organización como para nuestro país.

Entrega de la planta de etileno del Complejo Morelos

En el pasado mes de abril Petróleos Mexicanos puso en operación la planta de etileno del Complejo Petroquímico Morelos, ejecutada por ICA Industrial, una de las obras que durante nueve años ha llevado a cabo esta empresa del Grupo en ese lugar.

El Complejo Morelos constituye la tercera etapa de los trabajos de ICA Industrial en Coatzacoalcos, Veracruz; las dos anteriores fueron Pajaritos y La Cangrejera, concluidas respectivamente en 1978 y 1981 (ver Revista ICA números 40 y 50).

Con una capacidad de producción de 500,000 ton de etileno¹ por año, la planta entregada es, en su género, una de las más grandes y modernas en el mundo; está diseñada y construida para operar en forma totalmente automática desde un cuarto de control computarizado.

Inicialmente, ICA Industrial obtuvo, mediante concurso público, los trabajos para la construcción de las terracerías, las cimentaciones y los drenajes, el montaje de las tuberías y de los equipos de proceso y de servicio, así como las instalaciones eléctricas de fuerza, control y alumbrado.

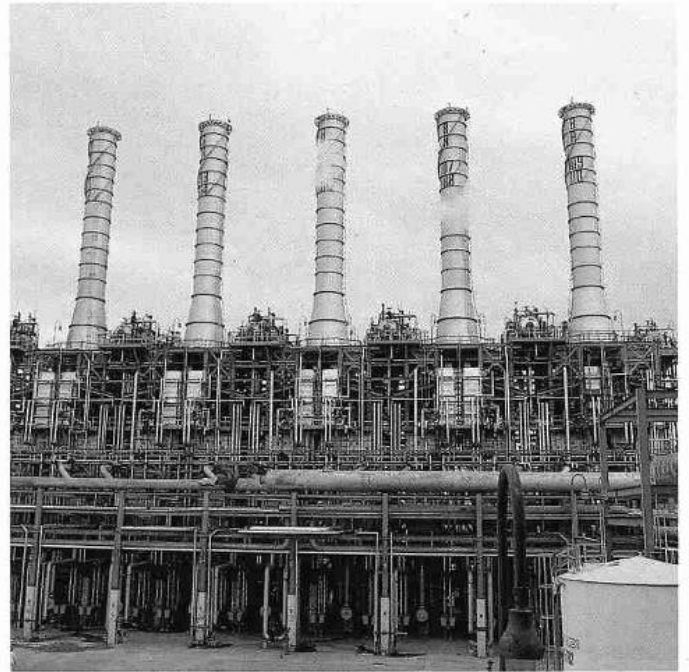
Durante la ejecución de la obra, la participación de la empresa fue aumentando hasta cubrir la totalidad de los trabajos requeridos para la terminación de la planta: fabricación de tres sobrecalentadores, suministro e instalación de los refractarios, calibración y montaje de la instrumentación, y montaje de los componentes internos de las torres de proceso.

La producción del etileno consta de las siguientes secciones: pirólisis, compresión, secado, enfriamiento y refinación. Adicionalmente la planta cuenta con los siguientes servicios auxiliares: agua de enfriamiento, vapor, condensado, gas combustible, aire comprimido, distribución de fuerza, control, alumbrado, distribución de nitrógeno y tanques de almacenamiento, entre otros.

Por el singular grado de dificultad, complejidad y especialización requeridas, merecen especial mención las siguientes actividades: el izaje de la torre fraccionadora, con un peso de 600 toneladas y 87 metros de altura; el montaje de los hornos de pirólisis y la instalación de sus materiales refractarios; la calibración y el montaje de los instrumentos y el aislamiento térmico, en donde se manejaron rangos de temperatura desde los 60 hasta los 1,300° centígrados.

¹ El etileno, que se obtiene por medio de la desintegración térmica del etano, es un hidrocarburo ampliamente demandado por la petroquímica secundaria, tanto en el mercado nacional como en el extranjero, el cual se usa para producir polietileno y óxido de etileno.

Vista general y parcial de los hornos de pirólisis de la planta de etileno.



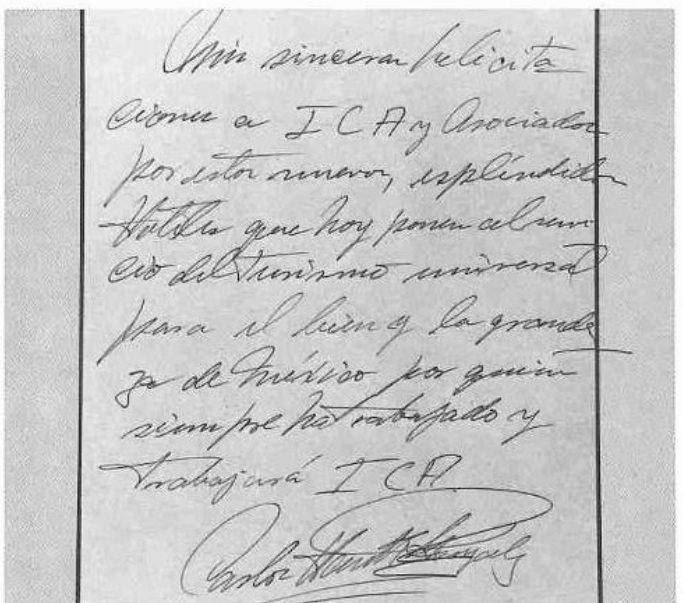
Principales volúmenes de obra

Terracerías	70,000 m ³
Acero de refuerzo	1,850 ton
Acero estructural	970 ton
Cimbra	32,000 m ²
Concreto	61,500 m ³
Pintura	113,500 m ²
Aislamiento térmico	49,500 m ²
Refractario	4,500 m ²
Tubería	3,322 ton/m
Equipos mecánicos	4,600 ton
Tubería conduit	74,000 m
Cable de fuerza y control	520,000 m
Calibración y montaje de instrumentos	5,643 piezas
Montaje estructura metálica	2,600 ton

Inauguración de la sección "Towers" del hotel Cancún Sheraton

El 16 de mayo pasado, tuvo lugar la ceremonia de inauguración de la sección "Towers" del Cancún Sheraton; proyecto que viene a complementar y consolidar lo que hace diez años fuera el primer hotel de la entonces naciente División Turismo y Desarrollo Urbano.

Estuvieron presentes en el acto distinguidas personalidades; entre ellas: el profesor Carlos Hank González, titular de la Secretaría de Turismo; el doctor Miguel Borge Martín, gobernador del estado de Quintana Roo; el licenciado Pedro Joaquín Coldwell, director del Fondo Nacional de Fomento al Turismo (Fonatur); el ingeniero José González Zapata, presidente municipal de Cancún; el señor Nicolás González, director de Sheraton; el señor José Larrondo, director de American Express en México y miembros del Consejo de Administración de nuestro Grupo, encabezados por el Ing. Gilberto Borja.



Mensaje que el Profr. Carlos Hank González, Secretario de Turismo, escribió de su puño y letra en el libro de Huéspedes Distinguidos, el día de la inauguración del Sheraton Towers Cancún: "Mis sinceras felicitaciones a ICA y Asociados por estos nuevos espléndidos hoteles que hoy ponen al servicio del turismo universal para el bien y la grandeza de México por quien siempre ha trabajado y trabajará ICA".- Rúbrica.

Foto derecha: "lobby bar" del hotel; foto izquierda: el día de la inauguración, el señor Nicolás González, el Ing. Gumaro Lizárraga, el Ing. Gilberto Borja, el Sr. José Larrondo y el Ing. Andrés Conesa. Página opuesta, arriba: el Ing. Raúl López Roldán, Sr. Alejandro Alvarado, el Profr. Carlos Hank, el Dr. Miguel Borge y el Ing. José González.



Antecedentes

El agresivo espíritu empresarial que caracteriza a la ICA y la visión de su Presidente fundador, ingeniero Bernardo Quintana Arrijoja, cifraron en el turismo un amplio horizonte no sólo para el Grupo sino para México.

En 1978 se constituye la División TYDU. El Grupo incursiona así en la industria turística con los proyectos Gran Hotel Baja en La Paz, B.C. y Torreblanca en Acapulco, Gro., como una alternativa para canalizar los recursos de la organización hacia nuevas actividades productivas y coadyuvar, a la vez, al desarrollo de esta importante industria nacional.

Con la caída en 1985 de los precios del petróleo, y ante la creciente presión que ha representado la carga de la deuda externa para nuestra eco-



nomía, se ha hecho imprescindible generar divisas por medio del incremento de las exportaciones no petroleras, como es el turismo; situación que ha dado nuevo impulso a nuestra actividad conjunta, ya que ha permitido incrementar los volúmenes de obra en las empresas del Sector Construcción y tener una fuente alterna de ingresos para compensar los altibajos que hoy enfrenta esa industria.

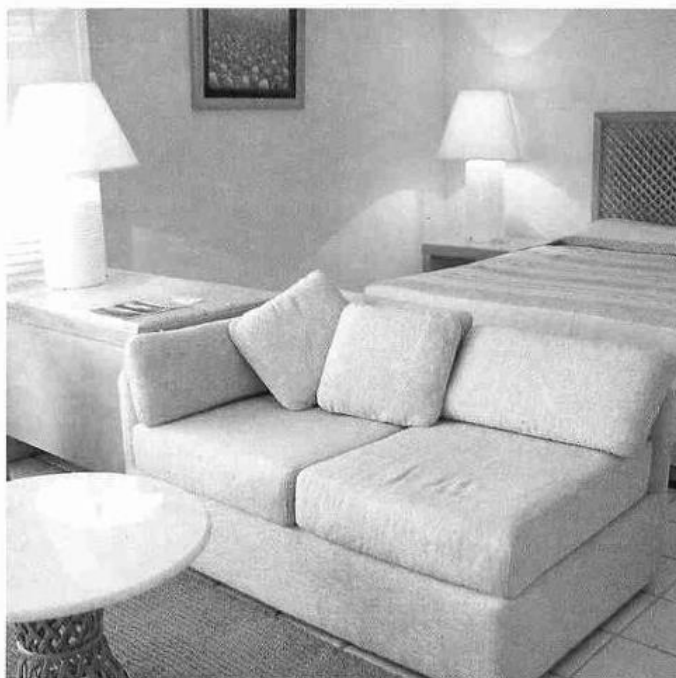
El concepto "Towers"

Ante la creciente demanda que ha experimentado Cancún como destino turístico, se convino ampliar la capacidad del hotel Sheraton, construyendo otra torre de cuartos y complementando sus servicios con habitaciones operadas bajo un nuevo concepto en que el huésped recibe una atención personalizada, en un marco de confort y elegancia.

Para realizar este proyecto, el Grupo ICA se asoció con American Express Bank. La operación se efectuará a través de la empresa Operadora Interamericana de Hoteles, en la que el Grupo participa en un 51%.

Características del proyecto

Consiste en una torre de siete niveles en forma de "V", con 167 "suites" de lujo; todas ellas con vista al mar. Cuenta además, en su basamento, con dos plantas en las que se ubican tres restaurantes: uno de comida mexicana, otro italiana y uno más oriental; un salón de convenciones; área comercial y un "lobby" monumental sobre el que se extiende una cubierta de cristal. Hay tres elevadores, dos de ellos panorámicos.



Lo anterior se complementa con cocinas para los restaurantes de especialidades y para convenciones, áreas mecánicas y exteriores, donde se encuentran la piscina y los asoleaderos que armonizan con la sobria elegancia del conjunto.

Con la terminación de esta torre y de la segunda etapa de los condominios Pirámides del Rey, el hotel Cancún Sheraton cuenta en total con 764 habitaciones de categorías cinco estrellas y gran turismo.

La construcción del hotel estuvo a cargo de la empresa Estructuras y Cimentaciones, S.A. de C.V. (ECSA), perteneciente a la División Construcción Urbana de nuestro Grupo, la cual se encargó adicionalmente de la dirección de otros contratistas que participaron en el proyecto, principalmente en las áreas de instalaciones y equipos.

El Sheraton Towers de Cancún, Quintana Roo.



X Asamblea de Emica

Con la asistencia de los socios de Empresas ICA, Sociedad Controladora, S.A. de C.V. (Emica), y presidida por el Consejo de Administración en pleno, se llevó a efecto la décima Asamblea General Ordinaria el pasado viernes 9 de junio en el teatro de Los Insurgentes de esta ciudad.

Desde 1980, en que se constituyó Emica como la controladora cúpula de nuestra organización, se han celebrado anualmente estas asambleas para conocer los resultados financieros del Ejercicio. Asimismo, como parte del orden del día, se hicieron nuevas designaciones, se despidió del Grupo al Ing. Juan Manuel Zurita y, como es tra-

dición, se dio la bienvenida a los nuevos socios "B".

Nuevas designaciones

De conformidad con el noveno punto del orden del día, la Asamblea aprobó a las personas designadas como miembros del Consejo de Administración, Secretario y Comisario de la Sociedad para los dos próximos ejercicios sociales, incluyendo el nombramiento de cinco ingenieros como Vicepresidentes del Grupo, tomando en cuenta el desarrollo profesional que han alcanzado y la fructífera labor lograda frente a sus equipos de trabajo.

Asistentes a la X Asamblea Anual de Emica.



Consejo de Administración

Presidente:

Ing. Gilberto Borja Navarrete

Vicepresidentes:

Ing. Fernando Favela Lozoya
Ing. Andrés Conesa Ruiz
Ing. Manuel Salvoch Oncins
Ing. Jorge Pérez Montaña
Ing. Raúl López Roldán
Ing. Bernardo Quintana Isaac
Ing. Federico Martínez Salas
Ing. José Tinajero Sáenz
Ing. Daniel Farjeat Páramo
Ing. Gumaro Lizárraga Martínez
Ing. Jorge Borja Navarrete
Ing. Alfredo Barbosa Méndez
Ing. Víctor Cachoúa Flores
Ing. Rafael Garcés Montero
Ing. Carlos Martínez Molina
Ing. Alejandro Vázquez Vera

Director Jurídico:

Lic. Florencio López Casillas

Secretario:

Lic. Federico Casas Crespo

Comisario:

Lic. Luis Hidalgo Monroy

Despedida al Ing. Zurita

"Habla el compañero de años de Juan Manuel, el interlocutor cercano, constante, de todos los días; habla quien ha compartido con Juan Manuel experiencia, pensamientos analíticos, actitudes directas, sentido concreto de los tiempos, profundamente humanos y más cuando nos vamos enlazando por principios comunes, plenamente compartidos, por metas comunes..." enfatizó el Ing. Gilberto Borja ante un auditorio silencioso, expectante.

Sus palabras resonaban en el interior de cada uno de los presentes: "Y Juan Manuel Zurita ha empujado fuerte, desde que fue ayudante de ingeniero hace 40 años, hasta su actual posición de Vicepresidente Ejecutivo del Grupo; todas las posiciones las fue recorriendo metódico, ordena-

Momento emotivo en la despedida del Ing. Juan Manuel Zurita.



do, ejecutivo, disciplinado, siempre capaz. Siempre eficaz, y todo esto sostenido sólidamente en esa columna necesaria, imprescindible, de la lealtad; posiblemente su rasgo más característico"

El Ing. Borja se dirigió a los familiares del Ing. Zurita reunidos en el teatro; concretamente a su esposa agradeció la espera paciente y comprensiva de la mujer ICA, siempre al lado del hombre ICA.

Al propio ingeniero Zurita le reiteró el agradecimiento del Grupo por los años compartidos y la amistad brindada, así como por la profundidad de sus reflexiones, la reciedumbre de su pensamiento, la calidez de sus acciones y su institucionalidad como funcionario.

A las palabras: "Juan Manuel, de la ICA nadie se retira porque se mete en la piel, porque nos enlaza unos con otros siempre estimulados por el reto; este es tu ejemplo..." los socios ICA respondieron con un prolongado y merecido aplauso, que agradeció emocionado el Ing. Zurita.

El ingeniero Alfredo Barbosa Méndez es ingeniero mecánico electricista egresado del IPN. Se incorporó al Grupo en 1961 y fue designado accionista "A" en 1968. Dentro de sus cargos destacan el de Gerente de Compras y Maquinaria de ICA, Director de Maquinaria de la División BC, Director de Fabricación de Maquinaria, y Director General de la División Autopartes. Se le designó miembro del Consejo de Administración el año pasado.

El ingeniero Alejandro Vázquez Vera, ingeniero civil por la UNAM, ingresó hace 21 años al Grupo. Desde 1977 es socio "A" y su trayectoria profesional incluye los cargos de Jefe de frente en ECSA; Jefe de Departamento, Gerente de Ingeniería y Director técnico en Istme. Posteriormente fue designado Director General de la División Empresas de Ingeniería y se incorporó en 1988 al Consejo de Administración.

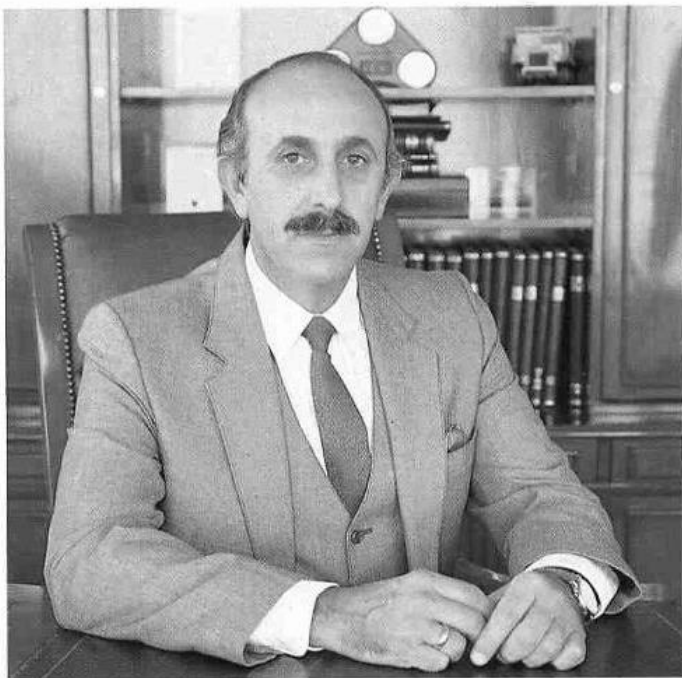
Ing. Alfredo Barbosa Méndez



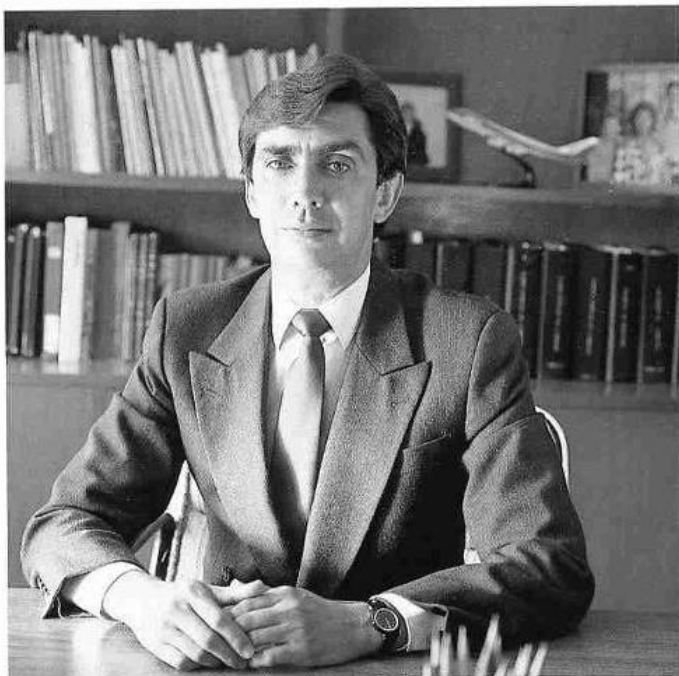
Ing. Alejandro Vázquez Vera



Ing. Víctor Cachoúa Flores



Ing. Rafael Garcés Montero



Nuevos Vicepresidentes del Grupo.
Ing. Carlos Martínez Molina



El ingeniero Víctor Cachoúa Flores egresó de la UNAM como ingeniero civil y cursó estudios de Administración de Empresas en el IPADE. Ingresó al Grupo en 1963 y pasó a formar parte del plan "A" en 1970. Entre otros cargos, ha fungido como Gerente General de CYP, ECSA e ICA Nuclear y como Director General de la División Minería. Se integró al Consejo de Administración en 1988.

El ingeniero Rafael Garcés Montero, ingeniero civil egresado de la UNAM, se incorporó al Grupo en 1970 y en 1977 fue nombrado socio "A". Su trayectoria comprende los siguientes puestos: Jefe de obra de ICA Internacional en San Carlos, Colombia; Asesor técnico de ICA Internacional en Guatemala; Subgerente de esta misma empresa en Colombia, Gerente técnico también de ICA Internacional y Director General de la División Operación Internacional. Forma parte del Consejo de Administración desde el año pasado.

El ingeniero Carlos Martínez Molina es ingeniero civil egresado de la Universidad Autónoma de Puebla; posteriormente cursó dos posgrados, uno en la UNAM y el otro en Japón, donde obtuvo las maestrías en estructuras y en ingeniería sísmica, respectivamente. Entró al Grupo en 1967 y es socio "A" desde 1974; sus puestos han sido como Gerente de Istme, Subgerente de Construcción de ICA Industrial y Director General de la División Metro. Ingresó al Consejo de Administración en 1988 y ahora tiene a su cargo la División Vivienda.

“Los desafíos de 1988 han sido desafíos de seis años”: GBN

Con este tema inició su mensaje a la Asamblea el Presidente del Consejo, quien aseveró que no obstante haberse llegado en 1988 al punto culminante de la profunda crisis de la economía mexicana, los resultados obtenidos durante el Ejercicio son alentadores.

“La explicación está en nosotros mismos —aseguró— que enfrentamos los retos con imperturbable disciplina, con la movilización constante

del talento y las capacidades conjuntas para el propósito común”.

El Ing. Borja hizo notar que se ha llegado al agotamiento de una larga etapa en la vida de México y que nos encontramos en el momento de transición, por lo que advirtió: “Los años del cambio están planteando nuevas y más complejas dificultades, que exigirán igualmente de nosotros cambio, y cambio profundo”.

Explicó que el reto de la transformación entraña una nueva conciencia de nosotros mismos, de



nuestra actitud como hombres, como profesionales y como miembros de la comunidad ICA. Enfatizó que los tiempos nuevos, que se expresan como los de la modernidad de la sociedad, reclaman de nosotros una posición firme de compromiso personal, y de un Grupo como el nuestro un papel protagónico en la acción del cambio.

Relató cómo nosotros nos anticipamos hace tiempo a estas realidades, impulsando la diversificación para crecer en campos nuevos, para

responder a las exigencias de México, y también acorde con ello salimos al exterior.

Destacó: "De aquí en adelante nada nos apartará de esta línea que propone como principio, el compromiso de nosotros mismos como hombres ICA, y el compromiso de ICA con México. Tenemos historia de compromiso; tenemos historia de tenacidad y persistencia; tenemos una historia nacionalista siempre unida a las causas de México. Entremos con paso firme al cambio de la nación".

Los socios "A" del Grupo.



El Ing. José Cerda V. de la empresa Compacto, al momento de recibir su carta de acreditación como nuevo socio "B".
Abajo, el Consejo de Administración con los 53 accionistas que ingresan al plan "B".

53 nuevos socios "B"

En nombre del Consejo y de todos los presentes, el Ing. Borja felicitó a los nuevos integrantes del plan de participación "B": 34 del Sector Construcción, 15 del de Industria y 4 del Corporativo.

Asimismo los exhortó a que este reconocimiento los impulse a seguir adelante, redoblando el esfuerzo y la entrega, y afiance su voluntad de seguir cumpliendo con responsabilidad nuestra filosofía, transmitiéndola con su ejemplo a compañeros y subordinados.

La antigüedad promedio del nuevo contingente de socios es de 8 años; el 28% son ingenieros civiles, el 34% ingenieros en otras ramas, el 25% licenciados en diversas carreras, el 11% arquitectos y uno de ellos es piloto aviador.



Conclusión de dos obras viales en Chihuahua

Ingenieros y Arquitectos, S.A. de C.V. (IASA) concluyó en Ciudad Juárez, Chih., la construcción del distribuidor vial Insurgentes y la modernización del tramo Jarudo-Glorieta de la Av. Reforma. Ambas obras fueron obtenidas mediante concurso, y con su puesta en marcha han agilizado notoriamente la fluidez vehicular en esa ciudad fronteriza.

Distribuidor Insurgentes

Localizado en pleno centro de la ciudad, el distribuidor consistió en la realización de dos puentes de concreto hidráulico, de 90 m de longitud cada uno, con un ancho de calzada de 10.5 m, que satisfacen ampliamente la demanda vehicular; en especial el tráfico procedente de El Paso, Texas, por el puente internacional Santa Fe.

Los claros de los puentes fueron salvados mediante una serie de traveses precolados, lo que evitó interrumpir la comunicación en las vías sobre las cuales se construía; asimismo, la colocación de las traveses en su lugar definitivo se efectuó con maniobras precisas y expeditas. En general, se ocasionó el mínimo de molestias al público sin que se entorpecieran las actividades de las zonas aledañas.

Para complementar la obra se construyeron terraplenes de acceso a los puentes, a base de

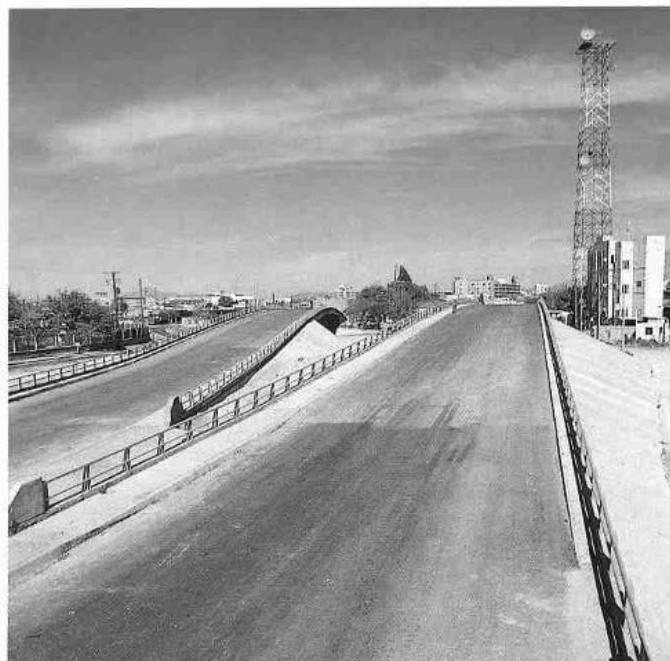
terraceras mejoradas de préstamo de banco, seleccionadas exprofeso para dar el soporte adecuado.

El acabado superficial de rodamiento es de primera calidad; en él se utilizaron pavimentos flexibles y mezclas calientes elaboradas en la planta estacionaria.

Por último se instalaron el alumbrado y la señalización.

La ejecución de estas obras, entregadas con puntualidad en el plazo estipulado y con calidad satisfactoria para el cliente, permitieron dar trabajo a personal de la localidad, además de

Distribuidor vial Insurgentes.



los beneficios que han aportado a la circulación vial.

Avenida Reforma

Constituye una de las principales arterias de Ciudad Juárez, por la que se dirige el tráfico hacia Nueva Casas Grandes, Chih., el cual, desde la conclusión de los trabajos en el tramo Jarudo-Glorieta, puede hacerlo más desahogada y cómodamente.

La obra consistió en la modernización de seis carriles, del kilómetro 2+200 al 13+200.

Las fases de construcción abarcaron las terracerías, los terraplenes y los pavimentos.

Las terracerías se formaron mediante acarreos de préstamos de banco de material especialmente elegido para proporcionar el soporte requerido por el tipo de vehículos que en su mayoría utiliza esta vía de comunicación.

Los terraplenes conformaron la sección de terracerías mediante material mejorado, listo para recibir los pavimentos. Estos consistieron en una capa de base hidráulica, con volumen suficiente para transmitir y soportar los esfuerzos a que estará sujeta la vía, así como para recibir la última capa, constituida por carpeta asfáltica y mezcla flexible caliente, elaborada en planta; todo ello de la mejor calidad para garantizar su óptimo funcionamiento.

La obra se ejecutó en un tiempo 9 meses menor al requerido en el concurso, gracias a un esfuerzo adicional del personal de la empresa; esfuerzo característico del hombre ICA.

Colocación de carpeta asfáltica en el camino Jarudo-Glorieta.

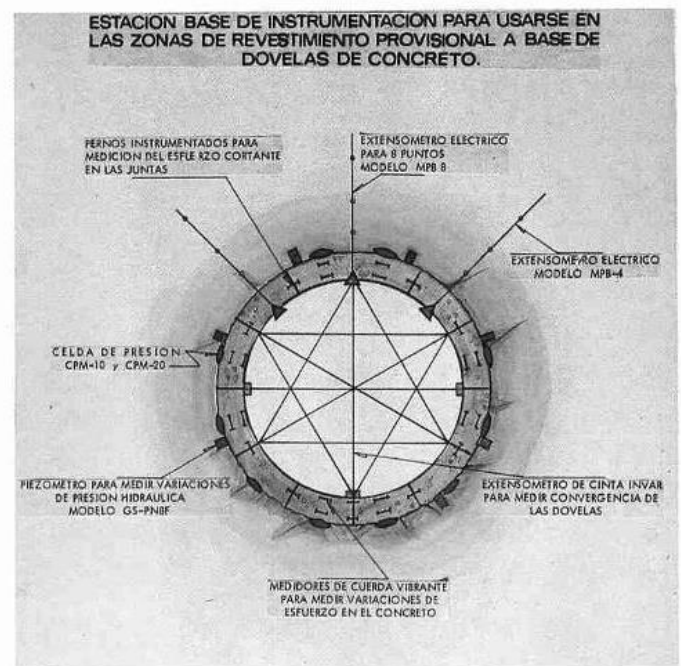


Instrumentación geotécnica y estructural en obras de ingeniería civil

Dada la importancia que significa contar con información confiable y oportuna del comportamiento de las obras de ingeniería, ya sea en condiciones estáticas o dinámicas, desde el año de 1970 Geosistemas se ha abocado a la investigación y el desarrollo de la instrumentación geotécnica y estructural, acumulando una gran experiencia que le ha permitido participar en un sinnúmero de obras dentro de las cuales se incluyen cortinas de presas, túneles, grandes taludes y edificaciones.

La instrumentación de las obras de ingeniería consiste en la instalación de instrumentos de medición y de control, con la finalidad de conocer su comportamiento a corto y mediano plazo.

Con la información obtenida se lleva a cabo la interpretación para verificar los criterios de diseño o los procedimientos constructivos y, en caso necesario modificarlos, garantizando de esta

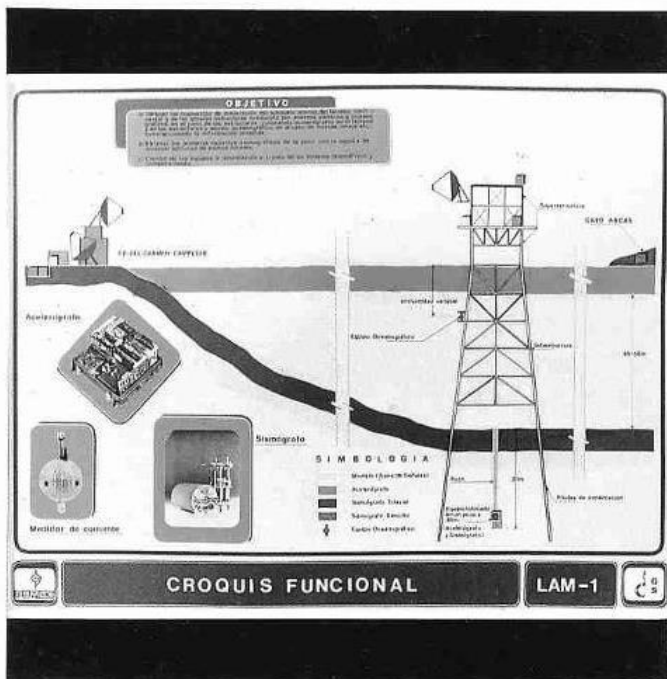


manera la seguridad de las obras y de las estructuras.

Instrumentación geotécnica y sísmica en las cortinas de las presas

Recientemente se ha tenido la oportunidad de participar para la SARH en la instrumentación de las presas Santiago Bayacora, en Durango, y Trojes, en Colima, instalando celdas de presión, piezómetros neumáticos, inclinómetros, extensó-

Instrumentación acelerográfica, oceanográfica y sísmica para plataformas marinas en la sonda de Campeche.

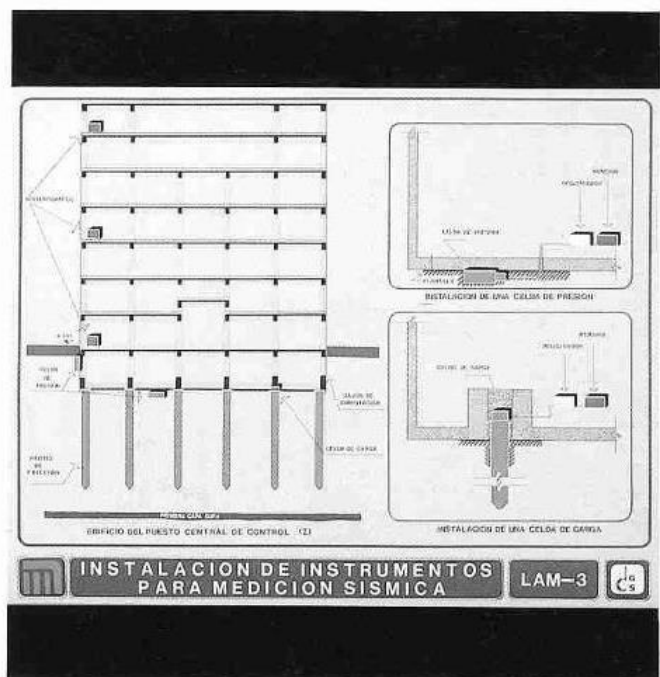


metros y elementos para control topográfico, así como acelerógrafos de superficie, con objeto de observar el comportamiento estructural de las cortinas durante su construcción y vida útil, incluyendo su comportamiento ante eventos sísmicos.

Instrumentación en túneles

Geosistemas ha diseñado los sistemas de instrumentación en túneles mineros, carreteros, de presas, de drenaje y de Metro, entre otros, con el objeto de definir la magnitud y la variación con el tiempo de los movimientos horizontales y verti-

Ilustración descriptiva de una instrumentación geotécnica-estructural, para el edificio del PCC del Metro.

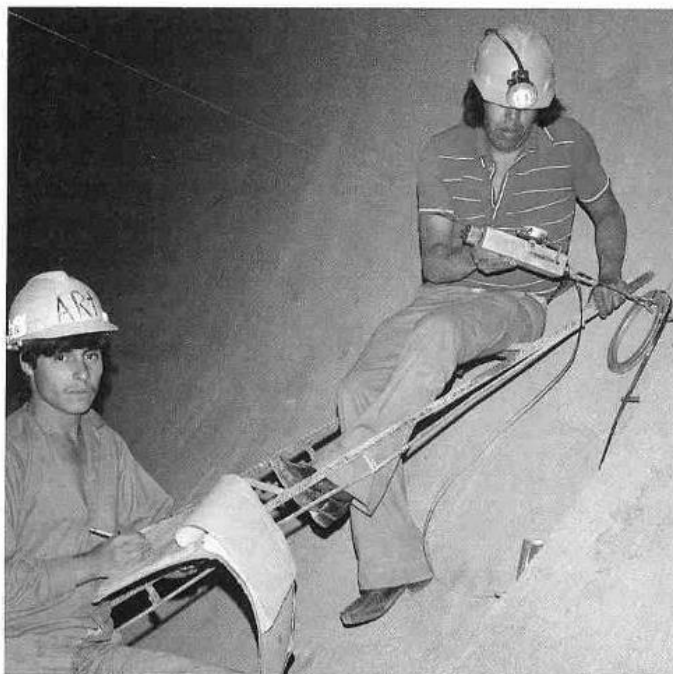


cales que se presentan en el subsuelo, antes, durante y después de efectuarse las excavaciones.

La instrumentación ha abarcado en algunos casos las mediciones, mediante celdas de carga hidráulica, de las presiones actuantes sobre los marcos de acero estructural que son utilizados como soporte provisional de los túneles, así como los movimientos de las zonas inmediatas y adyacentes a dichos túneles.

Para llevar a cabo una adecuada instrumentación en este tipo de obras, además de los elementos anteriormente señalados se requiere instalar inclinómetros para medir los movimientos

Medición con Inclinómetro en los túneles de la línea 3 del Metro.



horizontales, extensómetros mecánicos de posición múltiple con el propósito de detectar los movimientos del subsuelo en la zona de la clave, puntos de referencia tipo ancla para determinar los movimientos de las paredes del túnel hacia el interior de éste y "Strain Gages" (deformímetros) para determinar las deformaciones del revestimiento primario y definitivo.

Los trabajos desarrollados por Geosistemas incluyen el diseño y la instalación de los instrumentos, las lecturas, la interpretación de los resultados, así como las recomendaciones para, en caso necesario, tomar las medidas correctivas durante la excavación y para la definición de los revestimientos secundarios.

Instrumentación en edificaciones

Actualmente se está colaborando con la Fundación ICA en la instalación de los primeros acelerógrafos de pozo que se emplean en la Ciudad de México, a fin de conocer el comportamiento de las estructuras ante el efecto de las aceleraciones provocadas por los sismos; experiencia que sin duda enriquecerá las investigaciones para poder entender mejor el fenómeno.

Después de los sismos de 1985, se ha puesto especial interés en diseñar la instrumentación sísmica de los edificios; tal es el caso de la instrumentación para la determinación de los parámetros dinámicos de las estructuras, obtenidos por vibración ambiental y, de manera importante, para el registro de la respuesta dinámica de éstos ante eventos sísmicos.

Por otra parte, se han preparado también propuestas de instrumentación para estructuras especiales, como son las plataformas marinas en la sonda de Campeche y para algunos edificios que, por su importancia y características estructurales en la Ciudad de México, lo ameritan, como son la Torre de Pemex, las oficinas de Ferrocarriles Nacionales de México, el Hotel de México, el edificio de Mexicana de Aviación, el Centro Médico Siglo XXI y las oficinas de Teléfonos de México.

Actualmente se trabaja en la instrumentación con celdas de carga, de pilotes de fricción alojados en las arcillas blandas de la Ciudad de México, para medir la fricción negativa que genera el suelo con el tiempo. Estos trabajos se desarrollan para Teléfonos de México.

Trabajos en el tramo Caño Limón-Río Zulia de un oleoducto colombiano

Por tercer año consecutivo, nuestro Grupo, en asociación con una empresa colombiana con la que ha formado el consorcio ICA-Termotécnica Coindustrial, S.A., ha llevado a cabo diversos trabajos en el tramo Caño Limón-Río Zulia, de 284 km de longitud, del oleoducto Caño Limón-Coveñas, con extensión total de 773 km, el cual transporta el 40% del crudo que exporta ese país: 209,000 barriles diarios.

El oleoducto parte de los campos petroleros en la intendencia de Arauca y va hasta el departamento de Sucre, en El Caribe, pasando por Boyacá, Norte de Santander, César y Magdalena. Inicia su recorrido a 180 m sobre el nivel del mar y a lo largo de 138 km utiliza tubería de 18", luego, en Samoré, sube a una altura de 800 m; llega a 2,000 en Toledo, donde se emplea tubería de 20" en una extensión de 50 kilómetros; más adelante, con tubería de 24", alcanza una altura máxima de 2,700 m, y llega a la costa a lo largo de 585 km. El oleoducto termina en el mar con un triángulo de tuberías marinas de 16 km de 24" y 16.5 km de 36", adicionales a los 773 km.

El cliente es la asociación denominada Cravo Norte, integrada por la empresa estatal Eco-petrol y dos más extranjeras: Shell y Occidental de Colombia, Inc. (Oxy).

Los trabajos de ICA

El consorcio en el que participa nuestro Grupo tiene a su cargo la construcción de las variantes al trazo, la localización de las líneas actualmente en operación y el mantenimiento de la zona N. 1, que abarca el largo de toda la montaña.

Se contrataron fundamentalmente dos tipos de trabajos por un periodo de 12 meses:

- Construir las variantes y dar mantenimiento al oleoducto mediante órdenes de trabajo giradas por el cliente para labores específicas.

Equipo de hombres y maquinaria en constante disponibilidad.

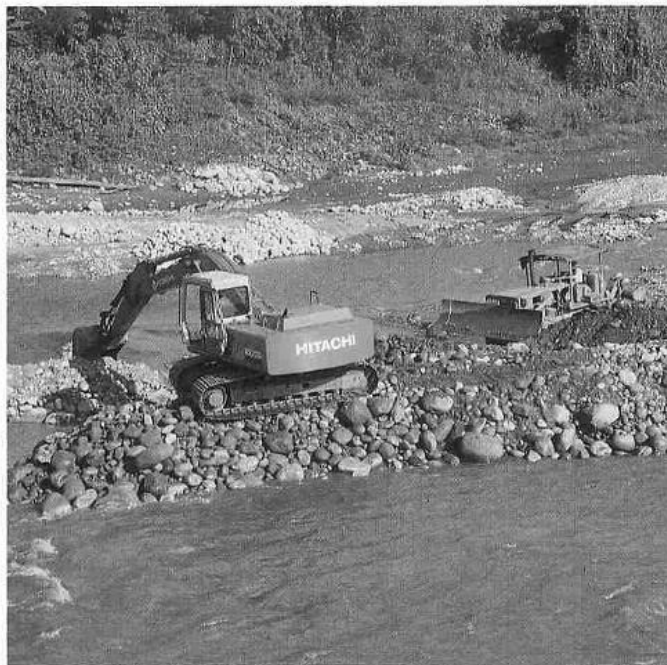


- Mantener un equipo básico de hombres y máquinas en permanente disponibilidad, las 24 horas del día los 365 días del año, para atender cualquier emergencia que pueda presentarse y llegue a suspender el bombeo del crudo.

Variantes

Tienen por objeto rectificar el trazo de la conducción en aquellas zonas o tramos del oleoducto donde las condiciones existentes de inestabilidad del terreno ponen en grave riesgo su operación, debido a deslizamientos o erosión. Asimismo entierran la tubería bajo el lecho de ríos y quebradas, mediante los llamados "pasos subfluviales", reduciendo así su exposición y con ello la posibilidad de daños naturales.

Construir variantes y dar mantenimiento al oleoducto en la zona de la montaña; trabajos ejecutados por ICA.



Mantenimiento

Consiste en ejecutar obras de conservación del derecho de vía para evitar o reparar los daños causados por las lluvias, muy intensas en la región, las que pueden ocasionar socavaciones, deslizamientos o asentamientos que pueden llegar a romper la tubería. Los trabajos para mantener o reparar los daños son básicamente de movimiento de tierras, construcción de filtros, terrazas y gaviones, pilotaje de taludes, control de ríos y cañadas por donde pasa la tubería y, eventualmente, cruces subfluviales en los que se aplican técnicas, recursos y procedimientos propios de la construcción de oleoductos.

Emergencias

Se presentan cuando se suspende el bombeo del crudo por rotura de la línea, cuya reparación se hace sustituyendo el tramo afectado, previa evacuación del crudo, utilizando procedimientos adecuados contemplados en las normas de la construcción de oleoductos.

El equipo de emergencia se encuentra en dos bases localizadas estratégicamente, donde permanece disponible: una está en Toledo y la otra en Samoré.

Se tienen además 40 obras adicionales, repartidas a lo largo de los 284 km.

La destreza y eficiencia que hemos logrado en estas actividades nos permite ejecutarlas en tiempos muy reducidos y con la mínima suspensión del bombeo del crudo, con lo cual hemos conseguido la confianza y el reconocimiento de nuestro cliente.

Participación en la reconstrucción de locomotoras

Dentro de los programas que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes implementa desde hace varios años para mejorar el sistema ferroviario nacional, se contempla la reconstrucción y modernización del parque de locomotoras, de los coches dormitorio y de pasajeros, así como de las góndolas de carga.

Industria del Hierro, empresa de la División Bienes de Capital del Grupo, consciente de la importancia que representa para el desarrollo del país el mejoramiento de este sistema de transporte, participa desde hace cuatro años en la reconstrucción del equipo ferroviario, con un grupo especializado de ingenieros, técnicos y obreros.

Antecedentes

El inicio de esta actividad en IH fue 1986; año en que se reconstruyeron para Ferrocarriles Nacionales de México los dos primeros coches dormitorio:

"El Córdoba" y "El Mayorca"; en 1987 se atendieron cuatro más: "El Júpiter", "El Plutón", "El Brasil" y "El Holanda"; y en 1988 se modernizaron otros diez: "El Costa Rica", "El Granada", "El Panamá", "El Lago de Texcoco", "El Villahermosa", "El Chetumal", "El Campeche", "El Colima", "El Orizaba" y "El Oviedo".

Los trabajos realizados en estas unidades consistieron en la reparación de camas, de puertas, de muebles de baño y del sistema hidráulico, en el cambio y restauración de la tapicería, las alfombras, la ventanería, la iluminación, el blindaje exterior y las paredes internas, en la readaptación de grupos electrógenos y del sistema de aire acondicionado, en la conversión del sistema eléctrico de corriente continua a corriente alterna, así como en los acabados y la pintura en general.

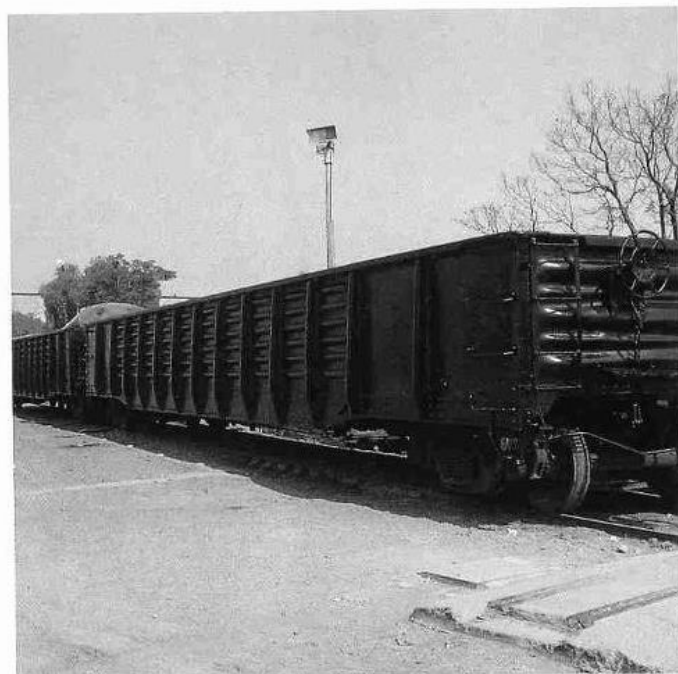
De igual forma, durante 1987 y parte de 1989, se reconstruyeron y modernizaron tres locomotoras diesel eléctricas, Alco Century 628, a las que se les aumentó su potencia, de 2,750 HP a 3,000 HP; se les cambió además el diseño de la cabina larga y se modernizó el sistema de control. Estas locomotoras, propiedad de Ferronales, fueron las DF-601, DH-612 y DH-613.

Cabe señalar que en la reconstrucción de maquinaria y equipo en general, se procura recuperar todas aquellas partes y componentes en buen estado que aún conservan sus características originales y garantizan un buen número de horas de vida útil. Para avalar la calidad del trabajo, la empresa emplea la tecnología más avanzada.

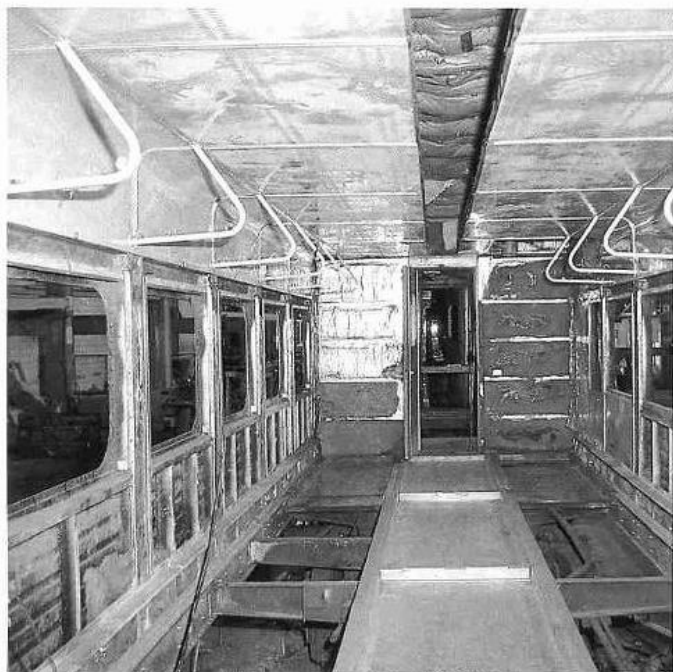
Trabajos actuales

A partir de mayo de este año, Industria del Hierro ha iniciado la reconstrucción de 10 locomotoras de la marca EMD, división General Motors, las cuales serán convertidas al modelo SD-40-2 con una potencia de 3,000 HP para servicio especial.

Rehabilitación de góndolas para servicio de carga. Abajo, carro dormitorio reconstruido.



Reconstrucción de interiores de carros para pasajeros.



Estas máquinas ofrecen una mejor eficiencia y confort en la operación, pues el motor diesel principal genera a través de un alternador, corriente alterna que es rectificadora y convertida a corriente directa para los seis motores eléctricos de tracción que van montados en cada uno de los ejes de los "trucks" de la locomotora.

Adicionalmente se trabaja en coches de segunda clase que serán convertidos en unidades de primera clase regular.



Por lo que se refiere al equipo de carga, en el presente año se firmó un contrato para rehabilitar góndolas de 28 ton de capacidad de carga neta para servicios generales. Por tratarse de equipo que requiere grandes espacios, se ha programado la recepción de las unidades en varias etapas; a la fecha se han terminado 10 unidades, 18 más se encuentran en proceso de reparación y las 12 restantes se recibirán al irse desocupando las áreas de trabajo.

Las actividades en las góndolas consisten principalmente en la colocación de pisos nuevos, en el enderezado y rehabilitado de la caja, de los accesorios de seguridad y de los dispositivos para el aseguramiento de la carga, en la limpieza con chorro de arena, en el ensamble de "trucks", en la pintura y la rotulación.

REVISTA



Publicación bimestral, editada por el Departamento de Comunicación del Grupo ICA.

Oficinas: Minería 145, Col. Escandón,
Deleg. Miguel Hidalgo, 11800 México, D.F.
Teléfono 516-04-60 ext. 718

CONSEJO EDITORIAL: Ing. Manuel Salvach On-
cins, Ing. Andrés Conesa Ruiz, Ing. Jorge Pérez
Montaño, Ing. Bernardo Quintana Isaac, Ing. Raúl
López Roldán, Ing. Federico Martínez Salas, Ing.
José Tinajero Sáenz, Ing. Daniel Farjeat Páramo,
Ing. Gumaro Lizárraga Martínez, Ing. Jorge Borja
Navarrete, Ing. Alfredo Barbosa Méndez, Ing.
Víctor Cachoua Flores, Ing. Rafael Garcés Mon-
tero, Ing. Carlos Martínez Molina, Ing. Alejandro
Vázquez Vera, Lic. Luis Hidalgo Monroy y Lic. Ro-
berto Gutiérrez González.

Edición:
Lic. María Rosa Certucha de la Macorra

Redacción:
Lic. Rogelio Osornio González

Fotografía:
Sergio Cernuda, José Jiménez, Ricardo Suárez y
Carlos Carranco

Formación:
Miguel Ángel Díaz Lagunas

Impresión:
Litografía Panamericana, S.A.
Galicia 2, México 13, D.F.

Correspondencia de segunda clase
Registro DGC: 0041079
Características: 219551435

**IV EPOCA AÑO 33 No. 61
MAYO-JUNIO DE 1989**
