

REVISTA

ABRIL, 1982

22

GRUPO



Indice

	Pág.
En este número	1
La informática y sus aplicaciones en el GRUPO ICA	2
Sistema de Diseño Interactivo: destacada aportación tecnológica	9
Entra en servicio el tramo complementario de la ruta elevada del Metro	12
Importantes avances en el Complejo Hidalgo de BANCEN	14
Terminal de granos de Conasupo en Lázaro Cárdenas, Michoacán	18
Ampliación de la planta de la Tolteca en Zapotiltic, Jal.	21
Diversos trabajos en el proyecto Tabasco 2000	24
Fabricación de equipos criogénicos	27

PORTADA: Panorámica de la sala de Cómputo Central del Grupo.

EN ESTE NUMERO



El Grupo ICA ha estado y seguirá estando a la vanguardia en el desarrollo de México. Esto significa para cada uno de los miembros de nuestra comunidad de trabajo un serio compromiso: estar a la altura de los requerimientos del país en todos los órdenes.

El presente número de la Revista lo hemos centrado en el avance tecnológico del Grupo, a través de una de sus manifestaciones más claras: el manejo de los Sistemas y la Computación Electrónica.

No ha sido por casualidad que el Grupo ICA ha alcanzado un importante desarrollo en su tecnología. Es la consecuencia de nuestro compromiso por contribuir al avance integral de la ingeniería mexicana, con el aprovechamiento de los conocimientos y equipos más recientes, aplicables a nuestra actividad.

Desde sus inicios, las empresas ICA han tenido como política permanente la aplicación de las técnicas más avanzadas en cada una de sus realizaciones. Con ese mismo espíritu, el Grupo ha ido aplicando también esos avances a la estructura organizativa interna, con el fin de lograr siempre la máxima eficacia.

Uno de los principales valores de ICA radica en saber qué queremos y en cómo llevarlo a cabo; en tener la información adecuada y en adoptar decisiones correctas. En este esquema la tecnología actual, que ha tenido grandes avances en el manejo de la información, se considera como

uno de los principales recursos de la empresa.

En 1979 se impulsó el esfuerzo en todo el Grupo para acelerar el desarrollo ordenado de la informática, con la creación de diferentes organismos encargados de normar, coordinar e impulsar este trabajo en diferentes niveles. La actual Dirección Corporativa de Planeación, que agrupa a la Gerencia de Sistemas y a la empresa Procesos y Sistemas de Información, tiene esta responsabilidad a nivel Grupo.

Además, se han constituido en las Divisiones y Empresas grupos orientados al manejo de Sistemas, que cumplan con la función señalada anteriormente, en sus respectivas áreas.

Como respuesta a una estrategia de desarrollo impulsada desde los más altos niveles de nuestro Grupo, se ha logrado sembrar en las empresas una nueva actitud hacia la adopción de sistemas para realizar sus funciones cotidianas, la cual se seguirá extendiendo hasta las obras y centros de trabajo más remotos.

La organización actual de la informática en el Grupo y el uso que se le está dando, constituye un paso importante en este campo, el cual se ha complementado con otros recursos, que van desde los diversos equipos de cómputo, los programas que hacen funcionar a aquéllos, las aplicaciones orientadas a resolver problemas concretos, hasta la integración de los equipos humanos y su adecuada capacitación.

Se vislumbran para el futuro actividades cada vez más complejas en el país. El papel que el Grupo ICA está llamado a jugar es amplio y promisorio, y es nuestra obligación responder con una estructura eficiente y con decisiones adecuadas, pues lo que seamos dentro de unos años será lo que ahora determinemos. El futuro está en nuestras manos.

DIRECCION DE PLANEACION

LA INFORMATICA Y SUS APLICACIONES EN EL GRUPO ICA

Así como el personal, la maquinaria, los materiales y el dinero integran los recursos básicos indispensables para la operación de cualquier actividad empresarial, la información como representación cuantitativa y cualitativa del estado real de esos recursos, se convierte a su vez en uno de ellos, aún de mayor importancia. Tomando en cuenta este concepto, el Grupo ICA ha puesto especial empeño en el manejo de su información, pues de su calidad y oportunidad dependen en gran medida las decisiones a tomar para la correcta operación de la corporación.

La organización bajo cuya responsabilidad está concentrada la función Informática en el Grupo, está integrada bajo la Dirección Corporativa de Planeación, organismo asesor de la Vicepresidencia Ejecutiva. Cuenta con dos elementos o grupos de trabajo claramente definidos: **Procesos y Sistemas de Información, S.A.** y la **Gerencia de Sistemas.**

PSI, S.A.

Empresa constituida en 1970, nació a raíz de la inquietud del Grupo por fortalecer su función técnico-administrativa, mediante el empleo de modernas herramientas de cómputo electrónico. Sus principales funciones son:

- La operación y mantenimiento de todos los sistemas que se encuentran en su fase de producción.
- La adquisición, instalación, operación y mantenimiento de todos los equipos de cómputo y
- La administración del software básico de operación.

Equipo

Como herramienta principal de trabajo, cuenta con el más moderno y sofisticado equipo de cóm-

puto, integrado por una unidad central de proceso marca IBM modelo 370 de la serie 3033-N8 (8 megabytes en su memoria), una red de teleproceso de cien terminales de tipo video e impresoras esclavas, conectadas a la unidad central a través de controladores de comunicaciones en modo "remoto" y "local".

La explotación de los sistemas se realiza en dos áreas de la empresa, la Gerencia de Procesos y la Gerencia de Planeación y Control. La primera de ellas está enfocada al manejo de las aplicaciones de soporte administrativo y la segunda a aquellas que proporcionan soporte técnico a las empresas del Grupo.

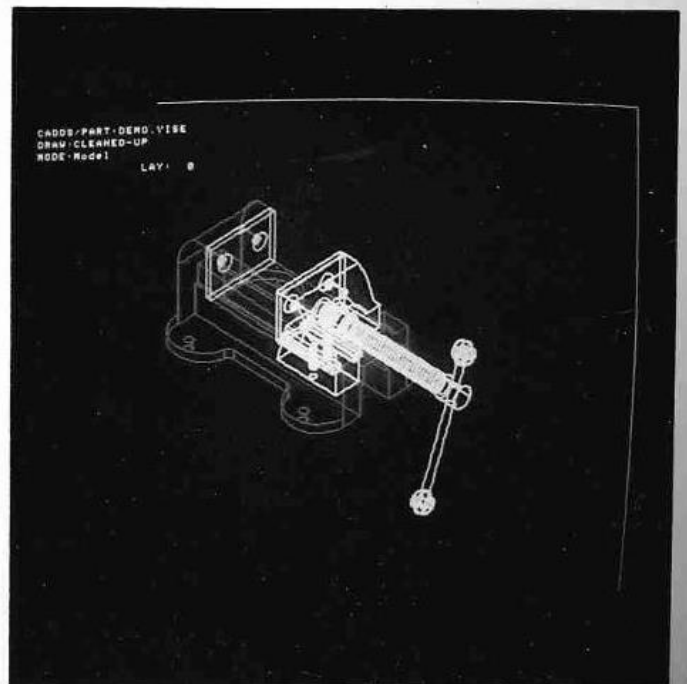
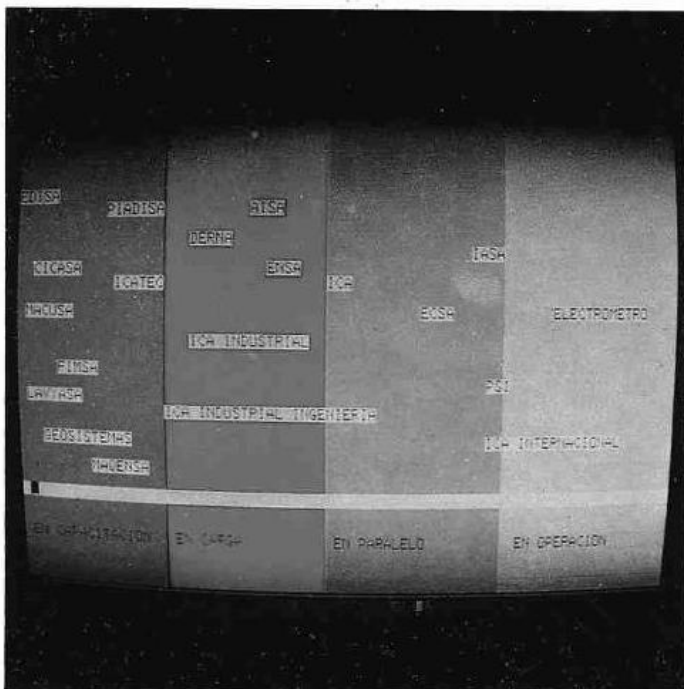
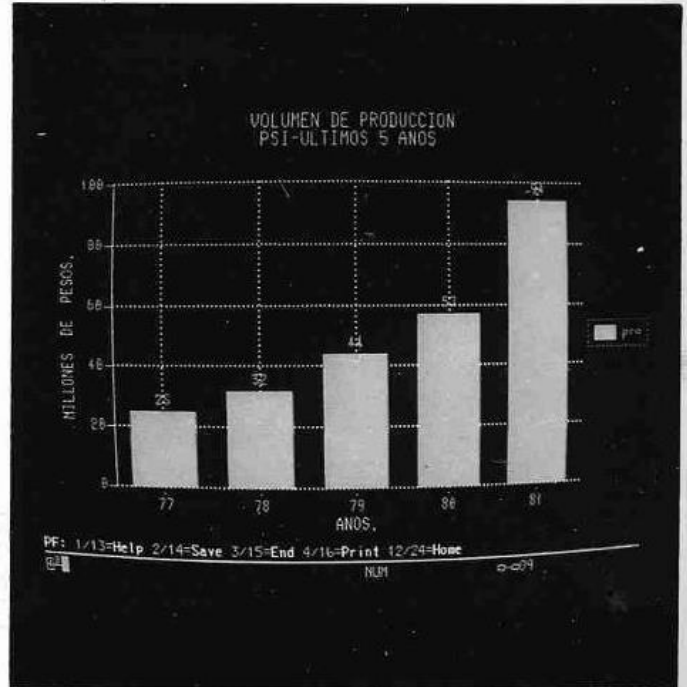
APLICACIONES ADMINISTRATIVAS

Control de Mano de Obra.- La aplicación administrativa más importante es, sin duda, el proceso de las nóminas y listas de raya del personal. A pesar de que su cálculo no representa problema, los volúmenes de información operados, así como la celeridad en cuanto a la entrega de resultados al usuario, lo hacen vital desde el punto de vista administrativo. Durante el ejercicio pasado se llegó a una cifra récord de 80,000 trabajadores bajo control, distribuidos en 250 frentes de trabajo localizados en todo el territorio nacional.

La emisión de los documentos para realizar el pago a trabajadores (cálculo de la nómina y recibos de pago), implica la impresión de 750,000 líneas al día. Para cumplir en tiempo con este compromiso, se tiene instalado en la sala central de procesos un equipo de impresión a base de rayo laser, capaz de producir hasta 20,000 líneas por minuto.

Otros productos conexos al proceso de nóminas, también de gran importancia, son el cálculo de las declaraciones anuales de los impuestos sobre productos del trabajo a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), Instituto Mexicano del Se-

En la secuencia fotográfica se observa, arriba, izquierda, subsistema de impresión con base en rayo laser; derecha, aplicaciones estadísticas en terminales de video; abajo, izquierda, programa de implantación del sistema de contabilidad; derecha, aplicación de diseño mecánico.



guro Social (IMSS), las declaraciones bimestrales al IMSS e INFONAVIT y el cálculo anual de reparto de utilidades a los trabajadores.

Recursos Humanos.- A través de la Dirección de Recursos Humanos, se ha sistematizado el proceso de evaluación del desempeño del personal técnico y administrativo de todas las empresas. Para ello se ha integrado un archivo dentro del computador, con la información básica de 14,000 empleados. Los procesos de actualización, cálculo de calificaciones por desempeño, asignación de nuevos sueldos y emisión de reportes estadísticos, representan una invaluable herramienta en la administración racional de los recursos humanos del Grupo.

Control de Maquinaria.- En relación con uno de los elementos del activo fijo más importante, representado por los equipos de construcción, se tienen bajo control en el computador 15,000 unidades entre equipo mayor, menor y vehículos propiedad de las Divisiones Construcción Pesada, Construcción Urbana, Construcción Industrial y la empresa COMETRO.

El proceso de esta aplicación permite la emisión de reportes periódicos, la integración y mantenimiento del catálogo general del equipo, el control de sus principales valores (adquisición y depreciación), su ubicación en obras, así como el cálculo de los cargos a los frentes de trabajo por concepto de utilización (rentas) y reparaciones (mantenimiento).

Control Financiero.- Aplicación administrativa de las más interesantes y valiosas es el sistema de control para la función Tesorería, de la Dirección Corporativa de Finanzas. Consta de dos módulos que implementan la solución de dos aspectos de la Tesorería: El control de los saldos de cuentas de cheques, de inversión y de documentos por cobrar, y el control de la llamada "Posición Financiera" a través del análisis en el tiempo, de las múltiples combinaciones de saldos a favor y en contra, resultantes de decisiones de inversión y financiamiento tomadas en el pasado.

APLICACIONES TECNICAS

Planeación y Control.- Entre las aplicaciones de apoyo técnico, en operación para varias empresas, están las relacionadas con la Planeación y Control de Obras (PYCO). Este conjunto de sistemas está formado por varios módulos que cubren los aspectos más relevantes en cuanto a la presupuestación para fines de concurso, la planeación de tiempos y recursos para fines de ejecución y el control de avances real de las obras. Esta herramienta ha sido aplicada exitosamente en innumerables proyectos, entre los cuales se pueden destacar por su importancia, el Complejo Nucleoeléctrico de Laguna Verde, el Hotel Cancún Sheraton, el Centro Comercial Río Tijuana y la Presa el Caracol.

Simulación Sistema Metro.- En el área de aplicaciones técnicas, hay una que por su complejidad e importancia merece comentario especial. Como apoyo al Plan Rector de Vialidad y específicamente al plan maestro para el Sistema de Transporte Colectivo (METRO) de la ciudad de México, hace varios años se han venido desarrollando y perfeccionando técnicas de predicción en base a modelos de simulación. Estos sistemas, divididos en los que genéricamente se conocen como "modelo externo" y "modelo interno", permiten, el primero de ellos, predecir el movimiento o deseo de viaje de los habitantes de la ciudad de México, empleando la red vial actual o bien las redes viales proyectadas y el segundo, dimensionar las facilidades (transporte de superficie y Metro) en tiempo y costo, necesarias para el servicio de transporte proyectado. La técnica empleada así como el gran volumen de información que se maneja en el proceso, fueron problemas que se resolvieron mediante la gran capacidad de cómputo de la instalación central.

Gerencia de Sistemas

Organismo corporativo creado en 1979 con la finalidad de ordenar e impulsar el desarrollo de sistemas en el Grupo, centra en el usuario la justifica-

Los más modernos equipos de cómputo al servicio del Grupo. Aquí vemos una batería de almacenamiento auxiliar en discos magnéticos.



ción, creación y operación de sus sistemas que le permitan tener total responsabilidad y libertad de manejo de sus datos.

Sus funciones básicas son:

- Crear una infraestructura que permita el desarrollo de sistemas en las diversas partes del Grupo, dando orientación y apoyo a los usuarios con asesoría y facilidades computacionales (paquetes, herramientas, etc).
- Desarrollar sistemas de información en las áreas que el Grupo determine como prioritarias, cubriendo la definición de necesidad de los usuarios, forma de uso del equipo de cómputo, programación e instalación de "paquetes" pruebas y documentación de los sistemas y sus procedimientos.
- Auxiliar e implementar los sistemas de información con los usuarios a través de difusión, capacitación y soporte, pero dejando la responsabilidad de la operación del sistema a los propios usuarios.
- Vigilar la compatibilidad de sistemas y equipos a nivel de todo el Grupo para permitir crecimientos futuros.

Las prioridades que el Grupo ha marcado en relación con los sistemas de información, se traducen en los proyectos que se trabajan actualmente en la Gerencia de Sistemas, ellos son:

Proyecto de Contabilidad.- Consiste en la implantación de un sistema único de contabilidad para todas las empresas del Grupo, que permita aprovechar eficientemente la información contable para fines internos en las empresas, cubrir todos los requerimientos de presentación externa, permitir conciliaciones y consolidaciones eficientes, uniformar el manejo de conceptos en todo el Grupo y mantener en el usuario la responsabilidad por su operación contable.

En esta área se ha instalado satisfactoriamente un "paquete" que permite cubrir con amplitud las necesidades de las empresas; esto, junto con las

ventajas de teleproceso disponibles, da a los usuarios una gran facilidad para operar eficientemente su contabilidad.

Actualmente se encuentran en el proyecto 25 empresas en diferentes etapas: desde aquéllas que están conociendo el sistema, hasta las que operan prácticamente sin ayuda.

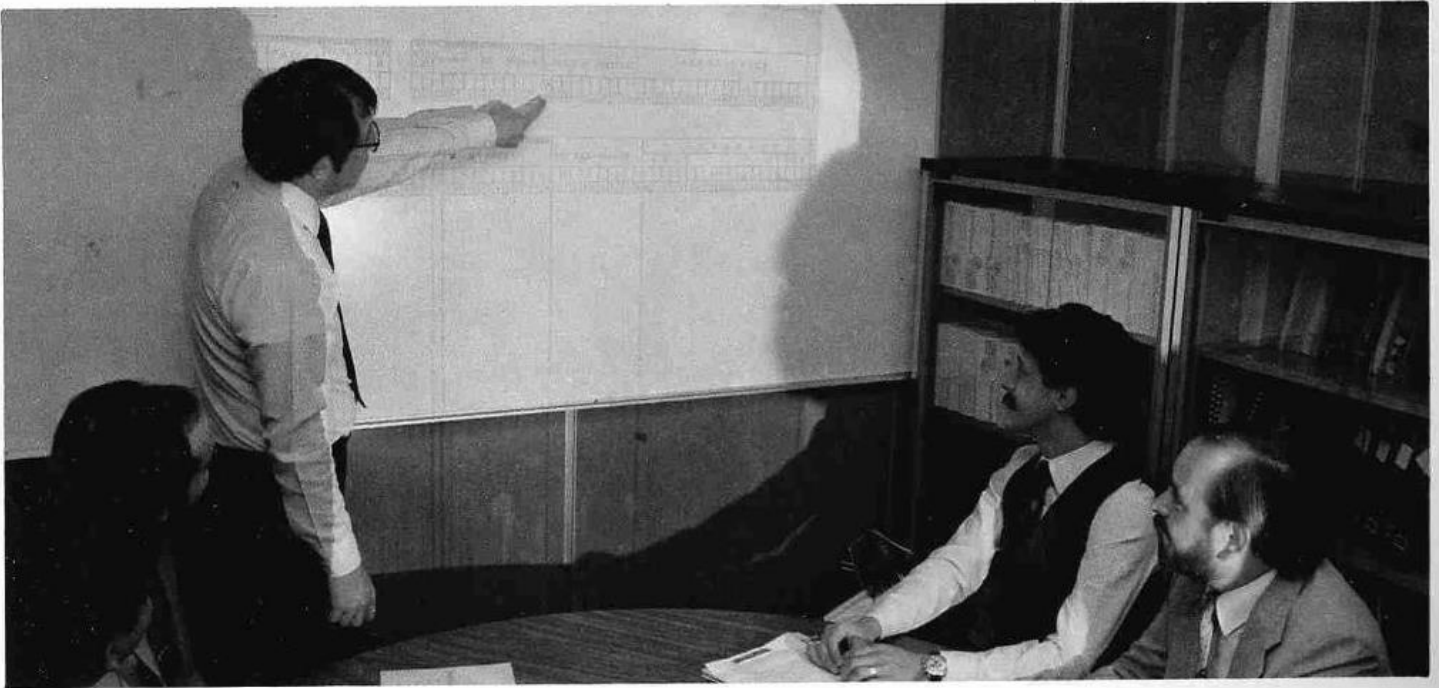
Proyecto Diseño Gráfico Interactivo.- Este proyecto representa un avance tecnológico importante para el Grupo y se empieza a concretar en el equipo adquirido por ICATEC (ver el artículo correspondiente en este mismo número de la Revista), previéndose una gran expansión de esta tecnología tanto en ICATEC como en otras empresas que apliquen la ingeniería en forma intensa.

Proyecto Sistema Financiero.- Los llamados proyectos de Sistemas Financieros, abarcan la explotación de la información Contable-Financiera de interés para ciertas áreas de operación de la empresa. En estos sistemas se registra información de detalle que no aparece en la contabilidad pero que es consistente con esta. Actualmente se ha desarrollado un sistema para controlar la deuda con las instituciones financieras y se trabaja en otro para control de la cuenta de clientes.

Proyecto Obras.- Este proyecto se aboca a resolver una de las problemáticas más fuertes de nuestro Grupo, que es el procesamiento de la información que se genera y se usa en nuestras obras. Abarca desde la selección del medio de cómputo adecuado para distintas obras, (contempla microcomputadoras, minicomputadoras y proceso distribuido) hasta la generación e instalación de los programas que permitan a la obra procesar su propia información, apoyadas en las últimas tecnologías disponibles y su transmisión a computadoras remotas.

Proyecto Econometría.- Esta actividad se orienta a proporcionar un servicio permanente de información relativa a la economía nacional

Capacitación en el sistema de contabilidad general;
abajo, izquierda, consola de control de comando en
la instalación central; derecha, terminales de video
en oficinas de usuarios.



Equipo de cómputo operando teleproceso.



con énfasis en la construcción, utilizable por diferentes usuarios que se interesan en el seguimiento de esta industria. Además de mantener vigente la información económica, en este proyecto se elaboran periódicamente pronósticos del comportamiento del país y de algunas áreas relevantes para nuestro Grupo.

Proyecto Ayudas.- Este se enfoca a instalar Software dirigido al usuario que le permita utilizar más eficientemente los recursos de cómputo disponibles. El proyecto comprende desde facilidades para procesamiento de palabras (actualmente en proceso de instalación) hasta ayuda para que los usuarios no familiarizados con la computadora puedan manejar su información dentro de la misma con una capacitación y ayuda mínima por parte de los expertos.

Otros Soportes

Adicionalmente a las funciones antes descritas, la Dirección Corporativa de Planeación cuenta con

grupos de soporte en capacitación y procedimientos. El enfoque inicial de estos grupos ha sido dar apoyo a las funciones propias de PSI y la Gerencia de Sistemas, sin embargo, se contempla la expansión de sus funciones para dar ayuda a los usuarios.

Actualmente se desarrollan e imparten cursos audiovisuales y en vivo relativos a Informática, a personal de la Dirección y algunos usuarios. Esta función se reforzará en lo futuro para facilitar a las empresas la entrada a sistemas.

Dentro de las Divisiones y en estrecha relación con la Dirección Corporativa de Planeación, se han formado grupos de sistemas que se orientan a la solución de problemas particulares. Existen ejemplos de desarrollo técnico como los de ICA-TEC, administrativos en ICA Industrial, financiero en Operación Internacional, y Turismo y Desarrollo Urbano, de control operativo (maquinaria) en Construcción Pesada y de análisis básico en Bienes de Capital.

SISTEMA DE DISEÑO INTERACTIVO: DESTACADA APORTACION TECNOLOGICA

El conjunto de retos que deberá afrontar la ingeniería en América Latina durante los próximos años, orientó la decisión de ICATEC en el sentido de implementar un **Sistema de Diseño Interactivo** con apoyo en la más moderna tecnología de procesamiento electrónico de datos.

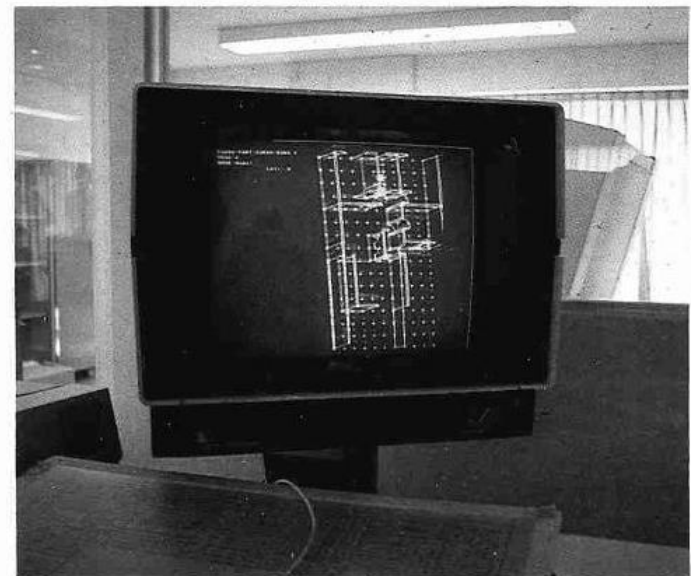
La introducción de este sistema forma parte de un plan de cuatro años para incrementar el volumen y la productividad de sus operaciones, a efecto de mantener la vanguardia tecnológica y una presencia significativa del Grupo ICA en la resolución de los problemas más relevantes del desarrollo económico y social.

El sistema se basa en la utilización de un computador de diseño especial que, además de tener los dispositivos y las características propias de un computador de propósito general, permite el manejo y la representación gráfica de todo tipo de realizaciones de ingeniería. En el medio financiero internacional se le ha calificado como el concepto que les hacía falta a las computadoras electrónicas para convertirse en los detonadores de una nueva revolución industrial.

Desde el punto de vista funcional, la unidad más importante del sistema es la estación de trabajo o terminal en la que se realiza el proceso de diseño. En el nivel más simple de operación se emplea como máquina de dibujo rápido, mediante instrucciones que se proporcionan al computador a través de los dispositivos de la ter-



Arriba, tableta digitalizadora; abajo, estación de diseño interactivo con pantalla de color.



minal para obtener de inmediato, en una pantalla de televisión colocada frente al usuario, la imagen del proyecto de ingeniería que se está creando.

Este proyecto se "construye" internamente en el equipo en tres dimensiones, a color, como si se tratara de un modelo a escala, y se pueden elegir los puntos de observación para visualizar el diseño con la amplitud o el detalle que se quiera.

Lo verdaderamente importante del sistema, ya en su concepción de instrumento de diseño, consiste en que al introducir la imagen de los componentes del proyecto se les pueden asociar las características físicas que determinan su comportamiento, a efecto de que la misma computadora calcule esfuerzos en el caso de una estructura, presiones en un sistema de conducción de fluidos, o movimientos de tierra en una carretera o ferrocarril, e, incluso, elabore listas de materiales y presupuestos para que el proyectista, interactuando con el computador a través de la terminal, ajuste o modifique los elementos del diseño hasta obtener una solución que satisfaga los planteamientos del problema.

La mayor productividad se logra cuando el proyecto puede crearse a partir de una serie de elementos previamente introducidos a la memoria del computador, o bien, en proyectos de alguna manera repetitivos que se obtienen de la modificación de sus parámetros característicos; de ahí que la elaboración de nuevos proyectos, esencialmente diferentes, va dejando un acervo invaluable que facilita la realización de futuros trabajos.

Cuenta además con los medios para presentar imágenes en secuencia, al modo de los dibujos animados, que permiten analizar el proceso

constructivo de una obra de ingeniería, o bien, simular su comportamiento ante fenómenos que ocurren en un determinado periodo.

En todo caso, el dibujo de planos para efectos de construcción o de presentación de resultados, se obtiene en las unidades graficadoras del sistema como un subproducto del proceso de diseño.

De manera general permite diseñar más rápidamente, analizar un mayor número de alternativas de solución y reducir al mínimo los errores de interpretación, de cálculo y de transcripción de resultados.

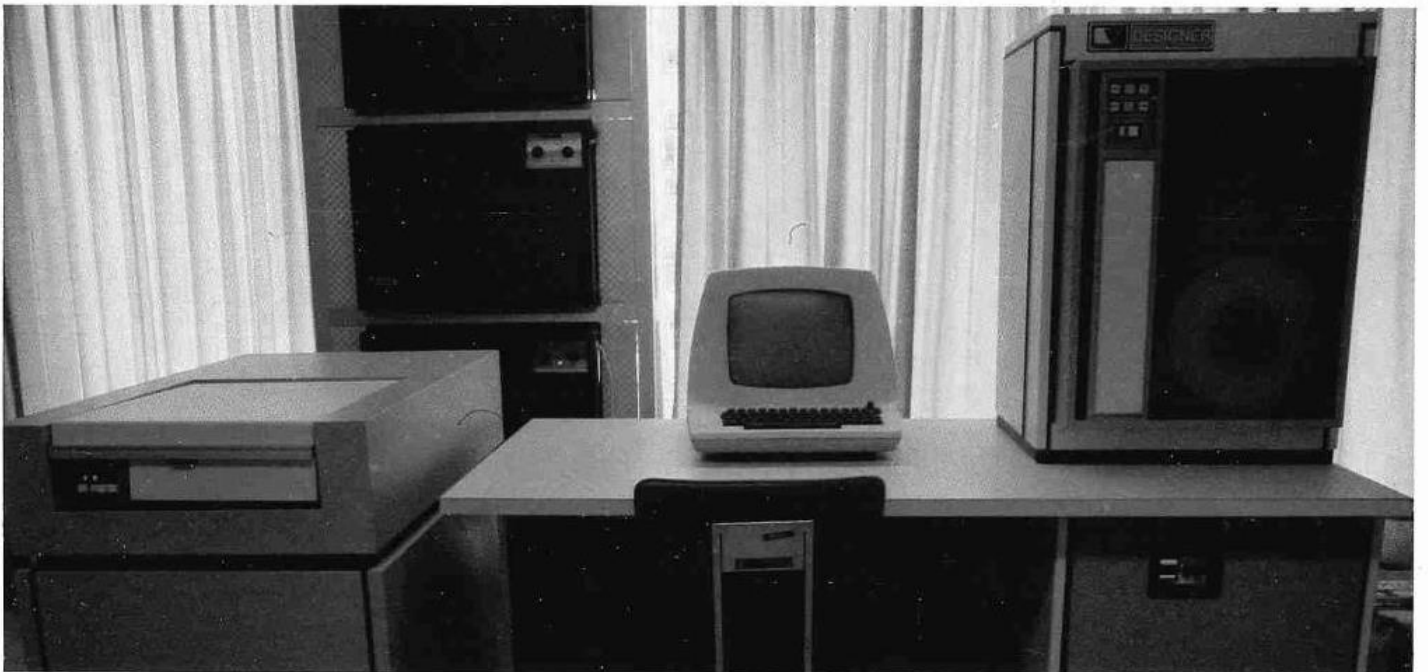
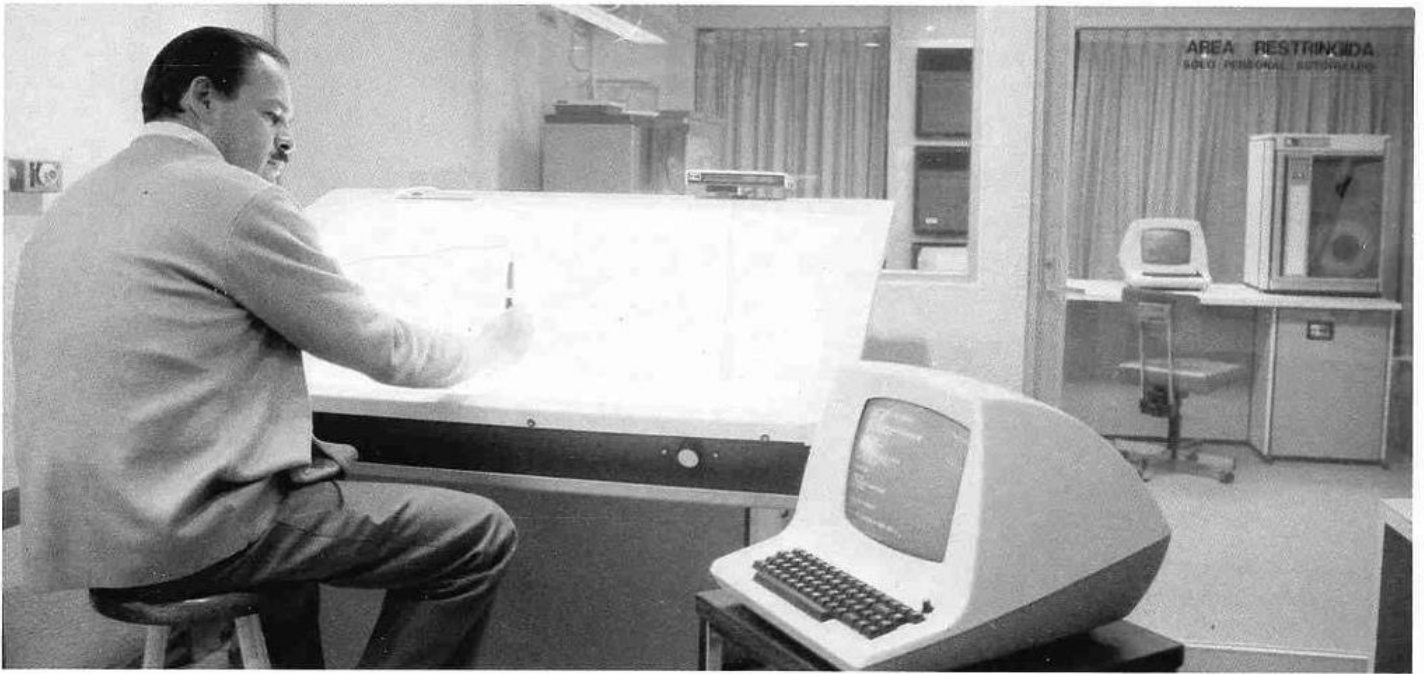
El primer sistema fue instalado recientemente y entrará en plena producción en el próximo mes de junio; se encuentra ahora dedicado a precisar los procedimientos específicos para abordar los proyectos ejecutivos de obras hidráulicas, de ingeniería urbana, de plantas industriales y de carreteras y ferrocarriles.

En la selección del equipo colaboró la Dirección Corporativa de Planeación a efecto de analizar el uso potencial de estos sistemas en las distintas Divisiones del Grupo ICA y garantizar su compatibilidad con los equipos de procesamiento electrónico de datos existentes.

Esta Dirección se ha impuesto, además, la tarea de promover su empleo a partir de las instalaciones de ICATEC y ya se contempla su aplicación en diseño mecánico y producción industrial, así como en proyectos arquitectónicos y en el diseño y construcción del Metro de la ciudad de México.

Sin lugar a dudas, la instalación de este sistema abre nuevas perspectivas para el desarrollo tecnológico del Grupo ICA.

Tableta digitalizadora grande, que se emplea para alimentar dibujos; abajo, unidades de discos, central de proceso y unidades de cintas y consola de operación del equipo de computervisión.



ENTRA EN SERVICIO EL TRAMO COMPLEMENTARIO DE LA RUTA ELEVADA

Obra fundamental para la capital de la República, el Metro continúa sus ramificaciones hacia los cuatro puntos cardinales de la gran ciudad en beneficio de los habitantes de las colonias periféricas, las más urgidadas de un adecuado y expedito transporte.

Para lograr esto, cientos de ingenieros y administrativos y miles de trabajadores de campo, laboran las 24 horas del día con el fin de cumplir con los más agresivos programas de obra que se hayan establecido en nuestro país.

Recientemente se puso en servicio el tramo sur de la línea 4 elevada, el cual comprende de Palacio Legislativo a la terminal Santa Anita, pasando por las estaciones Fray Servando y Jamaica.

Este tramo es totalmente elevado, cuenta con 2,890 m de longitud –más 718 m para maniobra de cambio de andén y almacenamiento de trenes–, y complementa el inaugurado en agosto del año pasado, que comprendió desde la estación Martín Carrera hasta la de Palacio Legislativo. (Ver Revista No. 19).

Descripción de las estaciones

Para poder cumplir con los compromisos de tiempos propuestos por COVITUR se emplearon tres tipos diferentes de soluciones estructurales: travesaños colados in situ, precolados y metálicos; todas ellas preesforzadas. A fin de resolver el problema de montaje y no interrumpir el tránsito en los cruces de avenidas, se instalaron durante la noche, como fue el caso de la travesaño sobre el Viaducto Miguel Alemán que requirió el empleo de cuatro grúas: dos de 80 y dos de 140 toneladas.

Las estaciones Fray Servando y Jamaica están proyectadas con la misma solución de las estaciones de la zona norte de la línea: sus edificios de acceso se ubican al oriente y poniente, y se han instalado pasarelas superiores para comunicarlos con los andenes y dos escaleras en los extremos de cada estación, que pasan por arriba de la vía y libran la altura del vagón, para efectuar el cambio de andén.

Por su parte, la estación Santa Anita se proyectó con accesos en túnel, lo que permite comunicar por debajo de las vialidades a los paraderos con la estación, en los edificios a los lados oriente y poniente de la estación se cuenta con escaleras metálicas para acceder tanto al vestíbulo como a los andenes, y el cambio de andén para usuarios se efectúa por el vestíbulo, el cual queda a nivel y por debajo de las travesaños que forman andenes y vías. Anexos a la estación se están construyendo los paraderos correspondientes.

La estación ha sido proyectada para en un futuro tener correspondencia con una línea que cruce de oriente a poniente: se ha dejado construida la estructura bajo la estación y la vialidad, a fin de continuar la pasarela de conexión de ambas líneas.

Junto con este tramo de la línea 4 ha sido inaugurado el Eje Vial Morazán, que une la Calzada de la Viga al sur del Viaducto con la Av. Morazán al norte y luego continúa para unirse a la Calzada Inguarán hasta terminar con la calle Martín Carrera.

La diligente labor del personal de COMETRO en la realización de estas obras sigue siendo el factor decisivo para su cumplimiento, como lo demuestra la serie de inauguraciones que se han venido sucediendo con toda oportunidad desde el mes de agosto pasado.

En uno de los momentos de mayor actividad vemos un aspecto de los trabajos en la estación Santa Anita ; a la izquierda, arriba, estación Jamaica; abajo, pasarela en la estación Fray Servando.



IMPORTANTES AVANCES EN EL COMPLEJO HIDALGO DE BANCEN

El conjunto de edificios del Banco Central de México, o Complejo Hidalgo, trascendental obra que tiene a su cargo la empresa Estructuras y Cimentaciones, S.A. (ECSA) se encuentra en un momento de gran actividad constructiva en pleno centro de la ciudad de México, junto a la Alameda Central (Ver Revista No. 16).

En este momento más de 700 trabajadores, en las más variadas especialidades, laboran intensamente para dar forma al enorme complejo bancario, único en su tipo.

ECSA tiene a su cargo la cimentación y estructura de todo el Complejo Hidalgo, y ha contado con el auxilio de las empresas Solum, que hizo los estudios de mecánica de suelos e instaló los muros Milán y los pilotes de cimentación, y Preconcreto, que ha tenido la responsabilidad de surtir todo el concreto que ha requerido esta importante obra urbana. Al efecto se instaló una planta de concreto a un costado de la obra, a fin de reducir al mínimo los contratiempos del traslado de ese material.

Las obras se han ejecutado en tres fases. La primera consta de 5 edificios; el primero de ellos con dos sótanos y dos niveles; el segundo tiene dos sótanos y tres niveles; el tercero cuenta con dos sótanos y tres niveles; el cuarto tendrá tres sótanos y siete niveles; y el quinto comprenderá dos sótanos y tres niveles.

La segunda etapa consta de dos edificios con las siguientes características: dos sótanos y tres niveles, y tres sótanos y diez niveles, respectivamente.

La tercera y última etapa comprende la Unidad de Servicio, que tendrá tres sótanos y cinco niveles.

Este edificio estará ubicado fuera del predio del Conjunto Hidalgo, sobre la Av. Valerio Trujano en la esquina con Pensador Mexicano. Tiene una superficie de terreno de 13,086 m².

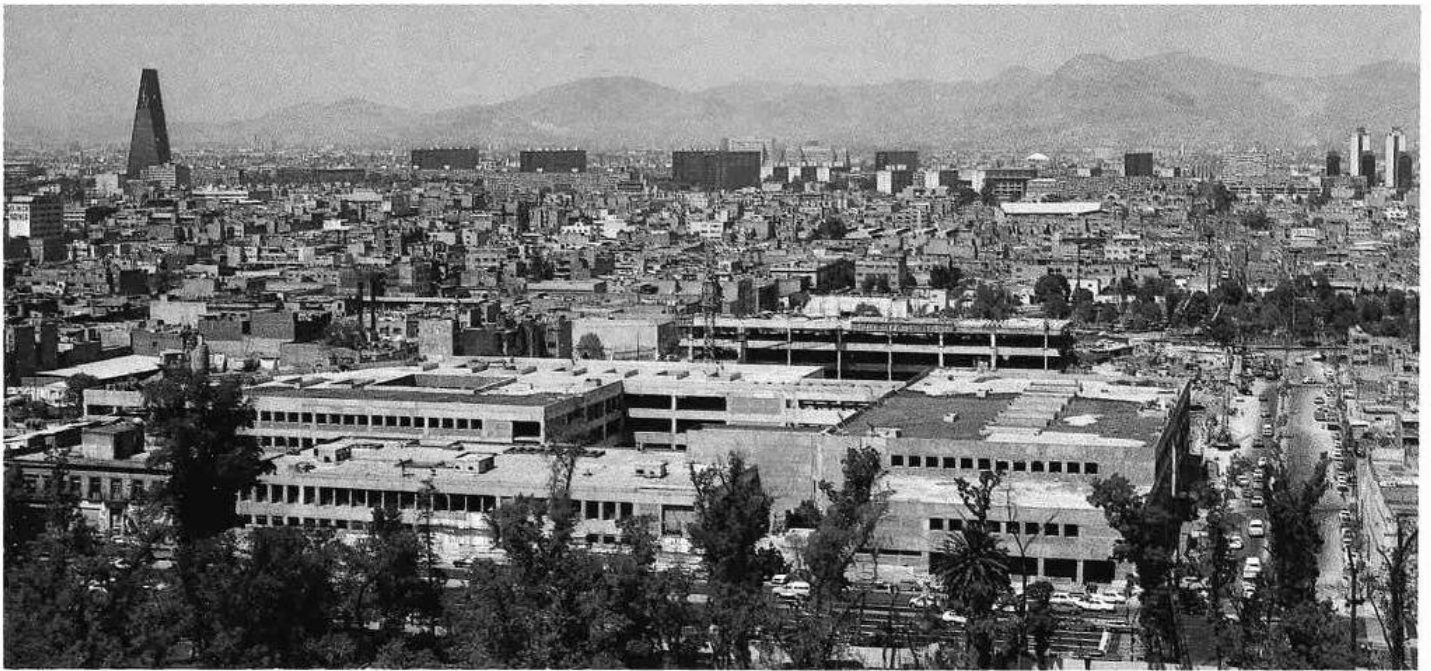
Avance actual

A la fecha se tienen terminadas las estructuras de los módulos uno, dos y tres. Para el próximo mes de junio se concluirán los módulos cuatro, cinco y seis, y para septiembre el módulo siete y la Unidad de Servicio.

El motivo principal por el cual se decidió construir el complejo en un lugar tan céntrico, es que BANCEN esté ubicado cerca del Palacio Nacional y de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, que son entidades financieras con las que tiene directa relación.



Dos aspectos del conjunto de edificios que construye ECSA para el Banco de México en pleno centro de la capital de la República, junto a la Alameda Central.



Otra finalidad del conjunto es concentrar en un solo lugar todas las oficinas del Banco de México. Cabe señalar que en el Complejo Hidalgo no se manejará dinero, pues éste se halla en la bóveda del Complejo Legaria.

Un beneficio colateral que tendrá la nueva construcción es que contribuirá a la rehabilitación de esa céntrica zona, en donde se ubicaba un cinturón de pobreza.

Pero además, el conjunto arquitectónico se proyectó de acuerdo con el estilo de otras edificaciones de la zona –todos los recubrimientos exteriores serán a base de cantera blanca–, de modo que el paisaje urbano no sufrirá cambios con nuevas estructuras de tipo modernista.

Aspectos técnicos

El desarrollo de la construcción se ha realizado a un ritmo acelerado. El diseño contempló que entre ejes y losas planas de la misma dimensión se colocaran cimbras deslizantes, lo cual ha permitido una mayor velocidad de ejecución.

Las áreas de construcción están divididas en la siguiente forma:

- Los sótanos tienen un área de 76,000 m² y serán utilizados para estacionamiento, con accesos diversos, y un cupo para 1,800 vehículos.
- Las áreas totales de construcción de cada módulo son:

Módulo 1	4,780 m ²
Módulo 2	14,820 m ²
Módulo 3	17,103 m ²
Módulo 4	22,140 m ²
Módulo 5	4,560 m ²
Módulo 6	6,550 m ²
Módulo 7	10,260 m ²

Todos los conceptos anteriores, aunados a la Unidad de Servicio, suman un total de 156,000 m² de superficie construida.

El Complejo Hidalgo constituye una de las obras más modernas y bellas de nuestra ciudad, ya que además de ser funcional, será un motivo más de estética en el paisaje urbano.

Volúmenes de obra en el conjunto BANCEN, por fases de construcción:

1a. fase

excavación	240,000 m ³
cimbra	124,000 m ²
acero	6,500 ton
concreto	56,000 m ³

2a. fase

excavación	60,000 m ³
cimbra	41,500 m ²
acero	1,850 ton
concreto	12,800 m ³

3a. fase

excavación	20,000 m ³
cimbra	19,000 m ²
acero	600 ton
concreto	5,900 m ³
estructura metálica	126 ton

Más de 700 trabajadores se encuentran en plena actividad, para hacer realidad el enorme complejo bancario.



TERMINAL DE GRANOS DE CONASUPO EN LAZARO CARDENAS, MICHOACAN

Dentro del recinto del Puerto Industrial de Lázaro Cárdenas, Michoacán, la empresa Ingeniería y Puertos, S.A. (IPSA) lleva a cabo la construcción de la terminal granelera más grande del país, con una capacidad de manejo y almacenaje de 80,000 ton. La terminal será equipada con la maquinaria más moderna.

Esta obra propiciará un gran desarrollo en la zona, tanto desde el punto de vista social como económico, pues incrementará importantemente la capacidad de manejo de granos del país, contribuyendo a resolver en gran medida el mencionado problema.

El proyecto comprende la construcción de un muelle, que permitirá el atraque de barcos de 80,000 ton y dos baterías de silos con capacidad de almacenaje de 40,000 ton cada una.

La Dirección General de Obras Marítimas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes asignó a IPSA la construcción de la obra civil de tan magno proyecto, el cual incluye las siguientes estructuras:

- Un muelle marginal, ya mencionado, de 324 m de longitud y 18 m de ancho, con pasarela de acceso de 129 m de longitud y 14 m de ancho sustentado en pilas de concreto.
- Dos baterías de silos de 48 m de altura, cada una con 12 silos, 6 intersilos, 4 extersilos y 6 tolvas.

- Un edificio central o torre de máquinas de 15 niveles con una altura total de 80 m.

Para la realización de los trabajos en el muelle se ha contado con un promedio de 500 personas en los más diversos oficios. En el momento en que se labore también en los silos, el número se incrementará hasta llegar a 1,000 trabajadores en promedio.

Uso de lodos bentoníticos

En el muelle para la construcción de la cimentación, que consistió en el hincado de 243 pilas de concreto con diámetro de 1.40 m y 28 m de profundidad, se trabajó con lodos bentoníticos; además, debido a que la formación geológica consiste en gravas y boleos se trabajó con equipos especiales. Uno de ellos, de procedencia italiana, es la primera vez que se utiliza en México.

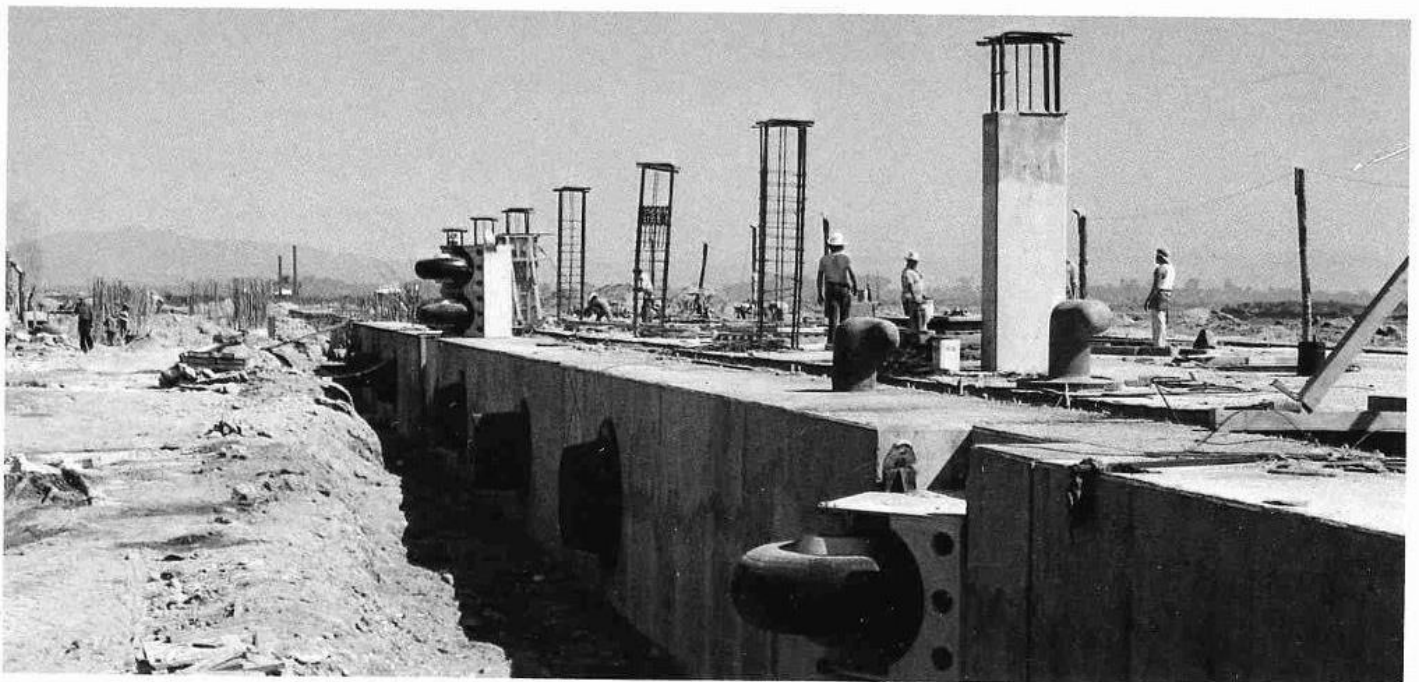
Presencia de DERNA en el abatimiento del nivel freático

Dentro de esta obra, DERNA, S.A., está implementando el mayor sistema de abatimiento de nivel freático diseñado y operado en el Grupo hasta la fecha.

Durante la excavación y construcción de la cimentación que alojará los silos y edificios que construye IPSA será necesario excavar bajo el nivel freático existente, a la cota - 8.0 m.s.n.m.

La obra está situada en la Isla Cayacal, Mich., que es parte del delta del Río Balsas y dentro de la zona del puerto industrial en construcción.

Vista general del muelle en "T" para la terminal granelera de Lázaro Cárdenas, Mich.; abajo un acercamiento a la zona de trabajo.



La cimentación de los silos será desplantada sobre aluviones gruesos sueltos, por lo que se espera una aportación importante de agua durante el abatimiento, debido a la alta permeabilidad de estos materiales.

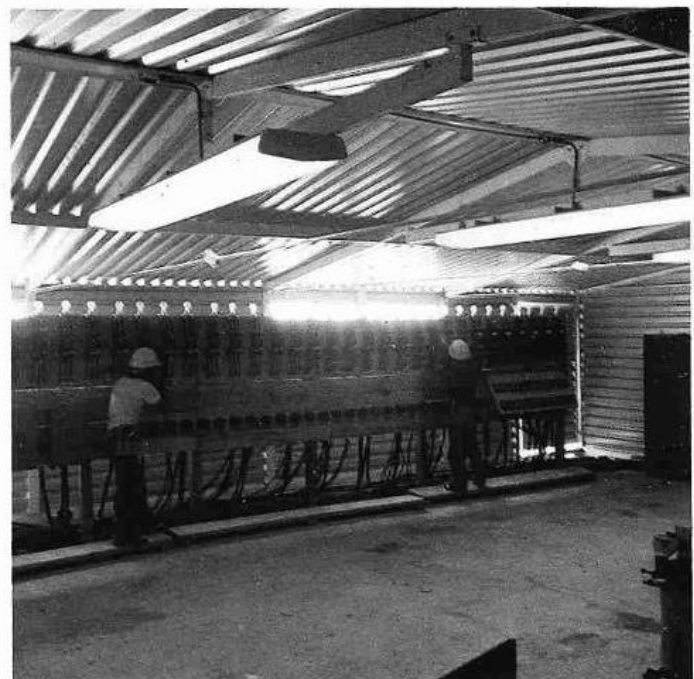
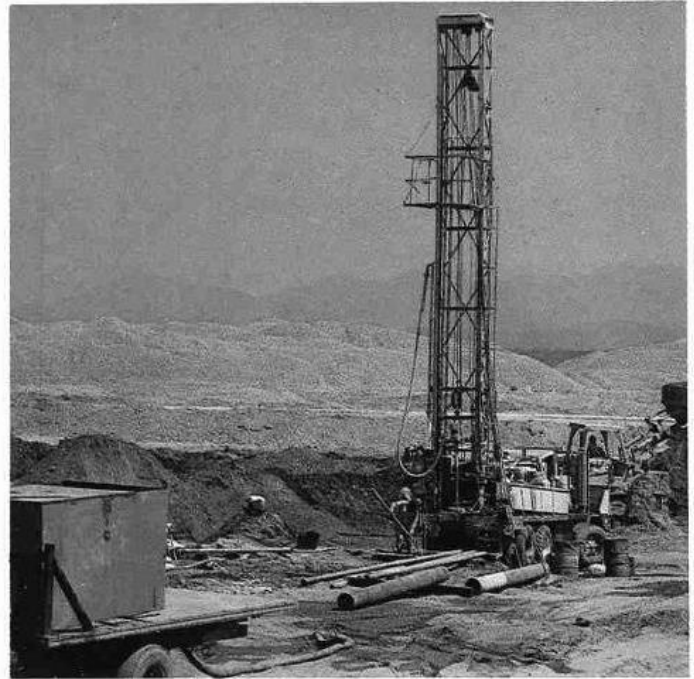
Con el objeto de conocer las características del acuífero que existe en el sitio, se realizaron una serie de pruebas de bombeo para diseñar el módulo de abatimiento de nivel freático, lo cual permitirá la construcción de la cimentación de los silos mediante la disminución de la supresión existente. Las pruebas confirmaron la alta transmisividad esperada del acuífero, además de una anisotropía relativa, que comúnmente se presenta en los deltas de los ríos.

Para controlar la supresión a niveles adecuados, será necesario la extracción de un caudal de 2.0 m³/seg., por lo que se construyó un sistema de 24 pozos profundos, complementado con drenes laterales al fondo de la excavación para lograr el achique proyectado.

Para llevar a cabo el trabajo anterior, los pozos de bombeo serán equipados con bombas sumergibles resistentes a la acción corrosiva del agua de mar y a la fecha se termina la instalación de los sistemas eléctricos y automáticos, que permitirán su operación de modo que IPSA trabaje en forma continua y segura dentro de la excavación bajo el nivel del mar y de acuerdo con los programas establecidos.

Será necesario extraer un caudal de 2,000 litros por segundo de agua de mar para lograr el abatimiento proyectado, lo que representa el mayor caudal bombeado a través de un sistema de bombeo para abatimiento, diseñado y operado por DERNA, S.A.

Equipo de DERNA trabajando en la perforación de uno de los 24 pozos profundos; abajo, instalación de los tableros de control para el equipo de bombeo.



ICA INDUSTRIAL

AMPLIACION DE LA PLANTA DE LA TOLTECA EN ZAPOTILTIC, JAL.

Desde junio de 1981, ICA Industrial construye para Cementos Tolteca la obra civil de la ampliación de su planta en Zapotiltic, Jalisco. Esta ampliación incrementará en 2,500 ton diarias de clinker la producción actual.

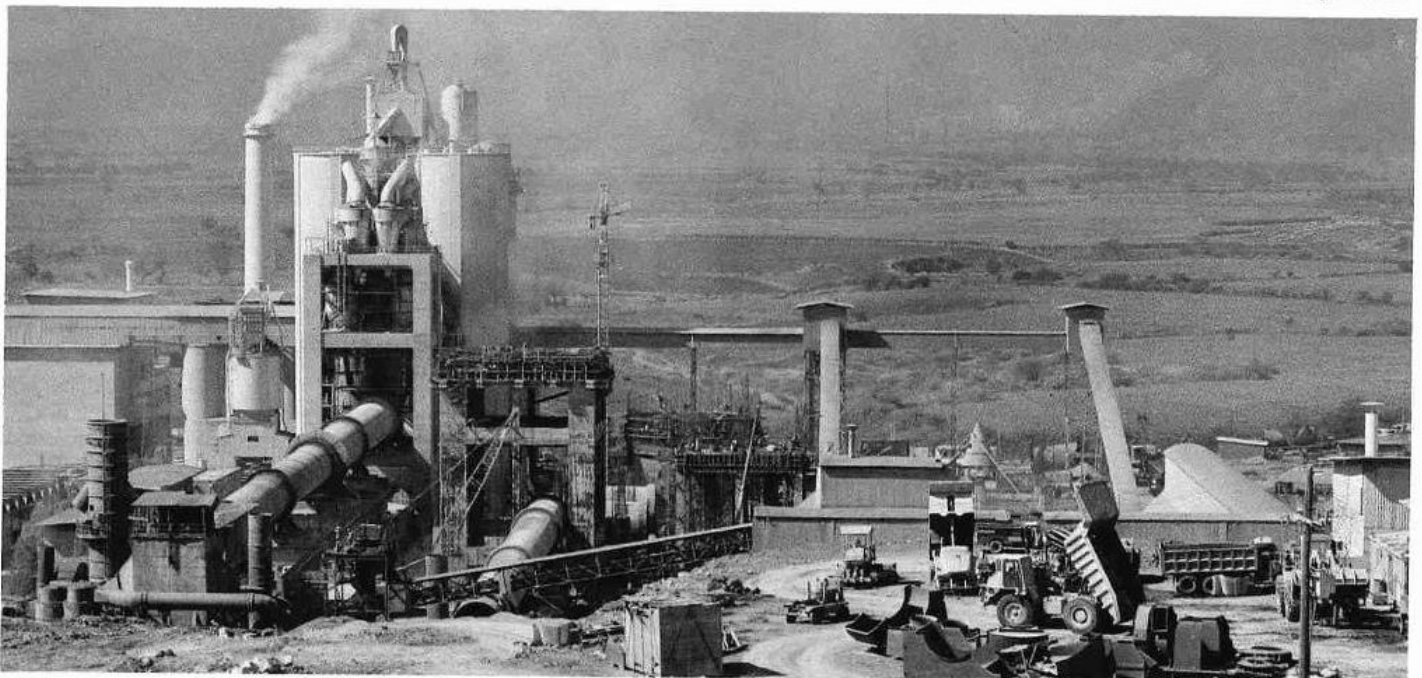
Los trabajos consisten en la construcción de los siguientes edificios: trituradora primaria, casa de cribas, apilador de piedra caliza y arcilla, trituradora, tolva de arcilla, tolvas de materia prima, sistema de alimentador de crudos y molinos números uno y dos.

Además, silos de homogeneización, precalentador, bases del horno, túnel y transportador de clinker, plataforma del quemador, tanques de día de combustóleo, subestación principal, cinco subestaciones auxiliares, silos de cemento, envase y carga de cemento, ductos, trincheras eléctricas y bases para los transformadores.

Descripción de los edificios

Trituradora primaria y casa de cribas.- Ambos edificios son estructuralmente similares y en ellos se alojará el equipo dinámico para el manejo de material procedente del banco de calizas. El edificio de trituración recibe el material proce-

Panorámica de las diversas instalaciones de la planta .



dente del banco de explotación por medio de una tolva, ésta alimenta a un sistema de trituración, el cual, a su vez, descarga en un transportador que lleva el material al edificio de cribas.

Sistema de transportación de materia prima.- Estas instalaciones están construidas en dos partes: una sección localizada bajo nivel del terreno, que corresponde a túneles de concreto, de sección transversal promedio de 6.30 m por 2.20 m, en los cuales son alojados los equipos para transportación de material; y en la parte externa, arriba del nivel del terreno natural, estos transportadores continúan, soportándose en este caso, en estructura metálica.

Tolva de alimentación.- Es una construcción similar a la del edificio de recepción de arcillas, con las siguientes dimensiones: 22.65 m de largo y 8.20 m de ancho. Comprende, aparte de la planta baja y de la planta cubierta, dos entrepisos intermedios. Su construcción es a base de una estructura de concreto reforzado, cimentada a una profundidad de 11.50 m, desde donde arranca el edificio. La parte exterior, que es aparente, tiene una altura de 8.30 m sobre el terreno natural.

Sistema de alimentación a los molinos de crudos.- Consta de un edificio erigido en un área de 19.4 x 35.2 m. Tiene cuatro entrepisos, además de planta baja; los dos primeros serán con estructuración de concreto y los restantes de estructura metálica. Aquí se alojarán todos los equipos de almacenamiento y materias primas para alimentación de los molinos de crudos.

Molino de crudos.- Esta construcción tiene 36 m de ancho por 88 m de largo, una altura de 51 m y cuenta con seis niveles de operación.

Silos de homogeneización.- Esta área comprende un silo de almacenamiento y dos de homogeneización de materia prima. Las dimensiones de estos últimos son: diámetro exterior 19 m, altura de 66

m, teniendo dos entrepisos intermedios y una losa de cubierta. El silo de almacenamiento tiene un entrepiso intermedio dentro de su altura de 32.50 m. El espesor de los muros es de medio metro.

Sistema de alimentación del horno.- Edificio de concreto donde se alojarán los equipos que alimentarán la materia prima preparada para el horno.

Edificio del precalentador.- Tiene las siguientes características: 20 X 20 m, en la planta y altura máxima de 70 m sobre el nivel del terreno. Consta de planta baja y cuatro niveles intermedios, formados de estructura metálica y losa-acero. Contendrá los equipos para recibir los gases calientes del horno y la materia prima de alimentación al mismo.

Bases del horno.- Cuatro bases de concreto reforzado, de diferentes dimensiones, recibirán el horno de la planta.

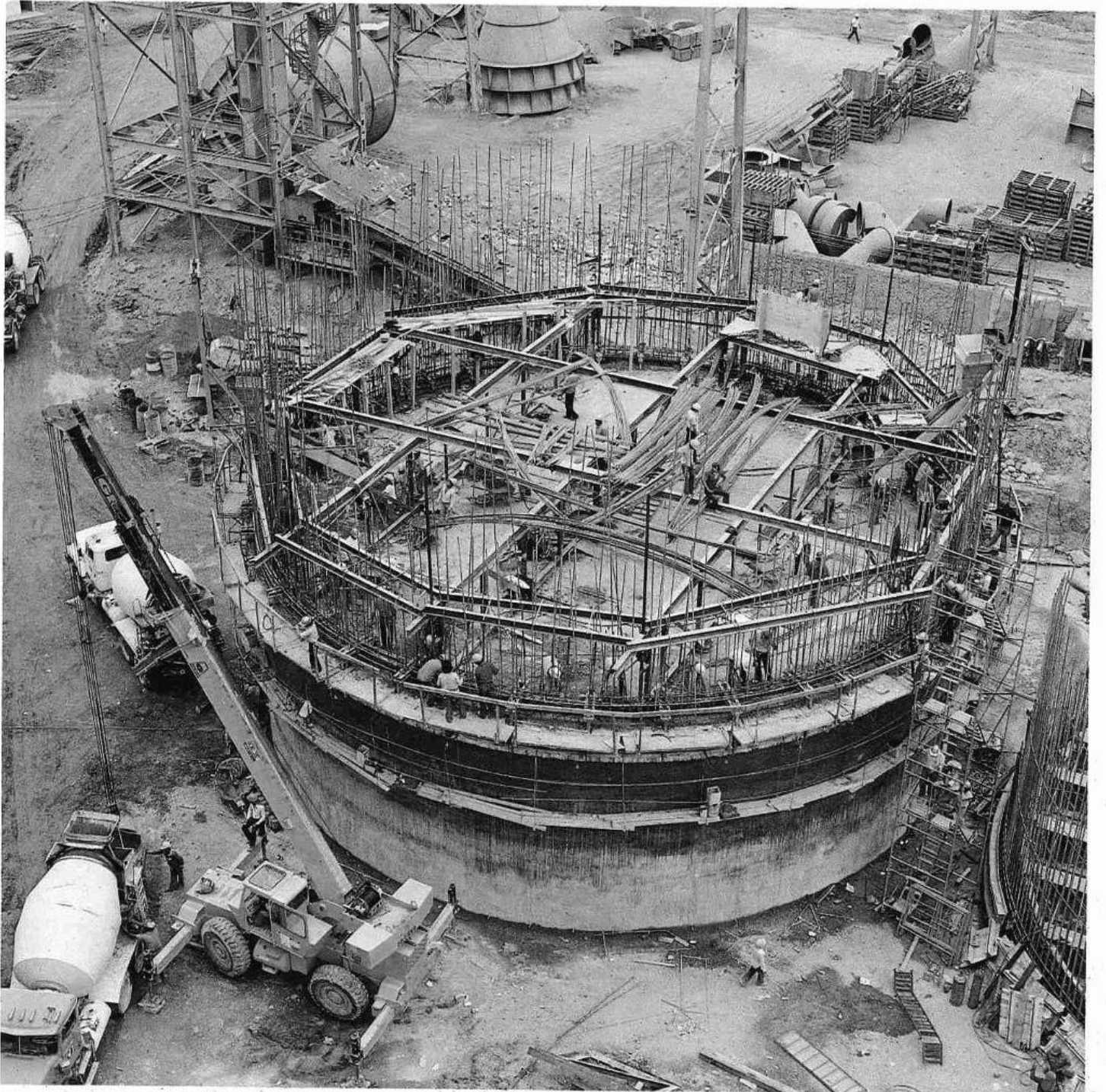
Plataformas del generador.- Es una construcción combinada de concreto y estructura metálica, con un entrepiso de concreto y cubierta de lámina de asbesto.

Sub-estaciones.- Son edificios formados por columnas y traveses de concreto reforzado, en un sistema de marcos rígidos. Cuentan con sistemas de losas macizas en los niveles de operación.

Área de silos de cemento.- Está compuesta por cuatro silos de 36 m de altura, diámetro interior de 10.90 m y espesor de 30 cm. Todos ellos tienen losas intermedias para maniobras de descarga directa al ferrocarril. La cimentación es de tipo compensada y se realizó en un área de 52X25 m.

Edificio de envases.- Es una construcción de 17 m de ancho por 35 de largo y una altura de 25 m. Cuenta con seis niveles de losas intermedias, en donde se alojarán tres equipos de envase automático, con acceso para camiones y ferrocarril.

Con gran intensidad se labora en los silos de
homogeneización de la ampliación de la planta de
Zapotiltic, Jalisco.

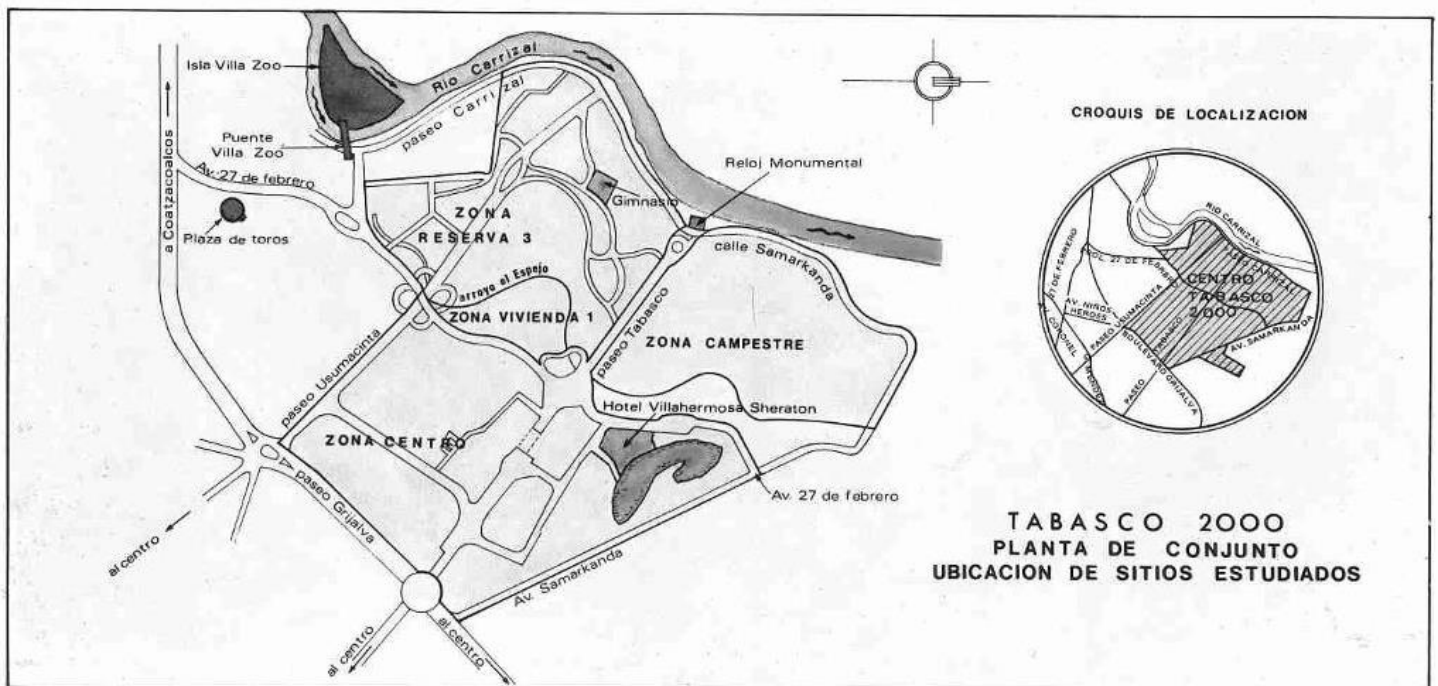


DIVERSOS TRABAJOS EN EL PROYECTO TABASCO 2000

Tabasco 2000, creada por el gobierno del estado de Tabasco para satisfacer las necesidades del crecimiento explosivo de la población, será una ciudad que ocupará una superficie de 250 ha. Se ubica en los terrenos del antiguo aeropuerto, y está limitada al norte y al oeste por el río Carrizal y al sur y al este por el Boulevard del Grijalva.

A solicitud del Gobierno del estado, Solum, S.A. efectuó ocho estudios geotécnicos en diferentes sitios de la nueva ciudad.

Desde el punto de vista del origen de los suelos, Tabasco 2000 se ubica en dos zonas bien diferenciadas: la zona alta, constituida por arcillas del terciario, de media a alta plasticidad y de consistencia y compresibilidad media en los primeros 15 m y de consistencia dura a partir de los 15 m; la zona baja, constituida por depósitos recientes, fluvio lacustres, de arcillas de muy alta plasticidad, de consistencia blanda y compresibilidad alta, con intercalaciones de estratos de turba hasta de 3.5 m de espesor. En la vecindad del río Carrizal se encuentra un estrato de 13 m de espesor, de arena mal graduada, fina y suelta, susceptible de licuarse ante sollicitaciones sísmicas.



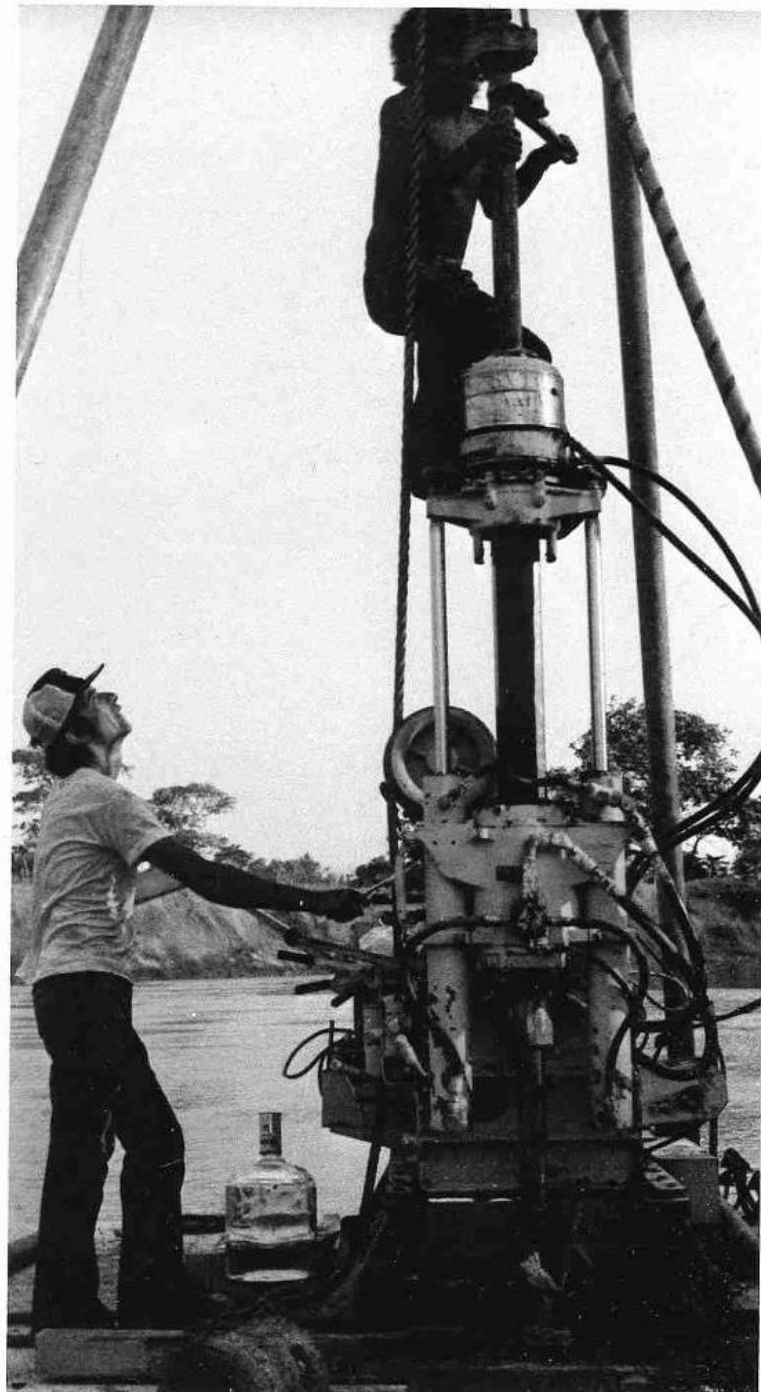
Solum realizó ocho estudios geotécnicos en el Proyecto Tabasco 2000. En estas tomas se ve al equipo de la empresa en plena acción en el río Carrizal.



Los estudios efectuados por Solum fueron los siguientes:

PROYECTO	OBJETO
Hotel Sheraton	Cimentaciones
Villa Zoo	Bordo de Protección
Puente Villa Zoo	Cimentaciones
Gimnasio	Cimentaciones
Reloj Monumental	Cimentaciones
Plaza de Toros	Cimentaciones
Calles	Pavimentos
Bancos de Préstamo	Aprovechabilidad de la arena del río.

Se realizaron 46 sondeos mixtos, en los cuales se tomaron 177 metros de muestras inalteradas y 606 metros de muestras alteradas. Para el diseño del pavimento, de 24 km de calles, se efectuaron 169 pozos a cielo abierto, equivalentes a 300 m de perforación.



Los proyectos y las soluciones de cimentación

Hotel Villahermosa-Sheraton.- Este desarrollo turístico se ubicará en la Zona Hotelera de Tabasco 2000, entre las avenidas 27 de Febrero y Vía 3. Se construirá sobre una superficie de 17,000 m² y lo constituye principalmente una torre de 13 niveles y un vestíbulo; desde el punto de vista de mecánica de suelos se enclava en la zona alta, por lo cual su cimentación se resolvió por medio de pilas acampanadas, apoyadas en la capa resistente, a profundidades variables de 10.6 a 14.1 metros.

Villa Zoo.- En una isla natural que se forma en el río Carrizal se pretende construir un zoológico y parque recreativo denominado Villa Zoo. La isla se encuentra abajo del nivel de aguas máximas (NAME) del río, lo que conlleva la necesidad de rellenar toda la isla. Se efectuó el estudio y se definió factible la colocación de un bordo perimetral que proteja la isla de la inundación; se definió la magnitud del relleno mínimo que se deberá colocar para evitar se generen cambios de presiones al presentarse el NAME y se tubifique el estrato arenoso, susceptible a licuarse, y se definió la magnitud y tiempo en que se generan los asentamientos debido a sobrecargas del bordo y el relleno. Se propusieron varios métodos para el mejoramiento masivo del estrato arenoso.

Puente Villa Zoo.- Para intercomunicar Villa Zoo con Tabasco 2000, se construirá un puente para paso de peatones, de 80 m de largo, proyectado con dos estribos y un apoyo intermedio. La cimentación se resolvió mediante pilotes tubulares, de acero de punta abierta, trabajando a fricción y desplantados a 30 m de profundidad.

Gimnasio.- Tendrá un área de 4,500 m². El proyecto se ubica en la zona baja. Se sobreelevará la rasante un promedio de 2.4 m. Dada la alta

compresibilidad del suelo se propusieron dos alternativas de cimentación: una, mediante compensación total y la otra mediante pilotes de fricción desplantados a 25 m de profundidad.

Reloj Monumental.- Se localiza en la glorieta que forman las avenidas de Paseo Tabasco y Paseo Carrizal. La geometría del reloj la forman unos poliedros de concreto, huecos, de 20 m de altura, ocupando un área de 400 m². Dado que se encuentra en la zona baja, la solución de cimentación fue mixta, resuelta por medio de un cajón de cimentación de 2.5 m de altura y pilotes de fricción desplantados a 25 m de profundidad.

Plaza de Toros.- En la actual Plaza de Toros de Villahermosa, que se ubica en la prolongación de la Av. 27 de Febrero, se pretende colocar un techo, para poder servir en toda época del año. La plaza se localiza en la zona alta; la cimentación actual es una losa con contratraves invertidas; se efectuó el análisis y se consideró factible la adición del techo propuesto sin modificaciones en la cimentación actual.

Pavimentos de Tabasco 2000.- Para las futuras avenidas del proyecto, se estudiaron 24,210 m de calles, ubicados en las zonas baja y alta; se realizó un diseño convencional y otro ocupando la arena que deposita el río Carrizal, estabilizada con una emulsión asfáltica, para formar las capas de sub-base y base.

Bancos de Arena.- Se estudiaron dos bancos en el lecho del río Carrizal para verificar su volumen y su factibilidad de explotación por medio de una draga de succión, así como para conocer sus propiedades mecánicas; el volumen de material aprovechable se estimó en 1160,000 m³.

De esta manera, Solum continua haciéndose presente en la construcción de obras de infraestructura, que contribuyen al desarrollo del país.

INDUSTRIAS CHURUBUSCO

FABRICACION DE EQUIPOS CRIOGENICOS

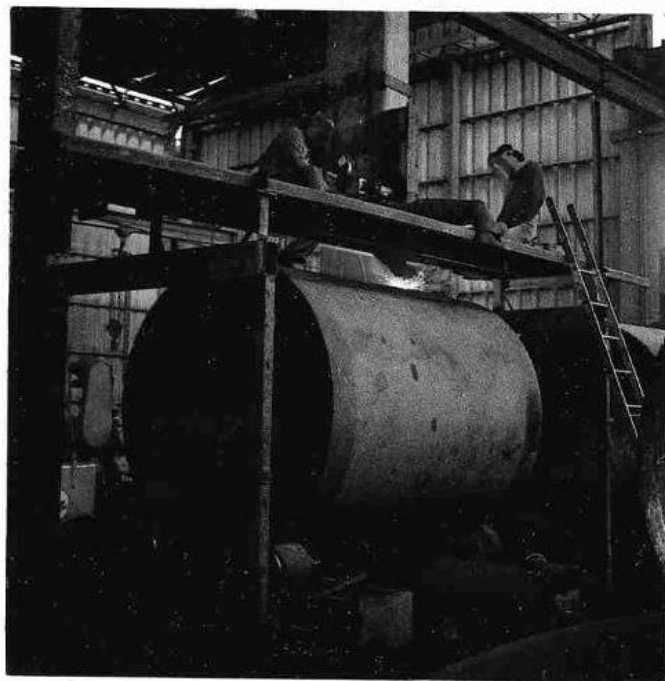
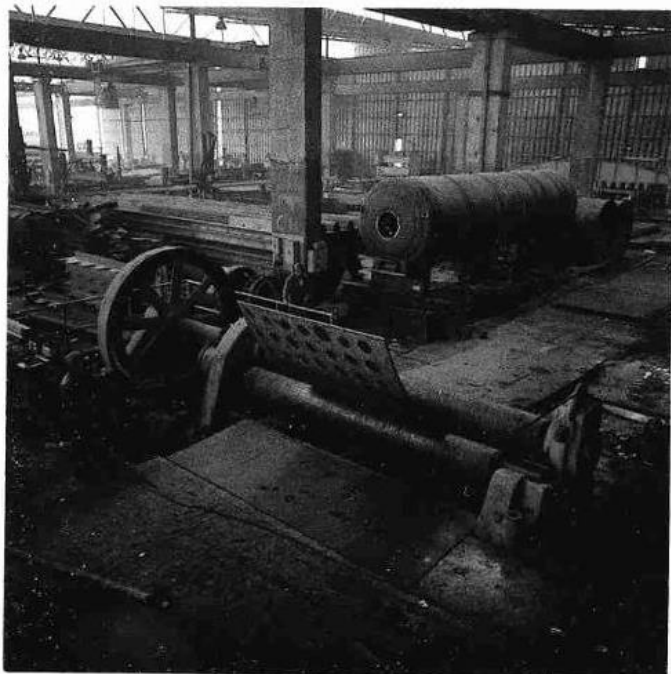
En los últimos años, Industrias Churubusco, S.A. de C.V., empresa de la División Bienes de Capital del Grupo ICA, ha venido desarrollando en su línea de pailería una gran cantidad de trabajos para diferentes clientes.

La experiencia obtenida en estos trabajos se refleja en la importante producción que se tiene ya en la fabricación de equipos criogénicos, tales como: tanques, trailers y columnas de destilación que se utilizan en el almacenamiento, transportación y producción, respectivamente, de gases en fase líquida a muy bajas temperaturas.

Para la fabricación de los equipos criogénicos, se utilizan materiales muy especiales y de alto grado de calidad, tales como: aleaciones de aluminio, aceros inoxidables y aceros de cromo-níquel que requieren para ser tratados, procedimientos óptimos de fabricación, ya que para su habilitado y rolado hay que llevar a cabo procedimientos con un alto grado de dificultad; lo mismo sucede para la soldadura y acabado final donde es necesaria la garantía de una mano de obra altamente calificada.

Debido a que la mayor parte de estos equipos, es utilizada para el almacenamiento de oxígeno o argón o cualquier otro gas de empleo delicado, o de

Trabajo de soldadura en uno de los tanques; izquierda, proceso de rolado.



Equipo criogénico listo para ser montado en la unidad móvil; a la izquierda, tapas semielípticas para tanques.



fácil reacción con otros, la limpieza de estos equipos requiere de procedimientos muy estrictos para aplicar la soldadura de las partes que componen el mismo y para que se encuentren libres de grasas o de cualquier materia orgánica que le quite pureza a los gases que transportarán u obtendrán.

La trayectoria de Industrias Churubusco en este tipo de trabajos se remonta al año de 1975, en el cual se inició la fabricación de cuatro paquetes para la producción de oxígeno y un paquete que va desde la fabricación de tanques de almacenamiento hasta la fabricación de las torres de destilación. Todos estos equipos fueron producidos siempre en óptimas condiciones y le permitieron a la empresa mantener su producción en primera línea de calidad.

Posteriormente se fabricó otro paquete para producir oxígeno, situado en las plantas de producción que nuestro cliente tiene instaladas en Coatzacoal-

cos, Ver. En este caso es tal el interés de los clientes, que se cuenta con asesoría directa de ellos en las instalaciones de Industrias Churubusco, con información, especificaciones y entrenamiento constante de personal, a través del departamento de ingeniería traído directamente desde Tonawada, Nueva York.

Actualmente se tiene contratada la fabricación de 11 tanques criogénicos de almacenamiento, con capacidades que van desde 3,000 hasta 11,000 galones.

Asimismo, para 1982 se tiene programada la fabricación de 25 tanques de almacenamiento y un paquete completo para la producción de 250 toneladas de oxígeno de capacidad nominal.

Para lograr la alta calidad técnica de las fabricaciones mencionadas, la empresa ha logrado formar un equipo humano de la más alta calidad, que respalda la mano de obra requerida para este tipo de trabajos.

REVISTA

GRUPO



Una publicación bimestral editada por el Departamento de Ediciones e Información del Grupo ICA.

Oficinas: Minería No. 145, México 18, D.F. Teléfonos: 5-16-04-60 Exts. 718 y 433.

CONSEJO EDITORIAL: Ing. Andrés Conesa Ruiz, Ing. Jorge Pérez Montaña, Ing. Raúl López Roldán, Ing. Manuel Salvoch Oncins, Ing. Manuel Díaz Canales, Ing. Carlos Flamand Rodríguez, Ing. Eduardo Ibarrola Santoyo, Ing. Bernardo Quintana Isaac, Lic. Luis Hidalgo Monroy e Ing. Ignacio Chávez Vega.

Director: José Natividad Urbina C. Asesor Editorial: José Audiffred. Supervisión: María Rosa Certucha de la Marcorra. Redacción: Luis Márquez V. y Víctor Rosas A. Fotografía: Carlos Prieto, Fernando Sánchez Otero, Jorge González y Javier Muñoz. Sistema Gráfico: Diseñadores Asociados. Impresión: Litografía Panamericana, S.A. Galicia 2, México 13, D.F.

Autorizada como correspondencia de Segunda Clase por la Dirección General de Correos, con fecha 21 de noviembre de 1979.

IV EPOCA AÑO 26 No. 22
ABRIL 1982
